



- PROJECT NAME : Krakow Waste Thermal Treatment Plant
- PACKAGE No. : 1-630-00-EM230-00114
- PACKAGE NAME : Condensate & General Service Pump
- DOCUMENT No. : 114 D105
- DOCUMENT NAME : Operation & Maintenance Manual – Emergency Condenser Cooling Water Pump
- OWNER: Krakowski Holding Komunalny S.A. in Krakow

## Purpose

- ☐ For Review
- ☐ For Information
- ☒ For Approval
- ☐ For Construction
- ☐ As Built

E					
D					
C					
B					
A0	20-August-2014	Issue for Approval	MC	MC	MM
Rev. No.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	REVIEW	APPROVAL

Owner:



**Krakowski Holding Komunalny S.A.  
in Krakow**

Contract Engineer:



**Zakłady Pomiarowo - Badawcze Energetyki  
ENERGOPOMIAR Sp. z o.o.**

Contractor:



**POSCO Engineering & Construction Co.,Ltd.**

Sub-Contractor:

**Grupa Powen-Wafapomp SA**



**Grupa Powen – Wafapomp S.A.**



## **INSTRUKCJA OBSŁUGI Nr 2024**

Zachować do przyszłego stosowania

**Pompa typu 35B35**  
**z uszczelnieniem czołowym i łożyskami smarowanymi**  
**olejowo**




Niniejsza instrukcja obsługi zawiera podstawowe informacje producenta dotyczące obsługi oraz przestrzegania zasad bezpieczeństwa. Instrukcję tę należy uważnie przeczytać przed montażem pompy na stanowisku pracy i pierwszym rozruchem.




Instrukcja ta powinna zawsze znajdować się w pobliżu zespołu lub bezpośrednio przy nim.




	Pompa typu 35B35	Strona 3
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## SPIS TREŚCI

1. Informacje ogólne.....	5
1.1. Przedmiot Instrukcji Obsługi.....	5
1.2. Dane producenta, dostawcy.....	5
1.3. Znaczenie symboli stosowanych w Instrukcji Obsługi.....	6
2. Eksploatacja, serwisowanie, remonty - postanowienia ogólne.....	7
3. Bezpieczeństwo.....	7
3.1 Zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa.....	8
3.2 Obowiązki użytkownika w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa.....	8
3.3 Bezpieczeństwo przy pracach konserwacyjnych, kontrolnych i montażowych.....	9
3.4 Konserwacja powłok malarskich. Sposób składowania.....	9
3.5 Kwalifikacje i szkolenie personelu.....	10
3.6 Właściwe użytkowanie zespołu pompowego.....	11
3.7 Niedopuszczalne użytkowanie zespołu pompowego.....	12
4. Transport.....	12
4.1 Transport w miejscu montażu.....	12
4.2 Transport zespołu pompowego lub pompy na większe odległości.....	14
4.3 Tymczasowe przechowywanie nowej pompy.....	14
5. Opis techniczny wyrobu.....	14
5.1 Parametry.....	14
5.2 Dopuszczalne temperatury i ciśnienia.....	15
5.3 Oznaczenia pompy.....	15
5.4 Materiały konstrukcyjne.....	16
5.5 Budowa.....	16
5.6 Uszczelnienie wału.....	16
5.6.1. Uszczelnienie mechaniczne.....	16
5.7 Poziom hałasu emitowany przez pompy.....	17
6. Montaż zespołu pompowego na stanowisku pracy.....	17
6.1 Zasady bezpieczeństwa.....	17
6.2 Czynności przygotowawcze.....	17
6.3 Ustawienie na fundamencie zespołu pompowego zamieszczonego na wspólnej płycie fundamentowej.....	19
6.4 Ustawienie na fundamencie zespołu z płytą fundamentową pod pompę i płytą fundamentowymi pod silnik.....	22
6.5 Kontrola ustawienia wałów pompy i silnika.....	29
6.6 Pompy na czynnik o podwyższonej temperaturze.....	30
6.7 Podłączenie rurociągów do pompy.....	31
6.8 Rurociąg ssawny.....	31
6.9 Rurociąg tłoczny.....	33
6.10 Wymiary otworów podłączeniowych do pompy armatury.....	34
6.11 Podłączenie przewodów doprowadzających do pompy ciecz chłodzącą, splukującą lub zamykającą.....	35
6.12 Podłączenie elektryczne.....	37
6.13 Drgania mechaniczne zespołu.....	37
7. Uruchomienie odbiorcze i zatrzymanie zespołu.....	38
7.1 Dopuszczalne parametry pracy.....	38
7.1.1 Temperatura pompowanej cieczy.....	38
7.1.2 Częstość uruchamiania zespołu.....	38
7.1.3 Gęstość pompowanej cieczy.....	38
7.1.4 Przepływ minimalny i maksymalny.....	38

	Pompa typu 35B35	Strona 4
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

7.2	Uruchomienie zespołu – procedura i regulacje.....	38
7.3	Zatrzymanie zespołu.....	39
7.4	Dłuższe wyłączenie z eksploatacji.....	40
8.	Nadzór i obsługa zespołu podczas eksploatacji.....	40
8.1	Zasady ogólne.....	40
8.2	Luz między pierścieniami uszczelniającymi a szybkami wirnika.....	41
8.3	Budowa i obsługa uszczelnienia czołowego .....	41
8.4	Obsługa łożysk.....	42
8.5	Wykaz łożysk.....	43
8.6	Olejowskaz.....	43
8.7	Termometr bimetaliczny.....	44
8.8	Termometr przemysłowy.....	45
8.9	Przeglądy i wymiana części.....	46
9.	Montaż i demontaż pompy.....	46
9.1	Demontaż pompy.....	47
9.2	Montaż pompy.....	47
9.3	Wykaz narzędzi do montażu i demontażu pompy.....	48
9.4	Wykaz momentów dokręcania.....	49
9.5	Wykaz części pompy wg rysunku zestawieniowego.....	50
10.	Zakłócenia w pracy pompy i ich przyczyny.....	51
11.	Rysunki montażowe układu pomiaru ciśnienia .....	53
12.	Treść deklaracji zgodności WE.....	54

	Pompa typu 35B35	Strona 5
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 1. Informacje ogólne.

### 1.1. Przedmiot Instrukcji Obsługi.

Niniejsza instrukcja obowiązuje dla pompy typu „35B35”. Zawiera zasady bezpiecznej i prawidłowej eksploatacji, dozoru, konserwacji i remontów. Poszczególne zagadnienia omówione są szczegółowo w dalszej części tej instrukcji. Pod pojęciem zespołu pompowego należy rozumieć zestaw pompa + sprzęgło + silnik.



### 1.2. Dane producenta, dostawcy.

Producentem pompy typu „35B35” jest


**Grupa Powen – Wafapomp SA**  
**ul. Odlewnicza 1**  
**03-231 Warszawa**  
**tel: + 48-22 / 51-91-700**  
**fax: + 48-22 / 51-91-701**  
**[http:// www.powen.com.pl](http://www.powen.com.pl)**

Dostawcą nowych pomp i zespołów pompowych mogą być inne podmioty legitymujące się aktualnym dokumentem informującym o zgodzie na dostawę pomp lub zespołów pompowych.

Na każdej pompie umieszczona jest w widocznym miejscu tabliczka znamionowa.

<b>Grupa Powen-Wafapomp SA</b> 03-231 Warszawa, ul.Odlewnicza 1		
Pompa	<input type="text" value="(1)"/>	
Nr fabr./rok	<input type="text" value="(2) / (7)"/>	
Q <input type="text" value="(3)"/> m <sup>3</sup> /h	H <input type="text" value="(5)"/> m	n <input type="text" value="(4)"/> min <sup>-1</sup>
P <sub>mot</sub> <input type="text" value="(11)"/> kW	t <input type="text" value="(20)"/> °C	p <sub>max</sub> <input type="text" value="(16)"/> bar
p <sub>h.t</sub> <input type="text" value="(15)"/> bar	Ł.pr (8) <input type="text"/>	Ł.op (9) <input type="text"/>
	<input type="text" value="(13)"/>	<input type="text" value="(6)"/>

**Rys. 1.1** Tabliczka znamionowa

	Pompa typu 35B35	Strona 6
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

Informacje podawane w polu tabliczki:

1. - Oznaczenie typowości hydraulicznej pompy
2. - Nr fabryczny pompy
3. - Wydajność pompy [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
4. - Prędkość obrotowa pompy [obr/min]
5. - Wysokość podnoszenia [m]
6. - Znak Kontroli Jakości
7. - Rok produkcji pompy
8. - Typ łożyska promieniowego (Radial bearing)
9. - Typ łożyska wzdłużnego (Thrust bearing)
11. - Moc silnika napędowego [kW]
13. - Nr technologiczny podany przez użytkownika
15. - Ciśnienie próby hydraulicznej [bar]
16. - Max. dopuszczalne ciśnienie pracy (MAWP) w króćcu tłocznym przy temperaturze pracy [bar]
- 20- Temperatura pompowanego medium [ $^{\circ}\text{C}$ ]

Przy wszelkich zapytaniach w sprawie pomp należy zawsze podawać wybite na niej następujące dane :

- typ pompy
- numer fabryczny
- rok produkcji

W przypadku zamawiania części zamiennych należy ponadto podać nazwę i numer części zgodnie z rysunkiem zestawieniowym w Instrukcji Obsługi.

Jeżeli tabliczka znamionowa ulegnie zniszczeniu nr fabryczny należy odczytać z kołnierza króćca ssawnego bądź tłocznego pompy. Określenie typu pompy można dokonać zgodnie z rozdziałem **5.3**

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian bez powiadamiania użytkownika.

### 1.3. Znaczenie symboli stosowanych w Instrukcji Obsługi.


Używane symbole są zgodne z normą EN 809:1998



Nieprzestrzeganie zaleceń oznaczonych tym symbolem może spowodować zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.



Nieprzestrzeganie zaleceń oznaczonych tym symbolem może spowodować porażenie prądem.

	Pompa typu 35B35	Strona 7
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

### **UWAGA**

Nieprzestrzeganie zaleceń oznaczonych tym symbolem może spowodować uszkodzenie zespołu pompowego lub jego nieprawidłowe działanie.

## **2. Eksploatacja, serwisowanie, remonty - postanowienia ogólne.**

### **UWAGA**

Podczas eksploatacji zespołu pompowego należy przestrzegać zaleceń podanych w niniejszej instrukcji obsługi oraz w odnośnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy. Obsługujący zespół powinien być dokładnie zaznajomiony z niniejszą instrukcją celem poznania budowy pompy, sposobu jej działania, użytkowania i pracy.

Stanowisko maszynisty pompowego może być powierzone pracownikowi, który jest całkowicie zapoznany z działaniem pomp i urządzeń współpracujących, zna dokładnie niniejsze przepisy obsługi, dozoru i bezpieczeństwa pracy oraz przeszedł odpowiednie przeszkolenie z ruchu urządzeń pompowych potwierdzone uprawnieniami kwalifikacyjnymi.



Parametry pracy oraz rodzaj i parametry pompowanej cieczy powinny odpowiadać danym określonym w potwierdzeniu zamówienia oraz być zgodne z Arkuszem Danych Technicznych. W przypadku zastosowania pompy do innych warunków pracy niż przewidziano, należy uprzednio uzyskać zgodę producenta.



W okresie gwarancyjnym pompy mogą być remontowane wyłącznie przez producenta lub uprawniony przez producenta zakład remontowy. Stosowanie (przez użytkownika w czasie dozwolonych prac konserwacyjno-remontowych) nieoryginalnych części zamiennych lub elementów wyposażenia jest niedozwolone.

**Nieprzestrzeganie ww. zasad zwalnia producenta od odpowiedzialności za ewentualne uszkodzenia lub wadliwą pracę zespołu pompowego.**

Dodatkowo może prowadzić do utraty gwarancji oraz do pozbawienia praw do odszkodowania.

W warunkach normalnej eksploatacji pompy i zespołu pompowego w zakresie konserwacji i obsługi przewiduje się następujące czynności:

#### a) Obsługa łożyska

- kontrola temperatury łożysk i korpusu łożyskowego
- kontrola i utrzymywanie właściwego poziomu oleju

#### b) Obsługa dławnicy

- kontrola uszczelnienia mechanicznego
- kontrola pary cieplej uszczelnienia mechanicznego
- kontrola przecieku

#### c) Kontrola dokręcenia śrub


#### d) Obsługa manometrów i wakuometrów

#### e) Obsługa układu orurowania pompy

## **3. Bezpieczeństwo.**

Zawarte w niniejszej instrukcji zalecenia należy przestrzegać przy montażu, pracy i konserwacji zespołu. Dlatego przed montażem i uruchomieniem urządzenia należy bezwarunkowo zapoznać się z tą instrukcją.



	Pompa typu 35B35	Strona 8
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

Należy przestrzegać nie tylko ogólne zalecenia podane w tym rozdziale, ale również zalecenia szczegółowe podane w dalszych rozdziałach instrukcji.

Niniejsza instrukcja nie uwzględnia przepisów BHP obowiązujących w miejscu zabudowy zespołu pompowego i u użytkownika; muszą one być jednak ściśle przestrzegane nie tylko przez obsługę zespołu, ale również przez serwis wezwany do montażu lub naprawy zespołu.

Niniejsza instrukcja obsługi powinna zawsze znajdować się w pobliżu pompy w łatwo dostępnym miejscu lub bezpośrednio przy niej.

### 3.1 Zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa.


Nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa może spowodować zagrożenie dla ludzi, środowiska oraz doprowadzić do uszkodzenia maszyny.

Niestosowanie się do zaleceń instrukcji może prowadzić przykładowo do następujących zagrożeń:

- nieprawidłowego działania zespołu, a nawet całego zakładu,
- zagrożeń mechanicznych, elektrycznych i chemicznych dla ludzi,
- wycieku do środowiska niebezpiecznych substancji.
- utrata życia i zdrowia
- utrata mienia w wyniku nieprawidłowego działania zespołu pompowego
- przerwa procesu technologicznego

### 3.2 Obowiązki użytkownika w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa.

- Wszystkie wirujące oraz gorące lub zimne elementy, które mogą stanowić zagrożenie muszą być zabezpieczone przed przypadkowym kontaktem (za elementy gorące uważa się elementy, których temperatura przekracza 80°C),
- Dla elementów pompy, których temperatura przekracza 80°C u użytkownik zobowiązany jest zastosować osłony termiczne,
- Osłony, które chronią przed przypadkowym kontaktem z częściami wirującymi (np. sprzęgła) nie mogą być zdejmowane w czasie pracy zespołu,
- Wycieki (np.: przez uszczelnienia wału) cieczy niebezpiecznych (toksycznych, gorących) muszą być odprowadzane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi i środowiska. Wszystkie przepisy obowiązujące w tym zakresie muszą być ściśle przestrzegane,
- Musi być wyeliminowane zagrożenie porażenia prądem. Należy stosować się do odpowiednich przepisów dotyczących urządzeń elektrycznych,
- Należy stosować przewód ochronny dla zespołu pompowego (podłączany w przystosowanych do tego celu oznaczonych miejscach),
- Należy pamiętać o konieczności zabezpieczenia przewodów elektrycznych przed możliwością ich mechanicznego uszkodzenia,

	Pompa typu 35B35	Strona 9
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

- Należy uwzględnić zagrożenia resztkowe

#### **UWAGA**

Jeżeli producent lub dostawca nie dostarczył wymaganych elementów zapewniających bezpieczną pracę. Użytkownik jest zobowiązany wyposażyć w nie zespół we własnym zakresie.

### **3.3 Bezpieczeństwo przy pracach konserwacyjnych, kontrolnych i montażowych.**



Kierujący pracami muszą być pewni, że wszystkie prace konserwacyjne, kontrolne i montażowe są wykonywane przez wykwalifikowany personel, który dokładnie zapoznał się z niniejszą Instrukcją Obsługi.

**Wszystkie prace mogą być wykonywane wyłącznie na niepracującym zespole pompowym.**

Procedury zatrzymania zespołu zawarte w tej instrukcji obsługi muszą być ściśle przestrzegane.

Przed rozpoczęciem prac korpus pompy powinien być ochłodzony do temperatury otoczenia.

W przypadku pompowania cieczy szkodliwych dla zdrowia lub otoczenia pompa musi być odkażona.

Natychmiast po zakończeniu prac muszą być zainstalowane wszystkie urządzenia zabezpieczające.

Podczas rozruchu należy ściśle przestrzegać procedur podanych w tej instrukcji.

### **3.4 Konserwacja powłok malarskich. Sposób składowania.**

Powłoki malarskie na ogół nie wymagają specjalnej konserwacji. W wypadku miejscowych uszkodzeń mechanicznych należy miejsce uszkodzone oczyścić z korozji oraz zabezpieczyć farbą antykorozyjną, a po wyschnięciu nawierzchniową w kolorze odpowiadającym kolorowi lakieru pompy.

W przypadku elementów pompy wykonanych ze stali (staliw) nierdzewnych malowanie ma charakter dekoracyjny i nie wymaga stosowania podkładu antykorozyjnego.

#### **UWAGA**

Do wykonywania poprawek, uzupełnień powłoki lub przemalowania pompy nie nadają się farby i lakiery produkowane na bazie rozcieńczalnika nitro, ponieważ mogą uszkodzić fabryczną powłokę malarską.

#### **Powłoki ochrony czasowej.**

Do ochrony czasowej pomp, w zależności od rodzaju i funkcji konserwowanego podzespołu, fabrycznie stosowane są następujące środki konserwujące:

- **Antykol N** lub **Antykol 2** (olej) produkcji krajowej wg PN-79/C-96081 do:
  - zespołów łożyskowych smarowanych smarami ciekłymi (olejami),
  - elementów przepływowych pomp, które po próbach ruchowych nie są demontowane (dotyczy pomp jednostopniowych).

W przypadku przedłużenia składowania ponad 2 lata, należy Antykol wymienić na nowy, ze względu na możliwość obniżenia się jego własności antykorozyjnych.

Przed uruchomieniem pompy należy Antykol spuścić z korpusu łożyskowego i napełnić korpus olejem roboczym.

Układ nie wymaga płukania, ponieważ Antykol dobrze spełnia warunki smarowania i nie wchodzi w reakcję z innymi olejami.

Konserwacja Antykolem elementów przepływowych pompy polega na przepłukaniu nim całego układu lub wtrysnięciu pod ciśnieniem (po dokładnym osuszeniu), tak aby na wszystkich elementach utworzył się film antykorozyjny.

#### **UWAGA**

Zabezpieczenie fabryczne Antykolem wystarcza na okres od 6 do 12 miesięcy w zależności od warunków składowania pompy określonych w tabeli 1.


Przy wyłączeniu pompy z eksploatacji na dłuższy okres niż 1 miesiąc, należy niezwłocznie przeprowadzić pełną konserwację, a następnie konserwować wg terminów podanych w **tabeli 3.1**.

Środek konserwujący	Poz.	Konserwowany element	Sposób składowania	Termin ponownej konserwacji
Olej Antykol N	1	Zespoły łożyskowe na łożyskach tocznych smarowane olejem	Magazyn	Co 3 miesiące obracać wałem, co 12 miesięcy pełna ponowna konserwacja
	2		Wiata	Co 1 miesiąc obracać wałem, co 6 miesięcy pełna ponowna konserwacja
	3		Na wolnym powietrzu	Nie dopuszcza się składowania
	4	Części przepływowe pomp jednostopniowych	Magazyn	Co 12 miesięcy wtrysnąć olej do pełnego zwilżenia części
	5		Wiata	Co 6 miesięcy wtrysnąć olej do pełnego zwilżenia części
	6		Na wolnym powietrzu	Co 3 miesiące wtrysnąć olej do pełnego zwilżenia części
	7	Pozostałe duże elementy	Magazyn, wiata, na wolnym powietrzu	Co 6 miesięcy wtrysnąć olej do pełnego zwilżenia części
	8	Części przepływowe	Magazyn, wiata	Co 12 miesięcy pełna ponowna konserwacja
	9		Na wolnym powietrzu	Co 6 miesięcy pełna ponowna konserwacja
	10	Części zamienne	Tylko w magazynie	Co 12 miesięcy pełna ponowna konserwacja

**Tabela 3.1.** Terminy ponownej konserwacji pomp i ich elementów w zależności od sposobu składowania i rodzaju środka konserwującego.

### **3.5 Kwalifikacje i szkolenie personelu.**

Jeżeli kwalifikacje personelu są niedostateczne, aby obsługiwać zespół pompowy, musi być on, na wniosek użytkownika, w pełni przeszkolony przez wytwórcę lub dostawcę zespołu.

	Pompa typu 35B35	Strona 11
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

Użytkownik we własnym zakresie powinien ustalić zakres odpowiedzialności, kompetencje i nadzór nad personelem.

#### **UWAGA**

Zamawiający powinien obowiązkowo upewnić się, że instrukcja obsługi jest w pełni zrozumiała dla osób nadzorujących pracę zespołu oraz prowadzących prace konserwacyjno-obługowe.

### **3.6 Właściwe użytkowanie zespołu pompowego.**




Parametry pracy oraz rodzaj i parametry pompowanej cieczy powinny odpowiadać danym określonym w potwierdzeniu zamówienia oraz być zgodne z Arkuszem Danych Technicznych.

W przypadku zastosowania pompy do innych warunków pracy niż przewidziano, należy uprzednio uzyskać zgodę producenta.

Pozostałe zasady właściwego użytkowania zespołu pompowego:

- a) Pompa powinna pracować w pozycji poziomej,
- b) Pompa przystosowana jest do przetłaczania cieczy czystych lub lekko zanieczyszczonych ciałami stałymi wielkości ziaren do 3 mm,
- c) Maksymalna temperatura pompowanej cieczy do 120°C w zależności od wykonania konstrukcyjnego,
- d) Maksymalne ciśnienie w króćcu tłocznym pompy nie może przekroczyć podanego w Instrukcji Obsługi,
- e) Kierunek wirowania powinien być zgodny z ze strzałką obrotów umieszczona na korpusie pompy,
- f) Napięcie zasilania powinno być zgodne z napięciem zasilania silnika napędowego pompy (uzgodnionym z inwestorem),
- g) Odbiór zespołu pompowego, montaż na stanowisku pracy oraz uruchomienie, eksploatacja, konserwacja, montaż i demontaż pompy powinien być zgodny z Instrukcją Obsługi pompy,
- h) Podłączenie zasilania i sterowania oraz instalacji wodnych powinno być wykonane zgodnie z instrukcją obsługi,
- i) Użytkownik może wykonać naprawę jedynie w zakresie określonym w Instrukcji Obsługi,
- j) Obsługa pompy musi być przeszkolona w zakresie obsługi, konserwacji i w zakresie napraw, który jest wg Instrukcji Obsługi przynależny użytkownikowi,
- k) Należy przestrzegać ustalonego harmonogramu przeglądów i konserwacji,
- l) Przed przystąpieniem do wykonywania prac w pompie lub silniku należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilające i zabezpieczyć pompę przed przypadkowym załączeniem zgodnie z obowiązującymi zasadami,
- m) Pompa może pracować przy zapewnieniu co najmniej wymaganej nadwyżki antykawitacyjnej NPSH<sub>r</sub>,
- n) Zespół pompowy można oddać do użytku pod warunkiem, że wszystkie podzespoły zespołu posiadają deklarację zgodności.

	Pompa typu 35B35	Strona 12
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

### 3.7 Niedopuszczalne użytkowanie zespołu pompowego.

Należy przestrzegać następujących warunków pracy zespołu i zasad:

- Pompa nie może pracować na sucho,
- Praca zespołu bez osłon jest niedopuszczalna,
- Pompa nie może pracować w strefie zagrożonej wybuchem: Z0, Z20, Z1, Z21
- Niedopuszczalna jest praca części wirujących pompy gdy brak jest smaru lub oleju w korpusie łożyskowym i w regulatorze poziomu oleju,
- Niedopuszczalne jest wykonywanie napraw i remontów w zakresie przynależnym wg instrukcji obsługi tylko producentowi lub upoważnionej przez niego jednostki,
- Niedopuszczalne jest stosowanie przy naprawach części nieoryginalnych,
- Niedopuszczalna jest praca pompy bez podłączonego przewodu ochronnego oraz pozostałego wyposażenia zabezpieczającego,
- Niedopuszczalna jest zmiana parametrów pompy podczas pracy na inne niż zamówione u producenta (prędkość obrotowa, czynnik tłoczony, H, Q, itp.),
- Niedopuszczalna jest przeprowadzenie konserwacji i prac remontowych w czasie ruchu pompy,
- Niedopuszczalna jest praca pompy z prędkością obrotową większą od prędkości podanej na tabliczce znamionowej pompy oraz w Arkuszu Danych Technicznych,
- Nie wolno dopuścić do zamarzania cieczy w pompie,
- Pompa nie może pompować cieczy silnie agresywnych chemicznie, wybuchowych.

## 4. Transport.

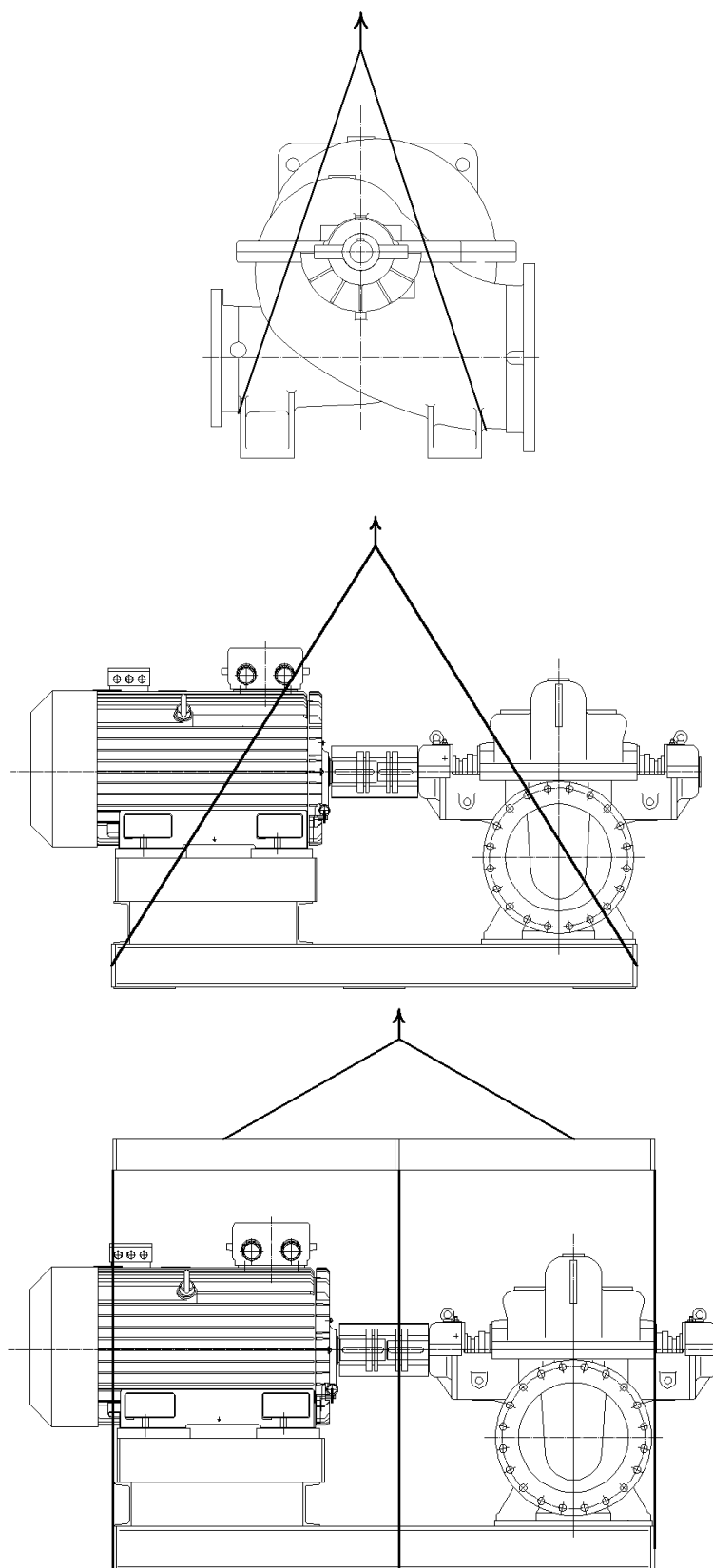
### 4.1 Transport w miejscu montażu.




Transport zespołu rozpakowanego powinien odbywać się przy pomocy atestowanych zawiesi typu linowego, a nie łańcuchów, ponieważ łańcuch kaleczy powierzchnię, łatwo ześlizguje się oraz może spowodować wypadek. W czasie transportu zabronione jest przebywanie pod transportowanym zespołem lub pompą. Do transportu należy używać zawiesi oraz urządzeń o odpowiednim udźwigu. W czasie transportu zespół musi pozostawać w pozycji poziomej. Należy się zawsze upewnić, że zespół nie wyslizgnie się z zawiesi. Wyślizgnięcie się pompy z zawiesi może spowodować zranienie lub śmierć obsługi oraz uszkodzenie zespołu.

Nie należy mocować zawiesi do swobodnej końcówki wału pompy lub do ucha transportowego silnika. Prawidłowe sposób mocowania zawiesi do zespołu pompowego i pompy pokazano na **rys. 4.1**.

W przypadku zespołów pompowych zamontowanych na wspólnej płycie fundamentowej przekraczających łączną masę **4500 kg** zaleca się do transportu używania trawersy.



**Rys. 4.1** Prawidłowy sposób mocowania zawiesi do zespołu pompowego i do pompy.

	Pompa typu 35B35	Strona 14
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

#### **UWAGA**

Jeżeli podczas transportu powstaną jakieś uszkodzenia powinny one być natychmiast zgłoszone.

## **4.2 Transport zespołu pompowego lub pompy na większe odległości.**

Pod pojęciem transportu na większe odległości należy rozumieć np. transport pompy lub zespołu do producenta w celu naprawy.

Do transportu zespół lub pompa powinien być odpowiednio przygotowany:

- pompa powinna być opróżniona z cieczy,
- wlot i wylot pompy oraz wszelkie otwory do podłączenia armatury należy zaślepić,
- zabezpieczyć smarem wystające obrobione powierzchnie wału, dławicy i itp.,
- podczas transportu pompa i silnik powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi,
- zespół należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami w czasie transportu (np.: przy gwałtownym hamowaniu, przetaczaniu, itp.).

## **4.3 Tymczasowe przechowywanie nowej pompy.**

Pompa jest zakonserwowana fabrycznie na okres 12 miesięcy. Po dostarczeniu pompy na jej miejsce powinna być przechowywana w suchym pomieszczeniu. Magazynowanie zewnętrzne wymaga zabezpieczenia zespołu przed wilgocią, brudem i kurzem.

#### **UWAGA**

Wszystkie otwory pompy oraz instalacji pomocniczych powinny być zakryte. Można je odkryć bezpośrednio przed montażem.

#### **UWAGA**

Rozpakowanego zespołu nie wolno pozostawiać na wolnym powietrzu bez osłony, ze względu na szkodliwe wpływy atmosferyczne.

O ile zachodzi konieczność dłuższego magazynowania pompy i części stanowiących zapas magazynowy, należy pompę i części zabezpieczyć przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych. Zgodnie z **tabelą 3.1** rozdziału **3.4**


## **5. Opis techniczny wyrobu.**

### **5.1 Parametry.**

Dla pompy lub zespołu pompowego rozróżnia się następujące zakresy pracy:

- punkt najwyższej sprawności dla wydajności  $Q(BEP)$
- optymalny zakres pracy, od  $0,9Q(BEP)$  do  $1,1Q(BEP)$
- zalecany zakres pracy, od  $0,7Q(BEP)$  do  $1,2Q(BEP)$



	Pompa typu 35B35	Strona 15
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

- dopuszczalny zakres pracy , od 0,5Q(BEP) do 1,2Q(BEP)
- dopuszczalny zakres w ograniczonym czasie, od 0,3Q(BEP) do 0,5Q(BEP)

**pod warunkiem że  $NPSHR < NPSHA - 0,5m$**

Pompa, zespół pompowy, może pracować ze zmiennymi obrotami w zakresie podanym w Arkuszu Danych Technicznych stanowiącym załącznik do Instrukcji Obsługi.

#### **UWAGA**

**Zmiana parametrów pracy zespołu pompowego musi być zawsze uzgodniona z producentem.**

### **5.2 Dopuszczalne temperatury i ciśnienia.**

Maksymalna dopuszczalna wartość ciśnienia w króćcu ssawnym wynosi 5 [bar], a w króćcu tłocznym 10 [bar]. Króćce pompy owiercone są na ciśnienia: ssawny oraz tłoczny na 10 [bar]. Maksymalna temperatura cieczy pompowanej 120°C.

#### **UWAGA**

Owiercenie króćców oraz dopuszczalne ciśnienia na tłoczeniu i ssaniu pompy mogą ulec podwyższeniu po uzgodnieniu z producentem.

### **5.3 Oznaczenia pompy.**

Oznaczenie pomp typu „35B35” zawiera informacje o typie, wielkości, wersji hydraulicznej, wykonaniu materiałowym.

Przykład oznaczenia:


**35B35AC-US2**

- 35 – średnica króćca tłocznego (cm)
- B - typ pompy (wirowa ,dwustrumieniowa)
- 35 - nominalna średnica wirnika (cm)
- A - wersja hydrauliczna pompy (litera lub myślnik)
- C - wykonanie materiałowe
- US2 - wersja uszczelnienia mechanicznego

L.p.	Wyróżnik grupy unifikacyjnej	Typ pompy	Średnice króćców		750 obr/min		1000 obr/min		1500 obr/min	
			Ssawny	Tłoczny	$Q_n$	$H_n$	$Q_n$	$H_n$	$Q_n$	$H_n$
			mm	mm	m <sup>3</sup> /h	m	m <sup>3</sup> /h	m	m <sup>3</sup> /h	m
1	-	35B35	400	350	-	-	980	15	1450	34

**Tablica 5.1** Parametry nominalne pomp typu 35B35.



	Pompa typu 35B35	Strona 16
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 5.4 Materiały konstrukcyjne.

Materiały poszczególnych elementów pomp dobierane są w zależności od warunków pracy pompy, rodzaju pompowanego medium, jego ciśnienia i temperatury.

## 5.5 Budowa.

Przekrój pompy pokazano na rysunku zestawieniowym dołączonym do instrukcji obsługi. Jednostopniowa, dwustrumieniowa, pozioma pompa wirowa typu „35B35” charakteryzują się prostą i zwartą budową.

Pompa połączona jest z silnikiem za pomocą sprzęgła podatnego.

Dzielony w płaszczyźnie poziomej korpus pompy ma spiralne kanały: ssawny i tłoczny, których wyprowadzone poziomo króćce umieszczone są w dolnej części korpusu. Po obu stronach korpusu pompy są umieszczone dławnice przedłużające część dolną kanału ssawnego.

Do korpusu pompy są przykręcone z obu stron dzielone w płaszczyźnie poziomej korpusy łożyskowe, w nich umieszczone są łożyska toczne. W łożyskach tych, smarowanych olejem maszynowym, prowadzony jest wał pompy. Łożysko toczne, zabezpieczone nakrętkami, ustala położenie wału w kierunku wzdłużnym. Na wale osadzony jest wirnik, zabezpieczony przed obrotem wpustem.

W kierunku wzdłużnym położenie wirnika ustalone jest za pomocą dwóch tulei dławnicowych gwintowanych zabezpieczonych przed odkręceniem się podczas pracy pompy za pomocą wkrętów. Tuleje dławnicowe chronią wał przed wycieraniem się w dławnicach. Uszczelnienie wirnika stanowią pierścienie uszczelniające osadzone w korpusie pompy. Odpowiedniej wielkości szczelina pomiędzy wirnikiem a pierścieniem uszczelniającym, zapobiega przeciekowi nadmiernej ilości pompowanej cieczy z komory tłocznej do komór ssawnych.

Sprzęgło podatne osadzone jest na końcu wału. Zabezpieczenie pompy przed przesunięciem się na płycie fundamentowej w kierunku prostym i równoległym do osi wału stanowią wpust i kołek, umieszczone w łapach korpusu pompy i w płycie fundamentowej.

W obliczeniach średnic rurociągów, ssawnego i tłoczego zaleca się stosowanie następujących prędkości przepływu:

- w rurociągu ssawnym 1-3 m/s;
- w rurociągu tłocznym 2-4 m/sek.


Dla pompy typu „35B35” w każdym przypadku wymagane jest zainstalowanie zaworu zwrotnego na rurociągu tłocznym.

## 5.6 Uszczelnienie wału

Pompy typu „35B35” wykonywane są z dławnicami na szczeliwo miękkie lub z dławnicami na uszczelnienie czołowe. Niniejsza Instrukcja Obsługi obejmuje wykonanie pompy ze na uszczelnienie czołowe mechaniczne.

### 5.6.1. Uszczelnienie mechaniczne.

W zależności od warunków pracy, pompowanego medium, w pompie typu „35B35” stosuje się uszczelnienia różnych typów, w różnym wykonaniu materiałowym. Charakterystyka uszczelnienia mechanicznego podana jest w dołączonej instrukcji obsługi uszczelnienia mechanicznego. Ponadto pełne oznaczenie uszczelnienia mechanicznego podane jest w Arkuszu Danych Technicznych. Przekrój uszczelnienia jest zobrazowany na rysunku zestawieniowym pompy.

	Pompa typu 35B35	Strona 17
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 5.7 Poziom hałasu emitowany przez pompy.

Poziom emisji hałasu określony na stanowisku badawczym producenta, na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego zgodnie z normą PN-EN 12639:2002, podany jest w Arkuszu Danych Technicznych. Może on różnić się od zmierzonego hałasu w miejscu zainstalowania.



*W przypadku przekroczenia dziennego poziomu ekspozycji na hałas 85 dB (A) przez zespół pompowy w miejscu jego zainstalowania zobowiązuje się użytkownika do zastosowania środków ochrony zbiorowej przed hałasem (tłumiki, obudowy), ograniczenia czasu ekspozycji na hałas przez ograniczenie czasu przebywania w strefach zagrożonych hałasem i stosowania przerw w pracy, stosowanie ochronników słuchu tam, gdzie narażenia na hałas nie można wyeliminować innymi środkami, oznakowania stref zagrożonych hałasem.*

Obowiązki pracodawców i pracowników dotyczące ochrony przed zagrożeniami związanymi z narażeniem na hałas w środowisku pracy zawiera Dyrektywa Rady EWG nr 86/188

## 6. Montaż zespołu pompowego na stanowisku pracy.

### 6.1 Zasady bezpieczeństwa.



W zależności od czynnika pompowanego, np. ciecze toksyczne, użytkownik powinien zapewnić warunki techniczne pomieszczenia, w którym będzie zainstalowany zespół takie jakie obowiązują przy instalacjach tego typu.



Wyposażenie elektryczne oraz urządzenia elektryczne pracujące w warunkach grożących wybuchem powinny być wykonane i zainstalowane zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Producent silnika musi określić system ochrony przeciwporażeniowej oraz podać informacje odnośnie znaku jakości i bezpieczeństwa.

Instalacja do zasilania zespołu musi spełniać wymogi przepisów bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych.

Zespół pompowy po zainstalowaniu należy bezwzględnie sprawdzić w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.



Zaleca się zainstalowanie w pobliżu zespołu wyłącznika awaryjnego.



Personel wykonujący montaż musi posiadać kwalifikacje wymagane do tego rodzaju prac.

### 6.2 Czynności przygotowawcze.

1. Sprawdzić kompletność zespołu .
2. Starannie oczyścić zespół z brudu, usunąć smar lub lakier antykorozyjny z odpowiednich elementów pompy

3. Przygotować niezbędne narzędzia i przyrządy, tj. liny, uchwyty, podkładki, z blachy stalowej, itp.
4. Przygotować odpowiedni rodzaj betonu do fundamentu pod zespół pompowy zgodnie z tabelą 6.1

Rodzaj maszyny	Stosowana klasa betonu ( wg PN-75/B-06250 )	
	fundamenty blokowe	fundamenty ramowe lub elementy belkowe
Maszyzny z mechanizmami korbowymi ( silniki wysokoprężne itp. Kruszarki, młyny, przesiewacze, prasy itd.) I, II, III kategorii dynamicznej	B15	B15
IV kategorii dynamicznej	B20	B20
Maszyzny elektryczne i obrotowe (pompy, wirówki, wentylatory, zespoły prądnicowe) I, II, III kategorii dynamicznej	B15	B15
IV kategorii dynamicznej	B20	B20
Turbozespoły o mocy do 20 MW	B20	B25
o mocy 20 ÷ 100 MW	-	B25, B30
o mocy powyżej 100 MW	-	B30
Urządzenia walcownicze, obrabiarki	B15	B20
Młoty o energii pojedynczego uderzenia	Bloki fundamentowe	Skrzynie osłaniające
U < 120 kJ	B25	B20
120 kJ ≤ U ≤ 400 kJ	B30	B20
U > 400 kJ	B30	B25

**Tabela 6.1** Klasy betonu stosowane do fundamentów pod maszyn

### 6.3 Ustawienie na fundamencie zespołu pompowego zamieszczonego na wspólnej płycie fundamentowej

Do ustawienia zespołu pompowego należy przystąpić po całkowitym stwardnieniu fundamentów.

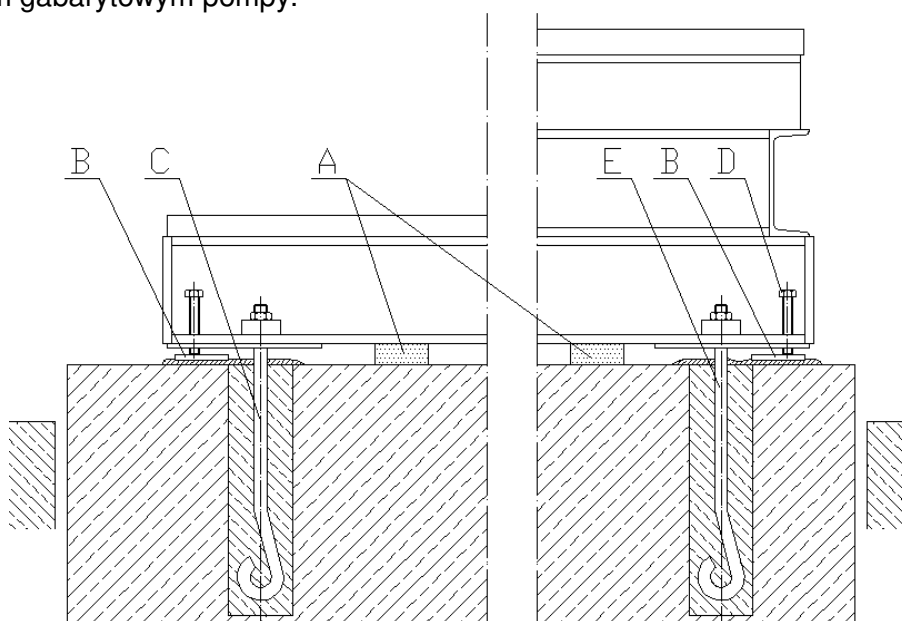
#### **- Ustawienie zespołu pompowego przymocowanego za pomocą śrub fundamentowych do fundamentu**

1. Przygotować 6 prowizorycznych podkładek (A) o takiej samej grubości aby po postawieniu zespołu pompowego zapewnić zgodność osi pompy z osiami rurociągów. Jeżeli z układu instalacji rurociągów nie jest to wymagane, prowizoryczne podkładki wykonać o grubości 30 mm (mogą być z drewna).

2. Przygotować podkładki z blachy stalowej (B) o wymiarach 100x100x10, w ilości takiej samej co studzienek fundamentowych, uwidocznionych na gabarycie pompy.


3. Pompę i silnik zmontowaną z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy w otworach płyty fundamentowej umieścić śruby fundamentowe (C) zakręcając nakrętki tak, by część gwintowana śruby wystawała ponad nakrętkę na wysokość równą  $\frac{1}{2}$  wysokości nakrętki.

4. Postawić agregat pompowy na uprzednio przygotowanych prowizorycznych podkładkach (A) na fundamencie tak, aby śruby fundamentowe (C) znalazły się w studzienkach fundamentowych (E) (**rys 6.1**). Wymiary studzienek fundamentowych powinien być zgodny z rysunkiem gabarytowym pompy.

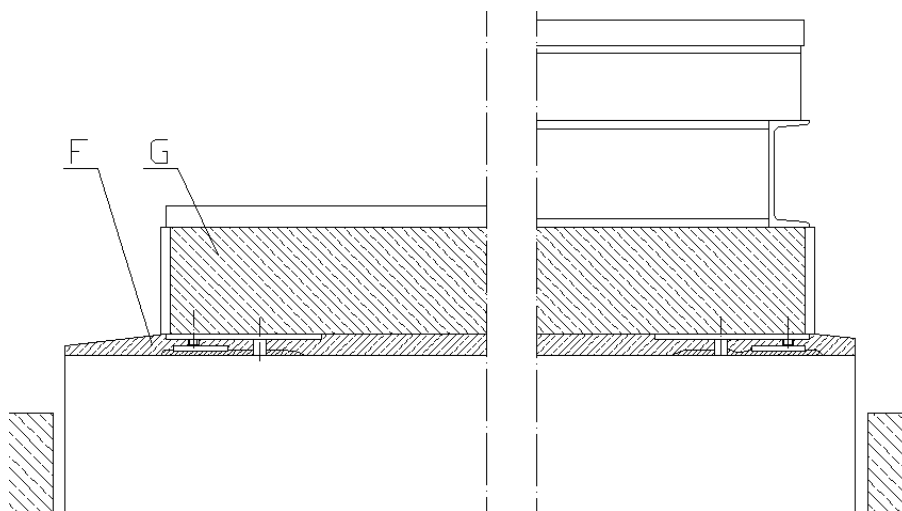


**Rys. 6.1.** Sposób ustawienia płyty fundamentowej agregatu pompy.

5. Za pomocą poziomicy budowlanej przykładanej do obrobionych części ustawić płytę fundamentową w poziomie. Ewentualne niedokładności usunąć za pomocą prowizorycznych podkładek (A).

	Pompa typu 35B35	Strona 20
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54


6. Po wypoziomowaniu agregatu pompowego zalać betonem studzienki śrub fundamentowych. Na świeżym betonie położyć płytki stalowe (B) pod śrubami odporowymi (D) i pozostawić do całkowitego stwardnienia betonu.
7. Po stwardnieniu betonu przystąpić do ostatecznego ustawiania pompy i silnika.
8. Odkręcić nakrętki na śrubach fundamentowych (C). Dokręcając śruby odporowe (D) podnieść agregat i wyjąć prowizoryczne podkładki (A).
9. Za pomocą poziomnicy ramowej (200x200 lub 315x315) o podziałce 0,05, przykładanej do połówek sprzęgła, płaszczyzn króćca ssawnego i tłocznego oraz obrobionych części płyty fundamentowej sprawdzić ustawienie agregatu pompowego. Dopuszczalna odchyłka max  $\pm 0,1$  mm/mb.
10. Ustawienie agregatu pompowego przeprowadzić przez równomierne, silne dokręcanie śrub fundamentowych (C) oraz odpowiednią korektę śrub odporowych (D). ( w przypadku braku śrub odporowych w płycie stosujemy stalowe kliny).
11. Po ustawieniu agregatu pompowego i dokręceniu śrub fundamentowych obrzeże płyty podlać zaprawą cementową (F), natomiast wnętrze płyty wypełnić betonem (G) (**rys 6.2**)
12. Po stwardnieniu podlewki (G) i zaprawy cementowej (F) można przystąpić do wstępnego ustawiania wałów pompy i silnika oraz do instalowania rurociągów.



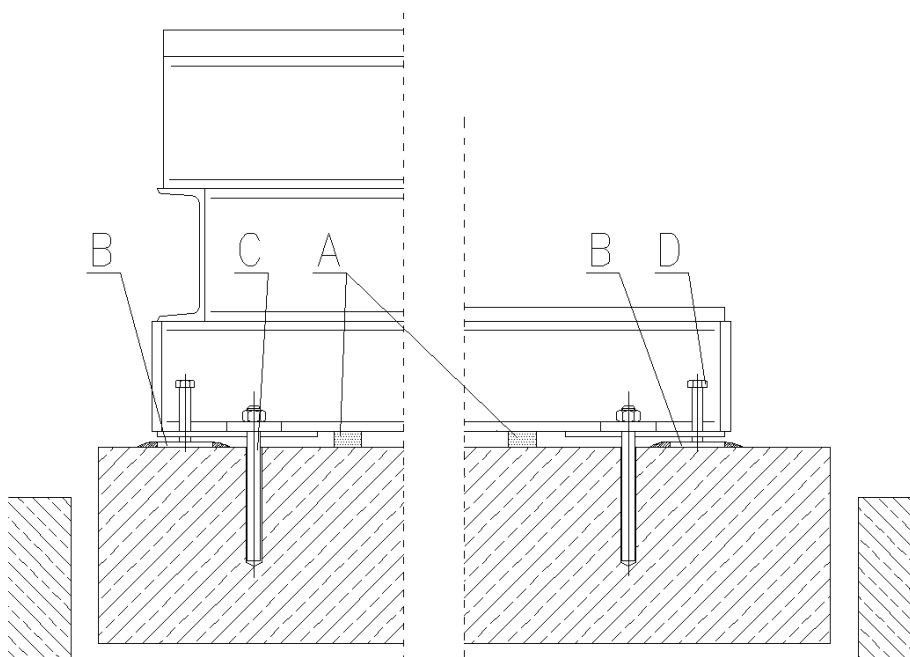
**Rys. 6.2.** Wypełnienie zaprawą betonową obrzeża i wnętrza płyty fundamentowej

**- Ustawienie zespołu pompowego przymocowanego za pomocą prętów kotwowych wklejanych do fundamentu**

1. Przygotować 6 prowizorycznych podkładek (A) o takiej samej grubości aby po postawieniu zespołu pompowego zapewnić zgodność osi pompy z osiami rurociągów. Jeżeli z układu instalacji rurociągów nie jest to wymagane, prowizoryczne podkładki wykonać o grubości 30 mm (mogą być z drewna).


	Pompa typu 35B35	Strona 21
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

2. Przygotować podkładki z blachy stalowej (B) o wymiarach 100x100x10, w ilości takiej samej co prętów kotwowych, uwidoczniionych na gabarycie pompy.
3. Pompę i silnik zmontowaną z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy i umieścić na fundamencie w miejscu zainstalowania agregatu pompowego.
4. Wytrasować otwory pod pręty kotwowe (C) w miejscu zainstalowania.
5. Zdjąć agregat pompowy z wytrasowanego miejsca zainstalowania. Przystąpić do schematu wykonania zamocowania prętów kotwowych wraz z ładunkiem foliowym kleju zgodnie z dokumentacją dołączoną do Instrukcji obsługi pompy. Wymiary otworów wykonać zgodnie z gabarytem pompy.
6. Po odczekaniu wymaganego czasu utwardzenia prętów kotwowych (C). Zmontowaną pompę i silnik z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy, wpasować otwory znajdujące się w stalowej ramie fundamentowej na pręty kotwowe. Upřednio podłożyć przygotowane prowizoryczne podkładki (A), a następnie postawić agregat pompowy (**rys. 6.3**)



**Rys. 6.3.** Sposób ustawienia płyty fundamentowej agregatu pompy.

7. Za pomocą poziomicy budowlanej przykładanej do obrobionych części ustawić płytę fundamentową w poziomie. Ewentualne niedokładności usunąć za pomocą prowizorycznych podkładek (A).
8. Po wypoziomowaniu agregatu pompowego zalać betonem płytki stalowe (B) pod śrubami odporowymi (D) i pozostawić do całkowitego stwardnienia betonu.
9. Po stwardnieniu betonu przystąpić do ostatecznego ustawiania pompy i silnika.
10. Dokręcając śruby odporowe (D) podnieść agregat i wyjąć prowizoryczne podkładki (A).

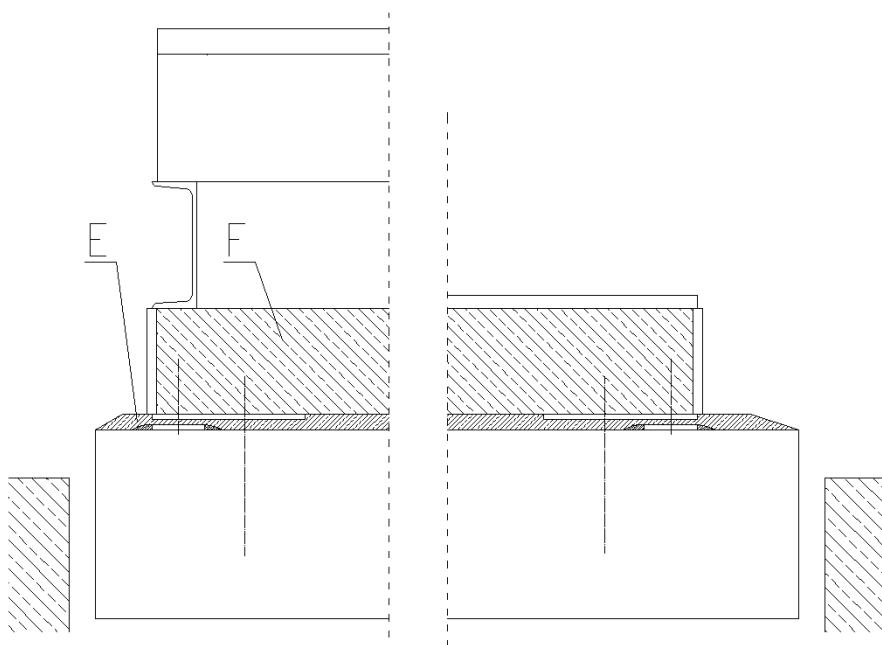
	Pompa typu 35B35	Strona 22
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

11. Za pomocą poziomnicy ramowej (200x200 lub 315x315) o podziałce 0,05, przykładanej do połówek sprzęgła, płaszczyzn króćca ssawnego i tłocznego oraz obrobionych części płyty fundamentowej sprawdzić ustawienie agregatu pompowego. Dopuszczalna odchyłka max  $\pm 0,1$  mm/mb.

12. Ustawienie agregatu pompowego przeprowadzić przez równomierne, silne dokręcanie nakrętek na pręty kotwowe (C) oraz odpowiednią korektę śrub odporowych (D). ( w przypadku braku śrub odporowych w płycie stosujemy stalowe kliny).

13. Po ustawieniu agregatu pompowego i dokręceniu prętów kotwowych, obrzeże płyty podlać zaprawą cementową (E), natomiast wewnątrz płyty wypełnić betonem (F) (**rys 6.4**)

14. Po stwardnieniu podlewki (F) i zaprawy cementowej (E) można przystąpić do wstępnego ustawiania wałów pompy i silnika oraz do instalowania rurociągów.




**Rys. 6.4.** Wypełnienie zaprawą betonową obrzeża i wewnątrz płyty fundamentowej.

#### **6.4 Ustawienie na fundamencie zespołu z płytą fundamentową pod pompę i płytą fundamentowymi pod silnik**

Do ustawienia zespołu należy przystąpić po całkowitym stwardnieniu fundametu. Ustawienie zespołu należy przeprowadzić w następujących po sobie fazach:

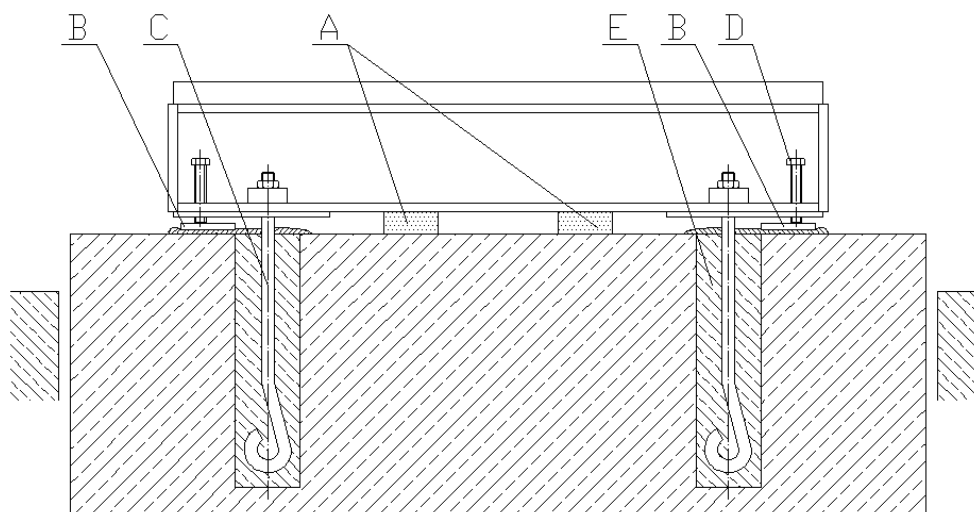
1. Ustawienie wstępne pompy,
2. Ustawienie ostateczne pompy,
3. Wstępne ustawienie silnika,
4. Ostateczne ustawienie zespołu ( silnika ),
5. Kontrola ustawienia wałów pompy i silnika.



	Pompa typu 35B35	Strona 23
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

**- Ustawienie pompy na fundamencie i ustawienie silnika na fundamencie  
przymocowanego za pomocą śrub fundamentowych**


1. Przygotować 4 prowizorycznych podkładek (A) o takiej samej grubości aby po postawieniu pompy zapewnić zgodność osi pompy z osiami rurociągów. Jeżeli z układu instalacji rurociągów nie jest to wymagane, prowizoryczne podkładowe wykonać o grubości 30 mm (mogą być z drewna).
2. Przygotować podkładowe z blachy stalowej (B) o wymiarach 100x100x10, w ilości takiej samej co studzienek fundamentowych pod pompę, uwidoczniowanych na gabarycie pompy.
3. Pompę zmontowaną z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwigni w otworach płyty fundamentowej umieścić śruby fundamentowe (C) zakręcając nakrętki tak, by część gwintowana śruby wystawała ponad nakrętkę na wysokość równą  $\frac{1}{2}$  wysokości nakrętki.
4. Postawić pompy na uprzednio przygotowanych prowizorycznych podkładkach (A) na fundamencie tak, aby śruby fundamentowe (C) znalazły się w studzienkach fundamentowych (E) (**rys 6.5**). Wymiary studzienek fundamentowych powinien być zgodny z rysunkiem gabarytowym pompy.



**Rys. 6.5.** Sposób ustawienia płyty fundamentowej pompy lub silnika

5. Za pomocą poziomicy budowlanej przykładanej do obrobionych części ustawić płytę fundamentową w poziomie. Ewentualne niedokładności usunąć za pomocą prowizorycznych podkładek (A).
6. Po wypoziomowaniu agregatu pompowego zalać betonem studzienki śrub fundamentowych. Na świeżym betonie położyć płytki stalowe (B) pod śrubami odporowymi (D) i pozostawić do całkowitego stwardnienia betonu.
7. Po stwardnieniu betonu przystąpić do ostatecznego ustawiania pompy.
8. Odkręcić nakrętki na śrubach fundamentowych (C). Dokręcając śruby odporowe (D) podnieść pompę i wyjąć prowizoryczne podkładowe (A).



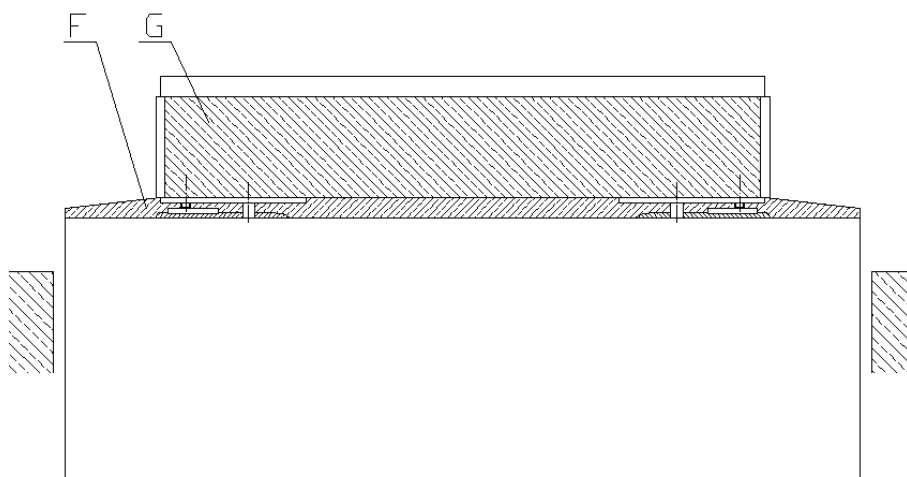
	Pompa typu 35B35	Strona 24
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

9. Za pomocą poziomnicy ramowej (200x200 lub 315x315) o podziałce 0,05, przykładanej do połówki sprzęgła, płaszczyzn króćca ssawnego i tłocznego oraz obrobionych części płyty fundamentowej sprawdzić ustawienie pompy. Dopuszczalna odchyłka max  $\pm 0,1$  mm/mb.

10. Ustawienie pompy przeprowadzić przez równomierne, silne dokręcanie śrub fundamentowych (C) oraz odpowiednią korektę śrub odporowych (D). ( w przypadku braku śrub odporowych w płycie stosujemy stalowe kliny).

11. Po ustawieniu pompy i dokręceniu śrub fundamentowych obrzeże płyty podlać zaprawą cementową (F), natomiast wewnątrz płyty wypełnić betonem (G) (**rys 6.6**)

12. Po stwardnieniu podlewki (G) i zaprawy cementowej (F) można przystąpić do wstępnego ustawiania silnika oraz do instalowania rurociągów.




**Rys. 6.6.** Wypełnienie zaprawą betonową obrzeża i wnętrza płyty fundamentowej

13. Przygotować 4 prowizorycznych podkładek (A) o takiej samej grubości aby po postawieniu silnika zapewnić zgodność osi z pompą. Jeżeli z układu instalacji rurociągów nie jest to wymagane, prowizoryczne podkładki wykonać o grubości 30 mm (mogą być z drewna).

14. Przygotować podkładki z blachy stalowej (B) o wymiarach 100x100x10, w ilości takiej samej co studzienek fundamentowych pod silnik, uwidocznionych na gabarycie pompy.

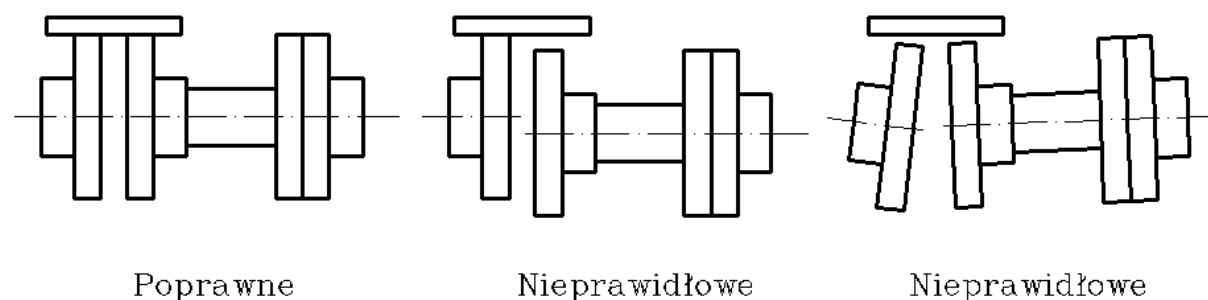
15. Silnik zmontowany z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy w otworach płyty fundamentowej umieścić śruby fundamentowe (C) zakręcając nakrętki tak, by część gwintowana śruby wystawała ponad nakrętkę na wysokość równą  $\frac{1}{2}$  wysokości nakrętki.

16. Postawić silnik na uprzednio przygotowanych prowizorycznych podkładkach (A) na fundamencie tak, aby śruby fundamentowe (C) znalazły się w studzienkach fundamentowych (E) (**rys 6.5**). Wymiary studzienek fundamentowych powinien być zgodny z rysunkiem gabarytowym pompy.

	Pompa typu 35B35	Strona 25
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

17. Za pomocą poziomicy budowlanej przykładanej do obrobionych części ustawić płytę fundamentową w poziomie. Ewentualne niedokładności usunąć za pomocą prowizorycznych podkładek (A).

18. Ustawić wstępnie silnik kontrolując współosiowość wałów pompy i silnika oraz właściwą odległość między tarczami sprzęgła (**rys 6.7**). Odległość między tarczami sprzęgła powinna znajdować się na gabarycie pompy.



**Rys. 6.7.** Wstępne sprawdzenie współosiowości wałów pompy i silnika

19. Po wypoziomowaniu silnika i ustawienia go względem pompy zalać betonem studzienki śrub fundamentowych. Na świeżym betonzie położyć płytki stalowe (B) pod śrubami odporowymi (D) i pozostawić do całkowitego stwardnienia betonu.

20. Po stwardnieniu betonu przystąpić do ostatecznego ustawiania silnika.

21. Odkręcić nakrętki na śrubach fundamentowych (C). Dokręcając śruby odporowe (D) podnieść pompę i wyjąć prowizoryczne podkładki (A).

22. Za pomocą poziomnicy ramowej (200x200 lub 315x315) o podziałce 0,05, przykładanej do połówek sprzęgła, obrobionych części płyty fundamentowej sprawdzić ustawienie silnika. Dopuszczalna odchyłka max  $\pm 0,1$  mm/mb.


23. Ustawienie silnika przeprowadzić przez równomierne, silne dokręcanie śrub fundamentowych (C) oraz odpowiednią korektę śrub odporowych (D). ( w przypadku braku śrub odporowych w płycie stosujemy stalowe kliny).

24. Po ustawieniu silnika względem pompy i dokręceniu śrub fundamentowych obrzeże płyty podlać zaprawą cementową (F), natomiast wewnątrz płyty wypełnić betonem (G) (**rys 6.6**)

#### **UWAGA**

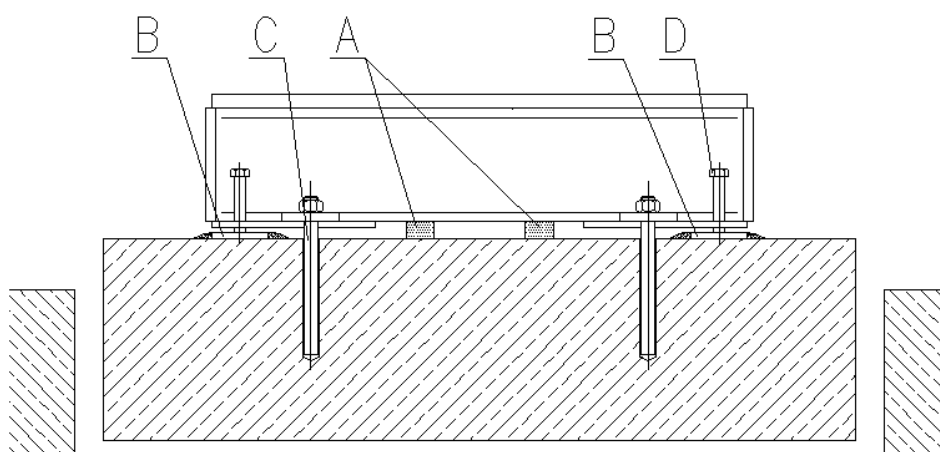
Pierwsze ustawienie zespołu oraz wszelkie poprawki w ustawieniu zespołu wynikłe w czasie eksploatacji lub remontu, należy przeprowadzić wyłącznie przez zmianę ustawienia silnika.

25. Połączyć sprzęgła pompy silnika. Zamocować czujniki do pomiarów bicia osiowego i promieniowego wałów pompy i silnika wg punktu **6.5** Współosiowość pompy i silnika korygować podkładkami pod łapy silnika dostarczone przez producenta.

	Pompa typu 35B35	Strona 26
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54


**- Ustawienie pompy na fundamencie i ustawienie silnika na fundamencie  
przymocowanego za pomocą prętów kotwowych wklejanych**

1. Przygotować 4 prowizorycznych podkładek (A) o takiej samej grubości aby po postawieniu pompy zapewnić zgodność osi pompy z osiami rurociągów. Jeżeli z układu instalacji rurociągów nie jest to wymagane, prowizoryczne podkładki wykonać o grubości 30 mm (mogą być z drewna).
2. Przygotować podkładki z blachy stalowej (B) o wymiarach 100x100x10, w ilości takiej samej co studzienek fundamentowych pod pompę, uwidocznionych na gabarycie pompy.
3. Pompę zmontowaną z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy i umieścić na fundamencie w miejscu zainstalowania pompy
4. Wytrasować otwory pod pręty kotwowe (C) w miejscu zainstalowania.
5. Zdjąć pompę z wytrasowanego miejsca zainstalowania. Przystąpić do schematu wykonani prętów kotwowych wraz z ładunkiem foliowym kleju zgodnie z dokumentacją dołączoną do Instrukcji obsługi pompy. Wymiary otworów wykonać zgodnie z gabarytem pompy.
6. Po odczekaniu wymaganego czasu utwardzenia prętów kotwowych (C). Zmontowaną pompę z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy, wpasować otwory znajdujące się w stalowej ramie fundamentowej pompy na pręty kotwowe. Upřednio podłożyć przygotowane prowizoryczne podkładki (A), a następnie postawić pompę (**rys 6.8**)

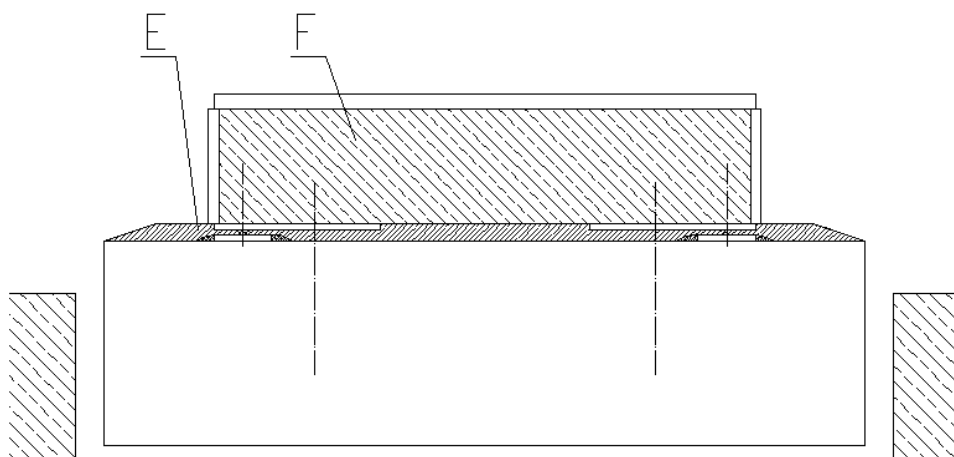


**Rys. 6.8.** Sposób ustawienia płyty fundamentowej pompy lub silnika

7. Za pomocą poziomicy budowlanej przykładanej do obrobionych części ustawić płytę fundamentową w poziomie. Ewentualne niedokładności usunąć za pomocą prowizorycznych podkładek (A).
8. Po wypoziomowaniu pompy zalać betonem płytki stalowe (B) pod śrubami odporowymi (D) i pozostawić do całkowitego stwardnienia betonu.


	Pompa typu 35B35	Strona 27
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

9. Po stwardnieniu betonu przystąpić do ostatecznego ustawiania pompy.
10. Dokręcając śruby odporowe (D) podnieść pompę i wyjąć prowizoryczne podkładki (A).
11. Za pomocą poziomnicy ramowej (200x200 lub 315x315) o podziałce 0,05, przykładanej do połówek sprzęgła, płaszczyzn króćca ssawnego i tłocznego oraz obrobionych części płyty fundamentowej sprawdzić ustawienie agregatu pompowego. Dopuszczalna odchyłka max  $\pm 0,1$  mm/mb.
12. Ustawienie pompy przeprowadzić przez równomierne, silne dokręcanie nakrętek na pręty kotwowe (C) oraz odpowiednią korektę śrub odporowych (D). ( w przypadku braku śrub odporowych w płycie stosujemy stalowe kliny).
13. Po ustawieniu pompy i dokręceniu prętów kotwowych, obrzeże płyty podlać zaprawą cementową (E), natomiast wewnątrz płyty wypełnić betonem (F) (**rys 6.9**)
14. Po stwardnieniu podlewki (F) i zaprawy cementowej (E) można przystąpić do wstępnego ustawiania silnika oraz do instalowania rurociągów.



**Rys. 6.9.** Wypełnienie zaprawą betonową obrzeża i wnętrza płyty fundamentowej

15. Przygotować 4 prowizorycznych podkładek (A) o takiej samej grubości aby po postawieniu silnika zapewnić zgodność osi z pompą. Jeżeli z układu instalacji rurociągów nie jest to wymagane, prowizoryczne podkładki wykonać o grubości 30 mm (mogą być z drewna).
16. Przygotować podkładki z blachy stalowej (B) o wymiarach 100x100x10, w ilości takiej samej co studzienek fundamentowych pod pompę, uwidocznionych na gabarycie pompy.
17. Silnik zmontowany z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy i umieścić na fundamencie w miejscu zainstalowania silnika
18. Ustawić wstępnie silnik kontrolując współosiowość wałów pompy i silnika. Odległość między tarczami sprzęgła powinna znajdować się na gabarycie pompy

	Pompa typu 35B35	Strona 28
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

19. Wytrasować otwory pod pręty kotwowe (C) w miejscu zainstalowania.

20. Zdjąć silnik z wytrasowanego miejsca zainstalowania. Przystąpić do schematu wykonani prętów kotwowych wraz z ładunkiem foliowym kleju zgodnie z dokumentacją dołączoną do Instrukcji obsługi pompy. Wymiary otworów wykonać zgodnie z gabarytem pompy.

21. Po odczekaniu wymaganego czasu utwardzenia prętów kotwowych (C). Zmontowany silnik z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwignicy, wpasować otwory znajdujące się w stalowej ramie fundamentowej pompy na pręty kotwowe. Upřednio podłożyć przygotowane prowizoryczne podkładki (A), a następnie postawić silnik (**rys 6.8**)

22. Za pomocą poziomnicy budowlanej przykładanej do obrobionych części ustawić płytę fundamentową w poziomie. Ewentualnie niedokładności usunąć za pomocą prowizorycznych podkładek (A).

23. Ustawić wstępnie silnik kontrolując współosiowość wałów pompy i silnika oraz właściwą odległość między tarczami sprzęgła ( **rys 6.7** ). Odległości między tarczami sprzęgła powinny znajdować się na gabarycie pompy.

24. Po wypoziomowaniu silnika i ustawienia go względem pompy zalać betonem płytki stalowe (B) pod śrubami odporowymi (D) i pozostawić do całkowitego stwardnienia betonu.

25. Po stwardnieniu betonu przystąpić do ostatecznego ustawienia silnika

26. Odkręcić nakrętki na prętach kotwiących (C). Dokręcić śruby odporowe (D) podnieść pompę i wyjąć prowizoryczne podkładki (A)

27. Za pomocą poziomnicy ramowej (200x200 lub 315x315) o podziałce 0,05, przykładanej do połówek sprzęgła, obrobionych części płyty fundamentowej sprawdzić ustawienie silnika. Dopuszczalna odchyłka max  $\pm 0,1$  mm/mb.

28. Ustawienie silnika przeprowadzić przez równomierne, silne dokręcanie prętów kotwiących (C) oraz odpowiednią korektę śrub odporowych (D). ( w przypadku braku śrub odporowych w płycie stosujemy stalowe kliny).

29. Po ustawieniu silnika względem pompy i dokręceniu śrub kotwiących obrzeże płyty podlać zaprawą cementową (F), natomiast wewnątrz płyty wypełnić betonem (G) (**rys 6.9**)

#### **UWAGA**

Pierwsze ustawienie zespołu oraz wszelkie poprawki w ustawieniu zespołu wynikłe w czasie eksploatacji lub remontu, należy przeprowadzić wyłącznie przez zmianę ustawienia silnika.

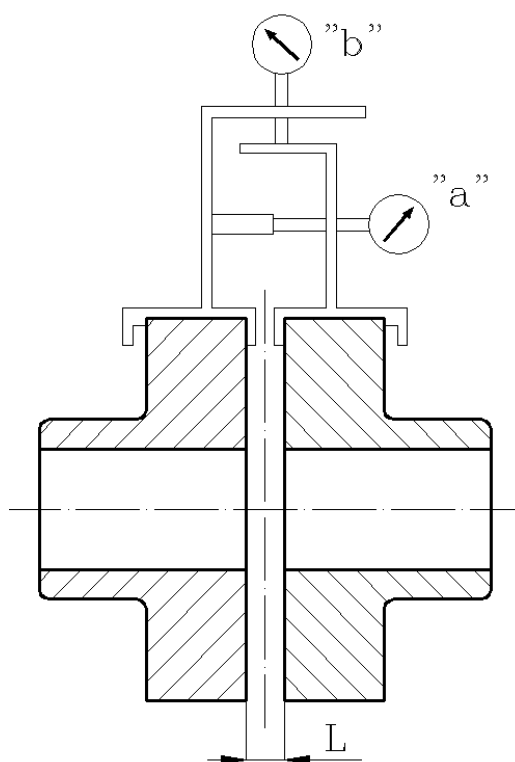
30. Połączyć sprzęgła pompy silnika. Zamocować czujniki do pomiarów bicia osiowego i promieniowego wałów pompy i silnika wg punktu **6.5** Współosiowość pompy i silnika korygować podkładkami pod łapy silnika dostarczone przez producenta.

## 6.5 Kontrola ustawienia wałów pompy i silnika.

**UWAGA** Wały pompy i silnika osiowane są na wspólnej płycie u producenta zespołu pompowego. W wyniku zabiegów transportowych do miejsca przeznaczenia, instalacyjnych następuje zazwyczaj ich rozcentrowanie. Niewspółosiowość taka generuje drgania i przyczynia się do przedwczesnego zużycia sprzęgła, łożysk i uszczelnienia dławnicowego. Dlatego też po wypoziomowaniu i zabetonowaniu płyty oraz po podłączeniu rurociągów do króćców pompy wymagane jest ponowne ustawienie w osi wałów pompy i silnika.

W celu ponownego ustawiania zespołu pompowego należy:

- Rozłączyć sprzęgło.
- Do tarczy sprzęgła przymocować jarzmo z czujnikami oraz połączyć obie tarcze członów tak, by obracały się one razem, co zostało schematycznie pokazane na (rys. 6.10.)




**Rys. 6.10** Schemat układu zamocowania czujników do pomiarów bicia sprzęgła

Odczytać wskazania czujnika w 4÷6 miejscach równomiernie rozłożonych na obwodzie. Bicie promieniowe „b” i wzdłużne „a” nie powinno przekraczać wartości podanych w **tablicy 6.2**. Pomiary bicia promieniowego i osiowego mogą być wykonywane innymi metodami, np. przy wykorzystaniu urządzenia laserowego.

Średnica zewnętrzna sprzęgła D (mm)	Odległość tarcz L (mm)	Dopuszczalny błąd ustawienia (mm)	
		„bicie” osiowe a	„bicie” promieniowe b
200 ÷ 550	Przedstawiono na gabarycie pompy	do 0,1	do 0,1

**Tabela. 6.2** Wartości „bić” sprzęgła

	Pompa typu 35B35	Strona 30
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

- c) Jeżeli nastąpiło rozcentrowanie wałów należy skorygować ustawienie silnika. W tym celu należy poluzować śruby mocujące silnik i odpowiednio go przemieścić. Regulacja pionowa polega na dokładaniu lub wyjmowaniu spod łap silnika podkładek ze stali kwasoodpornej. Regulacja pozioma silników polega na ich przemieszczeniu za pomocą śruby regulacyjnych zamocowanych w płycie fundamentowej koło silnika.
- d) Po korekcie położenia silnika należy sprawdzić współosiowość wg p. c). W razie pozytywnego wyniku należy dociągnąć śruby mocujące łapy silnika i ponownie sprawdzić współosiowość wałów pompy i silnika.

**UWAGA** Wały pompy i silnika muszą być współosiowe w temperaturze pracy pompy. Jeżeli były one osiowane na zimno, to po rozgrzaniu pompy nastąpi ich rozcentrowanie. W przypadku pracy z cieczami o wysokiej temperaturze należy dodatkowo ustawiać wał pompy i silnika wg punktu **6.6**

Po ustawieniu zespołu pompowego rozłączyć sprzęgło. Przez krótkotrwałe włączenie sprawdzić, czy kierunek obrotów silnika jest zgodny z kierunkiem podanym strzałką, umieszczoną na pompie. Połączyć połówki sprzęgła.

Dla sprzęgieł produkcji producenta, sprawdzić czy jest zachowany luz obwodowy jednej tarczy sprzęgła względem drugiej. Luz ten powinien wynosić  $0,5 \pm 1$  mm na zewnętrznej średnicy sprzęgła. W przypadku zastosowania innego typu sprzęgła podatnego należy postępować zgodnie z zaleceniami podanymi w załączonej Instrukcji Obsługi (DTR) producenta sprzęgła.

## 6.6 Pompy na czynnik o podwyższonej temperaturze.

Podczas pracy pompy, przeznaczonej do pompowania cieczy o wysokiej temperaturze, występuje rozszerzalność cieplna elementów pompy, co należy uwzględnić przy ustawianiu zespołu.

Aby zapewnić właściwą pracę zespołu pompowego pompującego ciecz o podwyższonej temperaturze postępujemy następująco:


- zespół pompowy ustawiamy na zimno w temperaturze otoczenia,
- po uruchomieniu pompa powinna pompować gorącą (ustalić średnią roczną temperaturę cieczy), aż ustali się temperatura jej elementów (ok. 3 godz.),
- po ustaleniu się temperatury elementów zespołu pompowego należy pompę zatrzymać i zmierzyć na gorąco za pomocą czujników różnicę w ustawieniu wałów pompy i silnika.

Odczekać, aż temperatura pompy spadnie do temperatury otoczenia. Przeprowadzić korektę ustawienia wałów pompy i silnika o uprzednio zmierzoną różnicę z zachowaniem tolerancji podanej w **tablicy 6.2**

### **UWAGA**

Kontrolę ustawienia wałów pompy i silnika przeprowadzić po podłączeniu rurociągów, po tygodniu pracy pompy, następnie co 3 miesiące.

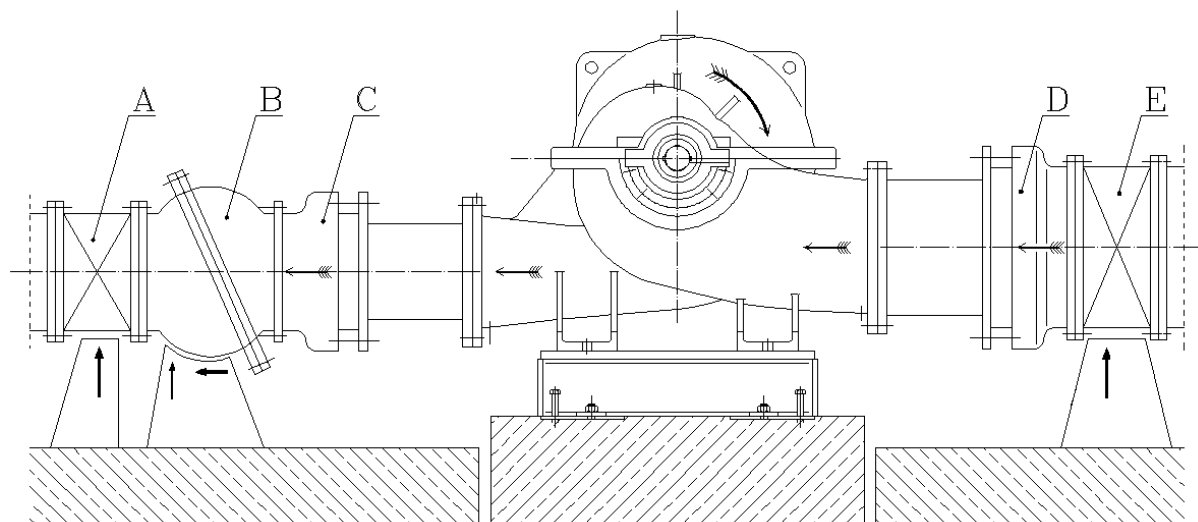


	Pompa typu 35B35	Strona 31
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 6.7 Podłączenie rurociągów do pompy.

Do instalowania rurociągów można przystąpić po ustawieniu pompy.

**UWAGA** Rurociągi ssawny i tłoczny powinny być tak zamocowane i podparte, aby nie przenosiły na pompę obciążeń montażowych, dynamicznych i termicznych. Dopuszczalne siły znajdują się na gabarycie. W przypadku pompowania cieczy gorących należy zainstalować kompensatory wydłużeń cieplnych rurociągów.



**Rys. 6.11** Podłączanie rurociągów do pompy.  
(A – zasuwa regulacyjna; B- kłapa zwrotna; C, D – króciec z dylatacją; E - zasuwa )

## 6.8 Rurociąg ssawny.

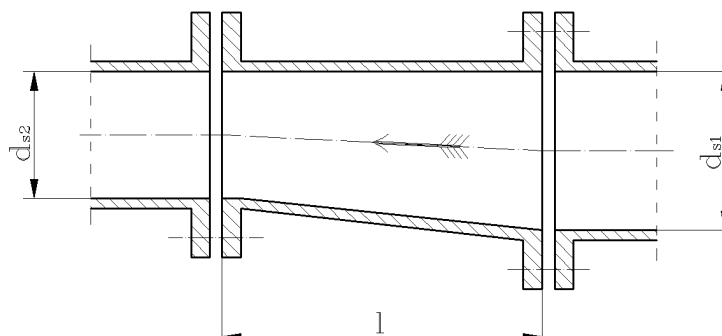
Większość kłopotów związanych z wadliwym działaniem instalacji pompowych pochodzi od strony ssawnej. Aby tego uniknąć, należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zaprojektowanie i wykonanie ssawnej części instalacji. Rurociąg ssawny powinien być możliwie krótki i mieć jak najmniejszą liczbę kształtek. Jego średnica powinna być większa lub minimum równa średnicy króćca ssawnego pompy.

Aby ułatwić odpowietrzenie rurociągu ssawnego należy ułożyć go ze wzniesieniem ku pompie nie mniejszym niż 0,5 %. Należy dążyć do tego, by każda pompa miała swój rurociąg ssawny.

Na rurociągu ssawnym instaluje się:

- Króciec redukcyjny skośny ( **rys. 6.12**) jest stosowany, gdy średnica rury ssawnej jest większa niż średnica króćca wlotowego pompy.





**Rys. 6.12** Króciec redukcyjny skośny.

- Zasuwę odcinającą - tylko w przypadku pompy z napływem oraz ze ssaniem kilku pomp ze wspólnego rurociągu (kolektora), w odległości min.  $10 d_s$  od króćca ssawnego.

#### **UWAGA**

W tym przypadku muszą to być zasuwy z wodnym uszczelnieniem wrzeciona. Oś wrzeciona zasuwy należy ustawić poziomo lub pionowo w dół, aby uniknąć powstawania poduszek powietrznych. Zasuwa powinna być tak podparta lub podwieszona, by nie obciążała króćca pompy.

#### **UWAGA**

**Podczas pracy pompy zasuwa odcinająca na przewodzie ssawnym powinna być całkowicie otwarta.**

#### **Kosz zabezpieczający z zaworem zwrotnym**

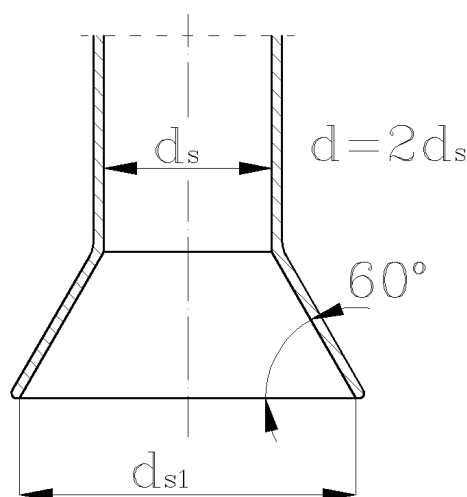
Jest on stosowany, gdy pompa pracuje ze ssaniem. Umożliwia zalanie cieczą wnętrza pompy i rury ssawnej. W dolnej części znajduje się sito o odpowiednich otworach.

Jego zadaniem jest zabezpieczenie pompy przed przedostaniem się do niej przedmiotów mogących zatrzeć lub uszkodzić wirnik. Całkowite pole otworów w koszu powinno być 4÷5 razy większe od pola przekroju rury ssawnej, aby opór przepływu cieczy przez kosz był możliwie mały oraz aby nawet przy częściowym zatkaniu otworów możliwa była praca pompy.

Najmniejsza głębokość zanurzenia kosza wynosi  $2 d_s$ , mierząc od górnego rzędu otworów w koszu. Odległość spodu kosza od dna zbiornika – minimum  $1,0 d_s$ .

#### **Kosz zabezpieczający bez zaworu zwrotnego**

Stosowany jest w przypadku, gdy pompa jest odpowietrzona za pomocą instalacji próżniowej. Lej wlotowy (**rys. 6.13**) jest umieszczony na końcu rury, gdy nie zachodzi obawa przedostawania się do pompy ciał stałych.



**Rys. 6.13** Lej wlotowy

#### **UWAGA**

Jeżeli rurociąg ssawny nie ma kosza, w celu zabezpieczenia pompy przed zanieczyszczeniami, należy go wyposażyć w sito o powierzchni 3÷5 razy większej od powierzchni przekroju rurociągu ssawnego. Po pewnym czasie pracy pompy, gdy nie zachodzi obawa odrywania się od rurociągu rdzy i resztek spoin, sito można usunąć.

### **6.9 Rurowciąg tłoczny.**

Rurociąg tłoczny powinien być ułożony ze stałym wzniesieniem od pompy do miejsca wypływu. W przypadku konieczności skierowania rurociągu tłoczego ku dołowi, należy w jego najwyższym punkcie umieścić kurek odpowietrzający.

Jego średnica powinna być dobrana na podstawie analizy techniczno–ekonomicznej, szczególnie przy długich rurociągach.

Na rurociągu tłocznym należy zainstalować, poczynając od pompy:

- Zawór zwrotny

Należy go zainstalować zwłaszcza w przypadku długich rurociągów tłocznych.

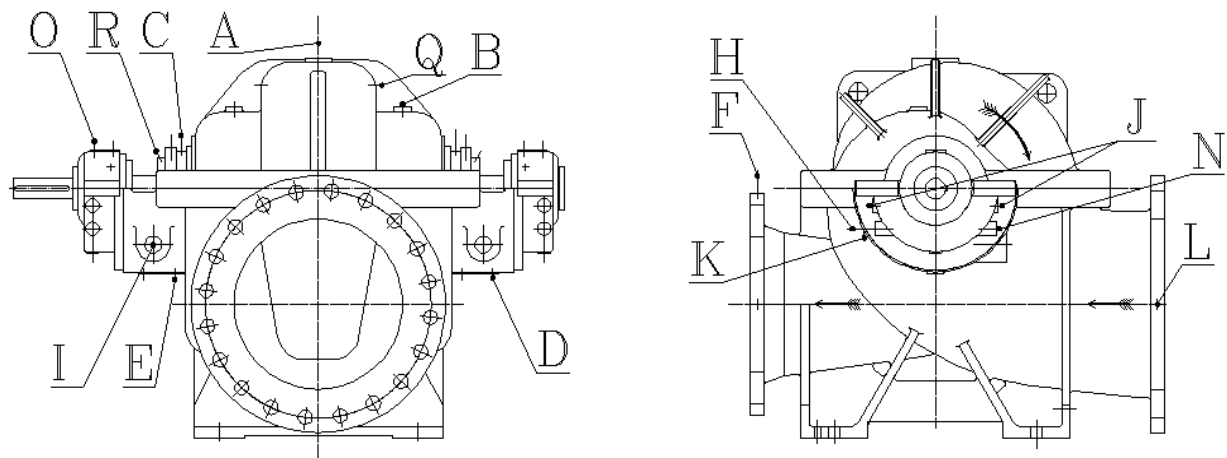
#### **UWAGA**

Szczególną uwagę należy zwrócić na zamocowanie zaworu zwrotnego – zamocowanie to powinno przejmować cały napór cieczy, powstający w wyniku nagłego (awaryjnego) zatrzymania pompy (uderzenie hydrauliczne) tak, aby na pompę nie przenosiły się żadne siły.

- Zasuwę regulacyjną (odcinającą)

Służy ona do nastawienia właściwego ciśnienia tłoczenia.


## 6.10 Wymiary otworów podłączeniowych do pompy armatury



**Rys. 6.14** Otwory przyłączeniowe do pompy 35B35

Oznaczenie	Opis – otwór:	Pompa 35B35
		Wymiar
A	odpowietrzający lub zalewowy część tłoczno	G 1
B	odpowietrzający lub zalewowy część ssawno	G 1/2
C	doprowadzający wodę chłodzącą dławnice	-
D	odprowadzający przecieki z dławnicy	G 3/4
E	odprowadzający wodę chłodzącą dławnicy	-
F	pod manometr na króćcu tłocznym	G 1/2
H	pod olejowskaz	G 1/2
I	przelewowy	Ø 25
J	doprowadzające i odprowadzające wodę chłodzącą łożyska	G 3/8
K	spustowy oleju	G 1/2
L	pod manometr na króćcu ssawnym	G 1/2
N	do termometru	G 1/2
O	odpowietrzający korpus olejowy	Ø 23,5
Q	Zasilenie uszczelnienia czołowego	G 3/8
R	Doprowadzenie cieczy do przepłukiwania uszczelnienia czołowego ( mechanicznego)	G 3/8

**Tabela. 6.3** Opis otworów przyłączeniowych

	Pompa typu 35B35	Strona 35
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

### 6.11 Podłączenie przewodów doprowadzających do pompy ciecz chłodzącą, spłukującą lub zamykającą.

W zależności od warunków pracy pompy należy wybrać odpowiedni schemat układu dławienia punkt 5.6. i stosownie do niego doprowadzić ciecz do dławnicy.

#### **UWAGA**

Rysunek gabarytowy pompy przedstawia wszystkie otwory, w które należy wkręcić odpowiednie elementy armatury w celu doprowadzenia cieczy, spusty, itp.

#### **UWAGA**

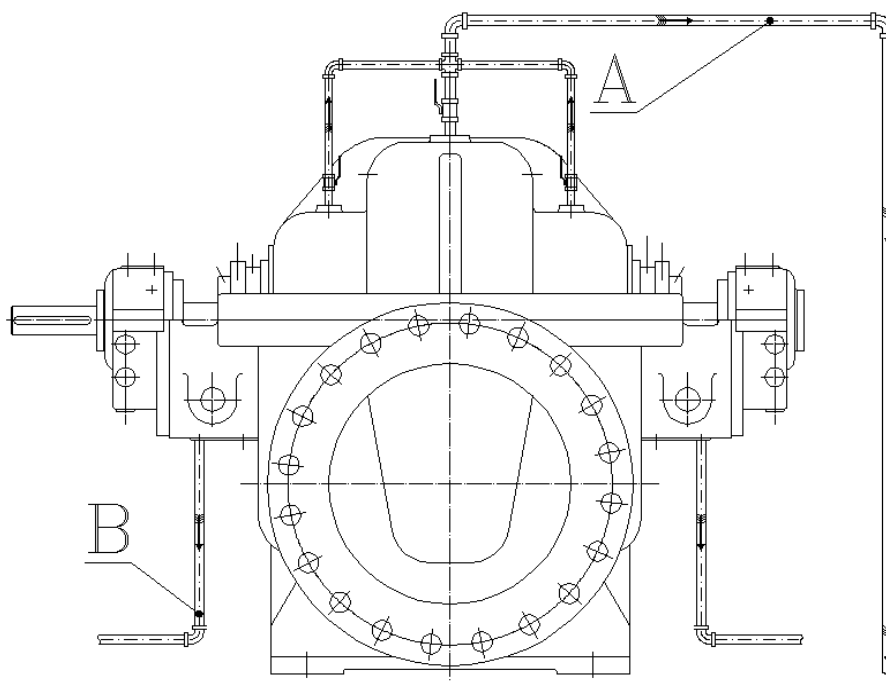
Po zamontowaniu rurociągów należy sprawdzić współosiowe ustawienie pompy względem silnika. Wg punktu 6.5 ewentualne niedokładności wyeliminować.

#### **UWAGA**

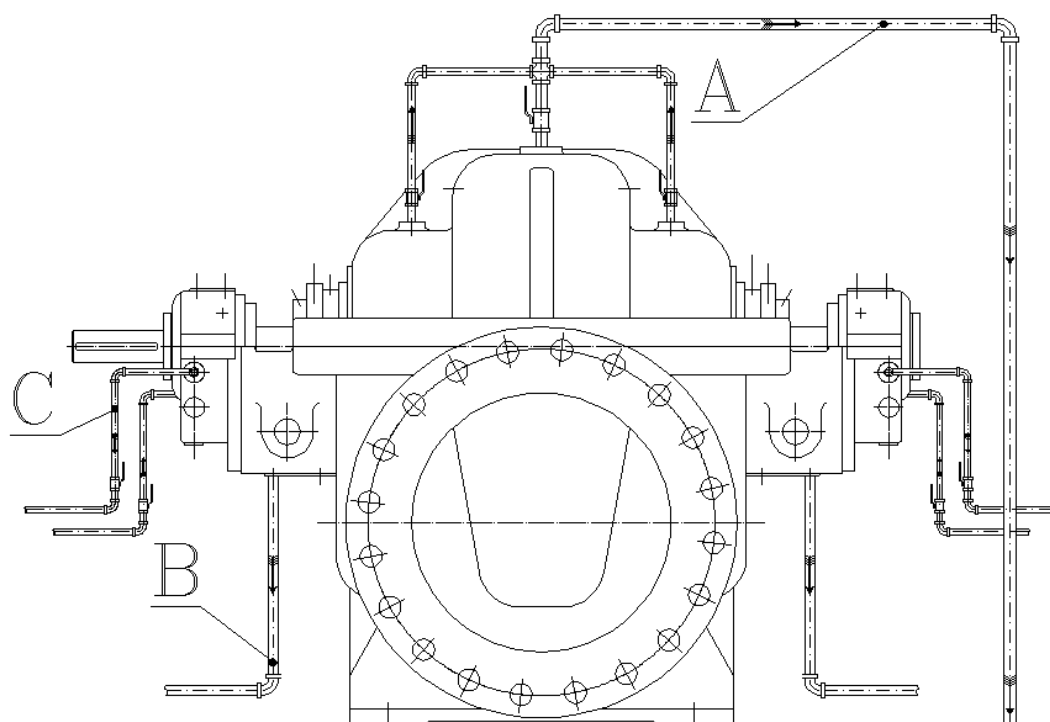
Schemat zasilania uszczelnienia czołowego cieczą jest podany na załączonym do niniejszej Instrukcji Obsługi rysunku zestawieniowym, wskazującym sposób zainstalowania dławnicy mechanicznej.

Montaż i demontaż uszczelnień czołowych należy prowadzić wg załączonej Instrukcji Montażu. W początkowym okresie pracy dławnica mechaniczna może wykazywać nieznaczny przeciek, który powinien zniknąć po kilku godzinach

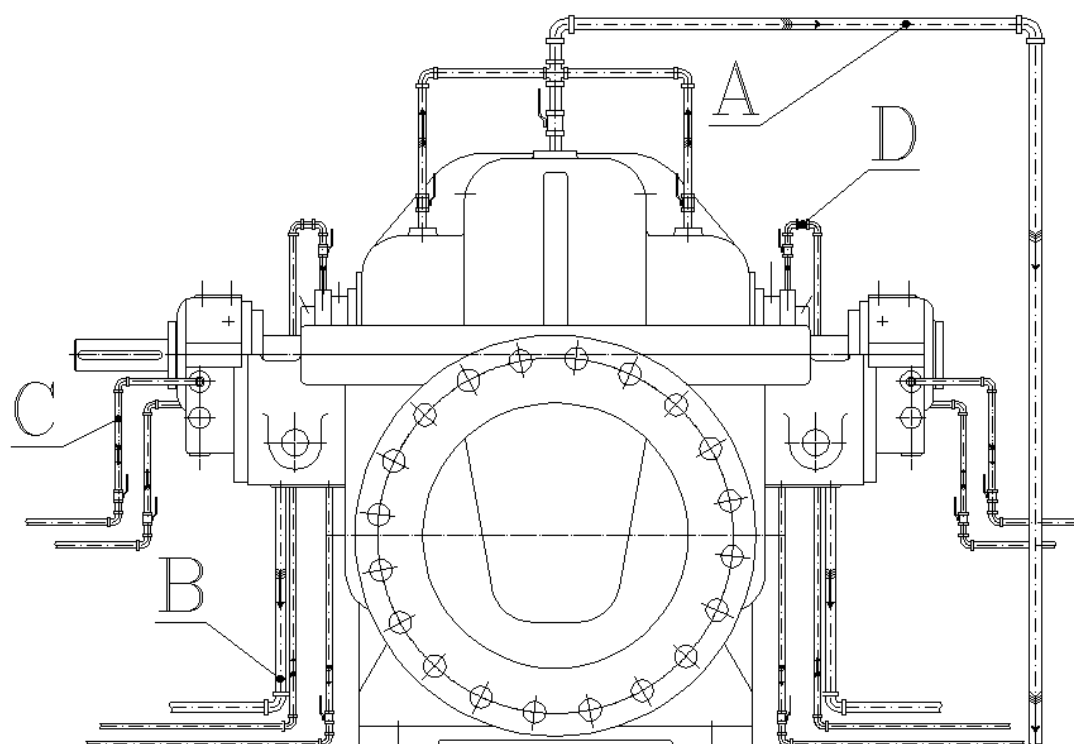
Wszystkie otwory gwintowane w pompie u wytwórcy, gdzie znajduje się medium są zaślepione korkami, zaworami. W celu poprawnego działania pompy należy przyłączyć do niej odpowiednie orurowanie. Układ orurowania powinien odpowiadać jednemu z poniższych schematów. Wymiary otworów pokazane są na rysunku gabarytowym pompy oraz na rys 6.14




**Rys 6.15** Schemat układu orurowania. A - Odpowietrzenie lub zalenie pompy przed uruchomieniem. B – Odprowadzenie przecieków.



**Rys 6.16** Schemat układu orurowania. A - Odpowietrzenie lub zalenie pompy przed uruchomieniem. B – Odprowadzenie przecieków. C – Chłodzenie korpusu łożyskowego



**Rys 6.17** Schemat układu orurowania. A - Odpowietrzenie lub zalenie pompy przed uruchomieniem. B – Odprowadzenie przecieków. C – Chłodzenie korpusu łożyskowego.  
D – Układ dławienia zgodnie z rozdziałem 5.6

	Pompa typu 35B35	Strona 37
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 6.12 Podłączenie elektryczne.



Podłączenie elektryczne powinno być wg. obowiązujących przepisów przez elektromontera posiadające uprawnienia, zgodne z wymaganiami zakładu energetycznego.

Sposób podłączenia zasilania zawarty jest w instrukcji obsługi silnika elektrycznego.

Instalację i sterowanie pompy należy wykonać wg. odrębnej dokumentacji uwzględniając wymagania przepisów i norm w zakresie instalacji oraz ochrony przeciwporażeniowej w miejscu zainstalowania.

Instalację wykonuje użytkownik we własnym zakresie.

Do napędu pompy należy zastosować silnik elektryczny o mocy i pozostałych parametrach dostosowanych do typu i wielkości pompy. Stopień ochrony musi zapewniać bezpieczną i bezawaryjną pracę w warunkach środowiskowych występujących w miejscu zainstalowania.

Silnik należy zabezpieczyć przed przeciążeniem za pomocą przekaźnika termicznego nastawionego na prąd znamionowy silnika podany na jego tabliczce znamionowej. Nastawę zabezpieczenia zwarciovego należy dobrać do wartości prądów zwarciovych występujących w sieci zasilającej.

Zaciski uziemiające umieszczone na obudowie silnika i korpusie pompy należy połączyć z instalacją ochronną.

Układ sterowania powinien być wyposażony w wyłącznik awaryjny umieszczony w pobliżu pompy umożliwiający jej wyłączenie w sytuacjach awaryjnych.

Obwód sterowania musi być wykonany w taki sposób, aby w przypadku zaniku napięcia zasilania a następnie jego powrotu nie nastąpiło samoczynne załączenie pompy.

W obwodzie zasilania silnika pompy należy zainstalować wyłącznik umożliwiający pewne odłączenie zasilania w razie awarii oraz podczas wykonywania napraw i konserwacji.

### **UWAGA**

Przy projektowaniu instalacji elektrycznej należy podjąć działania wykluczające możliwość samoczynnego włączenia się pompy lub przypadkowego włączenia pompy. Zaleca się zainstalowanie wyłącznika awaryjnego w pobliżu pompy.




Po montażu zespołu pompowego zobowiązuje się użytkownika do sprawdzenia, przed pierwszym uruchomieniem zespołu, stanu technicznego instalacji elektrycznej, potwierdzonego wynikami kontroli skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## 6.13 Drgania mechaniczne zespołu

Jeżeli poziom drgań nie został uzgodniony pomiędzy producentem i użytkownikiem to powinien on być zgodny z normą ISO 10816-7:2009E.

Pompy typu B kwalifikuje się do kategorii II

Jeżeli graniczna prędkość drgań r.m.s w mm/sek, zmierzona na korpusach łożyskowych, mieści się w strefie A lub B ocena jest pozytywna. Graniczna prędkość drgań r.m.s zmierzona podczas fabrycznej próby odbiorczej może różnić się od wartości zmierzonej w miejscu zainstalowania zespołu pompowego, zgodnie z tabelą A.1 normy ISO 10816-7:2009E.

	Pompa typu 35B35	Strona 38
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 7. Uruchomienie odbiorcze i zatrzymanie zespołu.

Do uruchomienia zespołu można przystąpić po sprawdzeniu, że:

- Wał pompy i silnika są ustawione współosiowo,
- Rurociągi nie powodują obciążenia pompy,
- Kierunek obrotów jest właściwy (zgodny ze strzałką narysowaną na silniku),
- Podłączone są przewody pomocnicze,
- Smok lub sito na rurociągu ssawnym jest czyste i w korpusie łożyskowym znajduje się odpowiednia ilość oleju,
- Zamontowane są wszystkie urządzenia zabezpieczające,

### 7.1 Dopuszczalne parametry pracy.

#### 7.1.1 Temperatura pompowanej cieczy.

Temperatura pompowanej cieczy nie może przekraczać temperatury potwierdzonej w zamówieniu i podanej w Arkuszu Danych Technicznych.

#### 7.1.2 Częstość uruchamiania zespołu.

Aby zapobiec wzrostowi temperatury silnika i przeciążeniu układu napędowego zespołu liczba uruchomień zespołu na godzinę nie może przekraczać podanych wartości w Arkuszu Danych Technicznych.

#### 7.1.3 Gęstość pompowanej cieczy.

Moc pobierana przez pompę jest wprost proporcjonalna do gęstości pompowanej cieczy. Aby uniknąć przeciążenia silnika i układu napędowego pompy gęstość pompowanej cieczy nie może przekraczać gęstości cieczy potwierdzonej w zamówieniu i podanej w Arkuszu Danych Technicznych.

#### **UWAGA**

Zmiana parametrów pracy zespołu musi być zawsze uzgodniona z producentem.


#### 7.1.4 Przepływ minimalny i maksymalny.

#### **UWAGA**

Minimalna i maksymalna wydajność powinna być zgodna z Arkuszem Danych Technicznych.

## 7.2 Uruchomienie zespołu – procedura i regulacje.

1. Sprawdzić poziom oleju w olejowskazie,
2. Sprawdzić układ zasilania uszczelnienia czołowego.

	Pompa typu 35B35	Strona 39
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

3. Napełnić pompę i rurociąg ssawny cieczą pompowaną w przypadku pracy z napływem, przez całkowite otwarcie zasuw na rurociągu ssawnym (otworzyć kurek odpowietrzający) w przypadku pracy ze ssaniem przez odpowietrzenie pompy za pomocą instalacji próżniowej, lub przez napełnienie pompy cieczą przez odpowiedni otwór. Ten ostatni sposób jest możliwy pod warunkiem zainstalowania zaworu zwrotnego na rurociągu ssawnym.
4. Otworzyć zawory odpowietrzające pompę do momentu opróżnienia całkowitego powietrza. - zamknąć
5. Sprawdzić stan uszczelnienia czołowego (mechanicznego), wszystkie zabezpieczenia uszczelnienia powinny być ustawione w pozycji pracy. Szczególnie należy zwrócić uwagę na „klipsy” zabezpieczające uszczelnienie, które powinny być odsunięte od części wirujących. Sprawdzić docięnięcie pierścienia na tulei uszczelnienia.
6. Sprawdzić czy zawór na rurociągu tłocznym jest zamknięty, a zawór na rurociągu ssawnym całkowicie otwarty,
7. Dopuszcza się uruchomienie pompy przy otwartym zaworze na rurociągu tłocznym w przypadku zainstalowania w nim sprawnej kłapy zwrotnej,
8. Czas pracy pompy w trakcie rozruchu przy zamkniętym zaworze lub klapie zwrotnej na tłoczeniu nie powinien być dłuższy niż 60 sekund ze względu na nagrzewanie się cieczy w pompie,
9. Uruchomić zespół i stopniowo otwierać zawór regulacyjny na tłoczeniu tak, by manometr wskazywał wymagane ciśnienie,
10. Sprawdzić temperaturę korpusów łożyskowych i wyregulować przepływ cieczy chłodzącej łożyska.


### 7.3 Zatrzymanie zespołu.

Zatrzymanie zespołu należy przeprowadzić w następującej kolejności:

1. Zamknąć zawór w rurociągu tłocznym,
2. Wyłączyć silnik napędowy, obserwując wybieg,
3. Zamknąć zawór na rurociągu ssawnym (w układach z napływem),
4. Wyłączyć dopływ cieczy splukującej lub chłodzącej (po ostygnięciu pompy),
5. W przypadku zatrzymania zespołu na dłuższy okres czasu opróżnić pompę przez otwory spustowe.

**UWAGA**



	Pompa typu 35B35	Strona 40
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

W przypadku awarii w instalacji pompowej można natychmiast wyłączyć silnik (przy otwartej zasuwie na tłoczeniu). Uderzenie hydrauliczne zniesie kłapa zwrotna zainstalowana na rurociągu tłocznym.

#### **7.4 Dłuższe wyłączenie z eksploatacji.**

1. Aby utrzymać stałą gotowość do pracy i uniknąć tworzenia się osadów w pompie oraz na napływie przy długich przestojach należy regularnie raz na miesiąc krótkotrwale uruchomić pompę na okres ok. 10 min. Warunkiem uruchomienia jest doprowadzenie odpowiedniej ilości cieczy do pompy oraz kontrola funkcjonalności dodatkowych przyłączy.
2. Przy zdemontowaniu i zmagazynowaniu pompy ze stanowiska eksploatacyjnego należy zabezpieczyć pompę zgodnie z rozdziałem 3.4. Należy zmagazynowany zespół wirujący pompy obrócić ręcznie raz na miesiąc.

### **8. Nadzór i obsługa zespołu podczas eksploatacji.**

#### **8.1 Zasady ogólne**

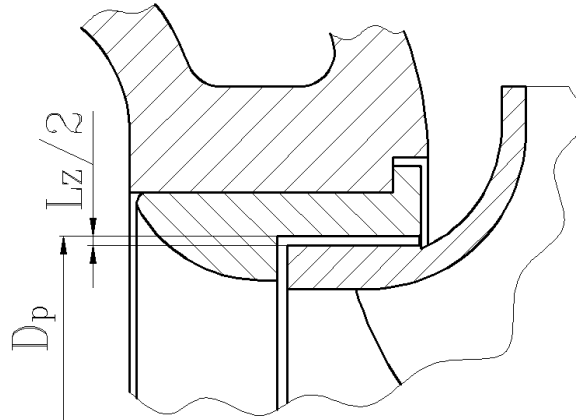
Podczas eksploatacji zespołu należy przestrzegać następujących zasad:

- a) wysokość ssania powinna być nie większa, a napływu nie mniejsza od określonej w potwierdzeniu zamówienia,
- b) silnik napędowy nie może być bardziej obciążony niż na to wskazuje moc podana na tabliczce znamionowej silnika. W celu orientacji o stopniu obciążenia silnika elektrycznego wskazane jest zainstalowanie amperomierza,
- c) nie należy uruchamiać pompy "na sucho",
- d) pompa nie może zbyt długo pracować przy zamkniętej zasuwie na rurociągu tłocznym,
- e) podczas pracy zespołu pompowego ewentualne zasuwki na rurociągu ssawnym muszą być bezwzględnie całkowicie otwarte,
- f) poziom oleju w korpusie łożyskowym powinien być utrzymywany przez regulator poziomu oleju, zaś temperatura oleju nie może przekraczać 80°C (353K),
- g) podczas wstępnego okresu eksploatacji zespołu pompowego (około 200 godzin pracy), należy co godzinę zapisywać w książce zmianowej wskazania przyrządów kontrolno-pomiarowych, tj. amperomierza, manometrów na króćcach ssawnym i tłocznym, prędkość obrotową pompy (silnik z regulacją obrotów) oraz temperaturę łożysk.

Po wstępnym okresie eksploatacji do końca okresu gwarancyjnego należy zapisywać wskazania przyrządów co 4 godziny i przy każdej zmianie parametrów pracy pompy.

Dane te są niezbędne dla kontroli właściwej pracy pomp. Powinny one być również dostarczone producentowi w przypadku zgłoszenia ewentualnych roszczeń gwarancyjnych.

## 8.2 Luz między pierścieniami uszczelniającymi a szybkami wirnika.



**Rys. 8.1** Szczeliny pomiędzy wirnikiem a pierścieniem uszczelniającym

<b>Dp (mm)</b>	<b>250-315</b>
Luz nomin. Lz (mm)	0,5 <sup>+0,28</sup>

**Tabela 8.1** Wymiar luzu w szczelinie

## 8.3 Budowa i obsługa uszczelnienia czołowego

Uszczelnienie czołowe w zależności od typu pokazane jest na rysunku zestawieniowym dołączonym do instrukcji obsługi. Typ uszczelnienia podany jest w **Arkuszu Danych Technicznych**. Uszczelnienie czołowe składa się z trzech zasadniczych części. 1 Obsady gniazda zamocowanej do dzielonego korpusu pompy w której jest umieszczony pierścień ślizgowy stały 2 uszczelniony „O”- ringiem oraz zabezpieczony kołkiem, oraz zespołu mechanizmu dociskowego pierścienia ślizgowego 3. Część wewnętrzna uszczelnienia czołowego jest opisana i dołączona do Instrukcji Obsługi.




Wszystkie prace obsługowe dławnicy muszą być prowadzone przy zatrzymanym zespole pompowym.

Uszczelnienie czołowe nie wymaga obsługi. Uszczelnienie powinno być kontrolowane okresowo przez autoryzowany serwis zgodnie z Instrukcją Obsługi uszczelnienia

Praca uszczelnienia czołowego "na sucho" jest niedopuszczalna, dlatego należy je zwilżyć czystą cieczą ( bez zanieczyszczeń stałych ) o dobrych właściwościach smarnych, doprowadzoną do dławnicy pod odpowiednim ciśnieniem.

W początkowym okresie pracy uszczelnienie czołowe może wykazywać pewien nieznaczny przeciek, który powinien zniknąć po kilku godzinach pracy. Obsługujący powinien okresowo kontrolować działanie uszczelnienia czołowego w szczególności szczelność i

	Pompa typu 35B35	Strona 42
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

temperaturę pracy. Personel obsługujący pompę powinien być przeszkolony w zakresie obsługi i eksploatacji pomp z uszczelnieniem czołowym.

### **UWAGA**

Przeglądy i regeneracje uszczelnienia mechanicznego należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi w instrukcji obsługi uszczelnienia mechanicznego.

Przegląd obejmuje:

1. Wymianę „O”- ringów.
2. Wymianę sprężyn.
3. Wymianę wkrętów mocujących.
4. Regenerację lub wymianę pierścieni ślizgowych.
5. Sprawdzenie uszczelniania na stacji prób.

## **8.4 Obsługa łożysk.**



**Przed uruchomieniem pompy, korpus łożyskowy należy napęlnić olejem**

W przypadku, gdy pompa uruchamiana jest po dłuższym okresie postoju, należy przed zalaniem oleju przemyć komory łożyskowe naftą lub benzyną.

### **UWAGA**

Przy napełnianiu korpusów łożyskowych nie należy wlewać oleju bezpośrednio przez otwór odpowietrzający w korpusie łożyskowy. Należy stosować lejek z przewodem elastycznym o takiej długości, aby nie dopuścić do zalania powierzchni wału i uszczelnień korpusu łożyskowego, co skutkuje późniejszym powstaniem wycieków oleju przez uszczelnienia labiryntowe.

Do smarowania łożysk pomp typu 35B35 zaleca się stosowanie następujących gatunków oleju:

#### **Przy niskiej i normalnej temperaturze otoczenia olej L-AN68Z wg. PN-88/C-96071**

Lepkość kinematyczna w temp. 40 °C	61,2 ÷ 74,8 mm <sup>2</sup> /s
Wskaźnik lepkości nie niższy niż	60
Temperatura płynięcia nie wyższa niż	-18 °C
Temperatura zapłonu nie niższa niż	190 °C

#### **Przy normalnej i podwyższonej temperaturze otoczenia olej L-AN46 wg. PN-85/C-96070**

Lepkość kinematyczna w temp. 40 °C	41,4 ÷ 50,6 mm <sup>2</sup> /s
Wskaźnik lepkości nie niższy niż	60
Temperatura płynięcia nie wyższa niż	-5 °C
Temperatura zapłonu nie niższa niż	170 °C


**Zamiennie można stosować:**

#### **Olej turbinowy TU-68 wg. PN-84/C-96059**

Lepkość kinematyczna w temp. 40 °C	61,2 ÷ 74,8 mm <sup>2</sup> /s
Wskaźnik lepkości nie niższy niż	85
Temperatura płynięcia nie wyższa niż	-9 °C
Temperatura zapłonu nie niższa niż	210 °C

#### **Olej maszynowy Statoil Lubro 46**

Lepkość kinematyczna w temp. 40 °C	43 mm <sup>2</sup> /s
------------------------------------	-----------------------

	Pompa typu 35B35	Strona 43
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

Wskaźnik lepkości nie niższy niż 93  
Temperatura płynięcia nie wyższa niż -11 °C  
Temperatura zapłonu nie niższa niż 227 °C

#### Olej maszynowy Statoil Lubro 68

Lepkość kinematyczna w temp. 40 °C 69,5 mm<sup>2</sup>/s  
Wskaźnik lepkości nie niższy niż+ 90  
Temperatura płynięcia nie wyższa niż -10 °C  
Temperatura zapłonu nie niższa niż 244 °C

Po pierwszym uruchomieniu olej należy wymienić po ok. 200 godz. pracy, a następnie co 6 miesięcy\*).

Typ pompy	Ilość oleju na 1 pompę ( 2 korpusy łożyskowe)	
	litry	m <sup>3</sup>
35B35	2	0,002

**Tab. 8.3.** Ilość oleju potrzebna do napełnienia korpusów łożyskowych pompy

Należy sprawdzić temperaturę łożysk oraz poziom oleju w korpusie łożyskowym. Zwracać uwagę na zjawiska akustyczne, towarzyszące pracy łożysk i świadczące o ich stanie.

\*) Uwaga: Zależnie od warunków pracy może zaistnieć potrzeba częstszej wymiany oleju.

## 8.5 Wykaz łożysk.

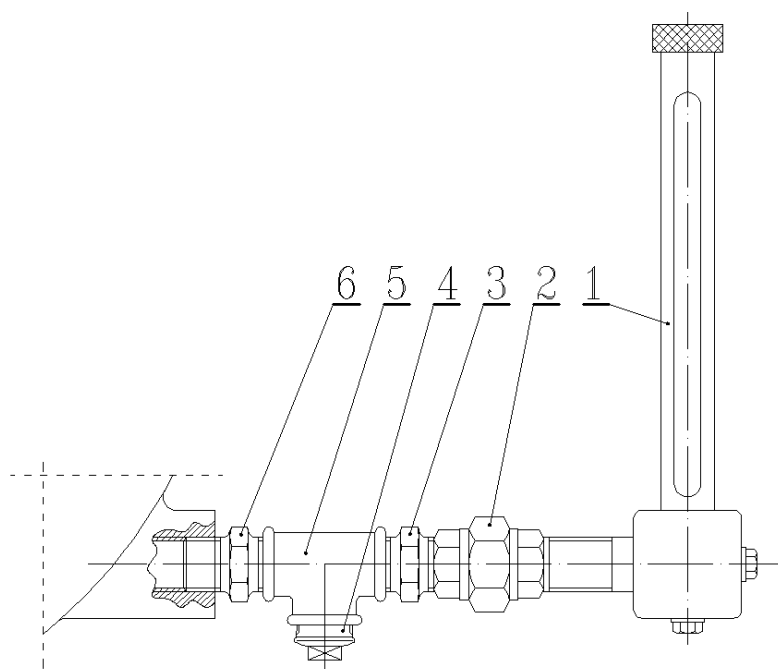
Łożyska wg PN-85/M-86110.		
Typ pompy	Łożysko oporowe ( strona przeciw napędowa )	Łożysko nośne ( strona napędowa )
<b>35B35</b>	<b>6313 C3</b>	<b>6313 C3</b>

**Tab. 8.4.** Typ łożysk

## 8.6 Olejowskaz.

### Przeznaczenie

Olejowskaz służy do kontroli stanu wizualnego oleju w korpusach łożyskowych pompy **rys 8.6**. Zamontowany jest on w dolnej części korpusu łożyskowego. (Patrz gabaryt pompy, zestawienie ) Wraz z olejowskazem dostarczone są elementy złączne do prawidłowego montażu. ( 1- olejowskaz, 2- dwuzłączka U1, 3- złączka N8, 4 – korek T9-spust oleju, 5 -trójnik B1, 6 – złączka N8 )



**Rys. 8.6.** Widok zamocowania olejowskazu.

#### **UWAGA**

Jeżeli fabrycznie nie został zaznaczony zakres poziomu oleju na olejowskazu, należy we własnym zakresie zaznaczyć trwałymi kreskami poziom oleju zgodnie z rysunkiem zestawieniowym dołączonym do instrukcji obsługi.

## **8.7 Termometr bimetaliczny.**

### **Przeznaczenie**

Termometr bimetaliczny służy do kontroli temperatury łożyska w korpusach łożyskowych maszyn smarowanych olejowo.

Wartość temperatury na łożysku od strony przeciw napędowej może być większa niż na łożysku od strony napędowej z uwagi na konstrukcję pompy (łożysko oporowe)

Maksymalne nastawy zabezpieczeń łożysk pompy

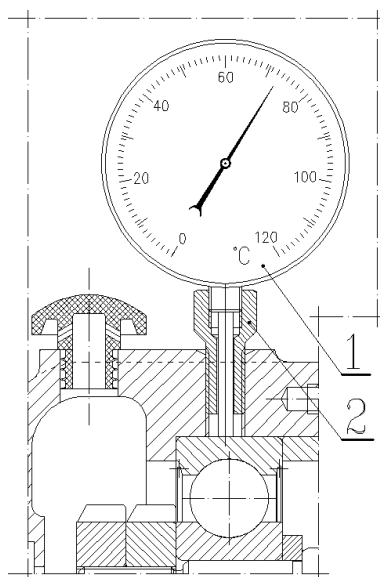
- ostrzeżenie (alarm) - **90° C** ( 363 K)
- wyłączenie **95° C** ( 368 K)

### **Schemat zamocowania**

W celu zamocowania termometru należy z korpusów łożyskowych wykręcić śruby z uchem (poz. 385) a następnie w ich miejsce **rys 8.7** należy wkręcić termometr (1) wraz z łącznikiem (2) zgodnie z rysunkiem zestawieniowym pompy dołączonej do instrukcji obsługi. Termoelement powinien znajdować się na granicy styku z zewnętrzną bieżnią łożyska.

#### **UWAGA**

Jeżeli w korpusach łożyskowych są zainstalowane czujniki pomiaru temperatury nie jest wymagane zamocowanie termometru.



Rys. 8.7. Widok zamocowania termometru bimetalicznego.

## 8.8 Termometr przemysłowy.

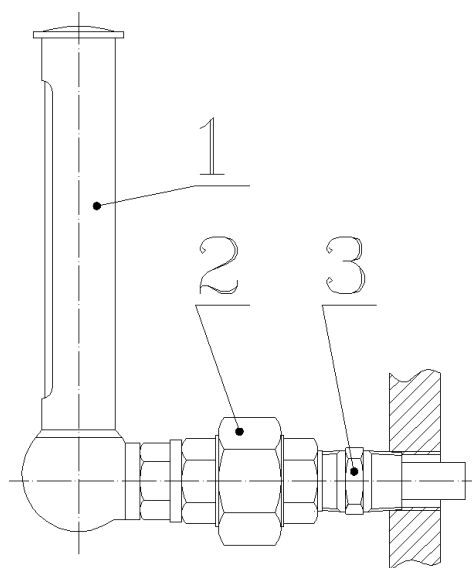
### Przeznaczenie

Termometr przemysłowy „morski” służy do kontroli temperatury oleju w korpusach łożyskowych maszyn smarowanych smarem płynnym, w szczególności pomp wirowych i wentylatorów.


Maksymalne nastawy zabezpieczeń oleju w korpusach łożyskowych pompy

- ostrzeżenie (alarm) - **70° C** ( 343 K)
- wyłączenie **80° C** ( 353 K)

### Schemat zamocowania



Rys. 8.8. Widok zamocowania termometru.

	Pompa typu 35B35	Strona 46
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

Zamocowanie termometru przedstawione jest na widoku **rys. 8.8**. Układ przyłączeniowy zbudowany jest z termometru przemysłowego typ „Morski” kątowy typ 1, wykonanego z oprawy w zależności od otoczenia (stalowa, mosiężna, kwasoodporna), o zakresie pomiarowym (0 – 100 °C). 2 dwuzłączki G1/2, oraz 3 złączki G1/2.

## 8.9 Przeglądy i wymiana części.

Przegląd pompy należy dokonywać raz na 8760 godzin . W zależności od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia pompowanej cieczy, może zaistnieć konieczność częstszego dokonywania przeglądów.

Przegląd pompy obejmuje sprawdzenie stanu:

- pierścieni uszczelniających
- wirnika
- tulei dławnicowych
- łożysk tocznych
- spiralnych kanałów zbiorczych
- wału
- uszczelnienia czołowego
- elementu podatnego sprzęgła
- uszczelnienia płaszczyzny podziału
- oleju w korpusach łożyskowych

Części wykazujące nadmierne zużycie należy poddać regeneracji lub wymienić na nowe. W przypadku braku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości należy dokonać kolejnego przeglądu za 8760 godzin.

### **UWAGA**

Przeglądy i ewentualne remonty pompy w okresie gwarancyjnym mogą być wykonywane jedynie przez producenta lub upoważnioną przez niego jednostkę.

## 9. Montaż i demontaż pompy.



Przed przystąpieniem do wykonywania prac w pompie lub silniku należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilające i zabezpieczyć pompę przed przypadkowym załączeniem zgodnie z obowiązującymi zasadami



W okresie gwarancyjnym pompy mogą być remontowane wyłącznie przez producenta lub uprawniony przez producenta zakład remontowy. Stosowanie przez użytkownika nieoryginalnych części zamiennych lub elementów wyposażenia jest niedozwolone. **Nieprzestrzeganie tych zasad zwalnia producenta od odpowiedzialności za ewentualne uszkodzenia lub wadliwą pracę zespołu pompowego.** Dodatkowo może prowadzić do utraty gwarancji oraz do pozbawienia praw do odszkodowania.




Przed przystąpieniem do wykonania prac w pompie należy zastosować się do punktu 7.3 instrukcji obsługi

### **UWAGA**

Wszelkie dozwolone działania prowadzone przez Użytkownika przy urządzeniu określone są w punkcie 8 pt. „Nadzór i obsługa zespołu podczas eksploatacji”. **Niestosowanie się do w/w punktu grozi utratą gwarancji producenta!**



	Pompa typu 35B35	Strona 47
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 9.1 Demontaż pompy.

Konstrukcja pompy umożliwia demontaż głównych elementów pompy bez potrzeby odłączania jej od rurociągów oraz demontażu silnika.

Demontaż pompy należy prowadzić w taki sposób, aby nie narazić na uszkodzenie części składowych pompy. Części osadzone ciasno na wale, należy demontować za pomocą ściągaczy, po ewentualnym podgrzaniu (jeżeli zachodzi potrzeba).

Po zdjęciu z pompy orurowania demontaż pompy powinien przebiegać w następującej kolejności:

1. Zdjąć osłonę sprzęgła i rozłączyć sprzęgło demontując łącznik (element podatny) zgodnie z instrukcją obsługi. Zdjąć osłony dławnic. Zdjąć z wału piastę sprzęgła. Zdjąć wpust (337)
2. Wykręcić śruby mocujące pokrywki (321, 322, 324) od korpusów łożyskowych (320),
3. Poluzować pokrywki (321, 322) Zdjąć pokrywę (324). Zdjąć część górną korpusu łożyskowego (320)
4. Zdemontować korpus łożyskowy część dolną (320) od korpusu pompy (001)
5. Odkręcić nakrętki (345) wyjąć pierścień osadczy (384)
6. Ściągnąć łożyska (382, 383) z wału (335)
7. Zdemontować pierścienie oporowe (340) oraz pierścienie labiryntowe (326)
8. Wykręcić śruby mocujące obsadę uszczelnienia mechanicznego (204) od dławnicy (201). Zdemontować obsadę gniazda (204).
9. Odkręcić śruby (216) od dławnic (201) Zdemontować dławnicę pompy za pomocą suwnicy.
10. Odkręcić nakrętki śrub łączących górną część korpusu pompy z dolną (001). Wybic kołki stożkowe ustalające położenie części korpusu pompy względem siebie (039)
11. Przy użyciu 4 śrub odporowych oderwać górną część korpusu od dolnej, zdjąć górną część korpusu pompy (za pomocą dźwigu)
12. Wyjąć zespół wirujący z pompy zdjąć pierścienie uszczelniające (003) oraz uszczelnienie mechaniczne (270)
13. Odkręcić wkręty (225) i tuleje dławnicowe (205, 206)
14. Zdjąć z wału (335) wirnik (002) oraz wpust (336)

## 9.2 Montaż pompy.

Zasadniczo montaż pompy należy przeprowadzić w odwrotnej kolejności od wyżej podanego demontażu.

Przed przystąpieniem do montażu pompy części składowe należy umyć w nafcie lub benzynie oraz przeprowadzić ich przegląd. Części uszkodzone lub zużyte należy wymienić na nowe lub jeżeli to możliwe naprawić.

Należy zwrócić uwagę na luzy między pierścieniami uszczelniającymi (003) i wirnikiem (002).


Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie uszczelki na podziale korpusu (065). Uszczelkę należy wycinać wg obrysu podziału w górnej części korpusu.

Grubość uszczelki powinna być dokładnie ta sama jak oryginalna. Należy sprawdzić czy pierścienie uszczelniające (267), (269) nie zostały uszkodzone ewentualnie wymienić na nowe.

W czasie montażu należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. Starannie zmontować uszczelki (282) pomiędzy wirnikiem (002) i tulejami ochronnymi wału (205),



	Pompa typu 35B35	Strona 48
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

2. Założyć gumowe pierścienie uszczelniające na uszczelnienie mechaniczne (204),
3. Łożyska zakładać na wał w stanie ogrzanym do temperatury około 100°C (373K) (kąpiel olejowa lub płyta grzewcza). Stosować tylko łożyska przewidziane dla danego typu pompy,
4. Po zmontowaniu zespołu wirującego pompy unieść go dźwigiem i ostrożnie umieścić w dolnej części korpusu pompy. Należy przy tym zwracać uwagę na to by kołki walcowe umieszczone w dolnej części korpusu weszły w otwory w pierścieniach uszczelniających, łożyska w odpowiednie miejsce w korpusach łożyskowych. W skład zespołu wirującego wchodzi: wał (335), wirnik (002), tuleje dławnicowe (205 i 206) , uszczelnienie mechaniczne (270) i pierścienie uszczelniające (003),
5. Do dolnych części korpusów łożyskowych (320) przykręcić górne części, równocześnie wbić kołki stożkowe,
6. Posmarować smarem stałym płaszczyznę podziału dolnej części korpusu pompy, położyć na niej uszczelkę, natomiast wierzch uszczelki posypać talkiem lub sproszkowanym grafitem,
7. Za pomocą dźwigu (suwnicy) unieść i ostrożnie położyć górną część korpusu na dolną. Wbić kołki stożkowo ustalając położenie górnej części korpusu względem dolnej, dociągnąć nakrętki śrub łączących obie części korpusu,
8. Przykręcić do korpusu pompy (001) dławnicę (201), na wale pompy a następnie montować zgodnie z detalami pokazanymi na rysunku zestawieniowym, osadzić piastę sprzęgła podatnego. Napełnić olejem korpusy łożyskowe,
9. Obracając oburącz za sprzęgło sprawdzić czy zespół wirujący pompy obraca się z jednakowym niewielkim oporem oraz czy nie występuje przycieranie elementów wirujących o stałe nieruchome części. W przypadku stwierdzenia usterek należy pompę zdemontować i usunąć przyczyny przycierania elementów,
10. Sprawdzić stan zespołu a szczególności układ doprowadzenia cieczy do uszczelnienia mechanicznego,
11. Sprawdzić współosiowość wałów pompy i silnika (patrz punkt 6.5). Założyć osłonę sprzęgła oraz osłony dławnic.

### 9.3 Wykaz narzędzi do montażu i demontażu pompy.

W tabeli 9.1 przedstawiony jest wykaz narzędzi potrzebnych do montażu i demontażu pompy 35B35. Nie wymagane jest stosowanie narzędzi specjalnych.

<b>Narzędzia</b>
Klucze oczkowo-płaskie (s55,s50, s46, s36, s32, s30, s24 s18, s16, s13, s10)
Klucz jednostronny do nakrętek okrągłych (D150÷165, D135÷145, D115÷130, D100÷110, D85÷95, D75÷80, D65÷72)
Młot ślusarki
Szczypce do pierścieni osadczych
Przecinak ślusarski
Zestaw kluczy sześciokątnych
Klucz dynamometryczny
Ściągacz do łożysk

**Tabela 9.1** Narzędzia do pompy 35B35

#### 9.4 Wykaz momentów dokręcania.

Przedstawiony poniżej wykaz momentów dokręcania obejmuje śruby o powłoce cynkowej lub fosforowanej i współczynniku tarcia  $\mu=0,12$ .

Moment dokręcania M [N m]		
Gwint	Klasa własności mechanicznych śruby	
	5.8	8.8
<b>M6</b>	4,6	7
<b>M8</b>	10,6	17,3
<b>M10</b>	21	33,8
<b>M16</b>	89	143
<b>M20</b>	179	289
<b>M24</b>	307	495
<b>M30</b>	660	1067
<b>M36</b>	1154	1861

**Tabela 9.2** Momenty dokręcania śrub.

Moment dokręcania M [N m]	
<b>M20</b>	130
<b>M24</b>	220
<b>M30</b>	420
<b>M36</b>	610

**Tabela 9.3** Momenty dokręcania śrub płaszczyzny podziału korpusu pomp.

### 9.5 Wykaz części pompy wg rysunku zestawieniowego.

Poz.	Nazwa części	Poz.	Nazwa części
001	Korpus pompy	326	Pierścień labiryntowy
002	Wirnik	335	Wał
003	Pierścień uszczelniający	336	Wpust
030	Śruba dwustronna	337	Wpust
032	Podkładka okrągła	340	Pierścień oporowy
033	Śruba	345	Nakrętka rowkowa
039	Kolek stożkowy	347	Brok
040	Kolek	355	Śruba dwustronna
045	Nakrętka	356	Śruba dwustronna
047	Nakrętka	357	Podkładka
055	Korek	358	Podkładka sprężysta
056	Korek	360	Śruba
058	Łącznik / Korek	361	Śruba
060	Zawór	362	Śruba
062	Łącznik / Korek	366	Wkręt
064	Zawór	367	Kolek stożkowy
065	Uszczelka podziału korpusu	375	Nakrętka
066	Uszczelka	376	Nakrętka
067	Uszczelka	377	Nakrętka
068	Uszczelka	382	Łożysko
201	Dławnica	383	Łożysko
204	Obsada gniazda	384	Pierścień osadczy sprężynujący
205	Tuleja dławnicowa	385	Śruba z uchem
206	Tuleja dławnicowa lewa	386	Złączka
213	Śruba	387	Dwuzłączka
215	Łącznik	388	Korek
216	Śruba	389	Korek
225	Wkręt	390	Korek
230	Nakrętka / Podkładka	391	Nitokolek
232	Nakrętka / Podkładka	393	Tabliczka kierunku obrotów
243	Kolanko / Złączka	395	Olejowskaz
254	Rura	396	Termometr
267	Pierścień uszczelniający o-ring	397	Odpowietrznik
268	Pierścień uszczelniający o-ring	398	Uszczelka
270	Uszczelnienie mechaniczne	399	Uszczelka
278	Kolek	400	Uszczelka
280	Przeciwnakrętka	402	Uszczelka
282	Uszczelka	403	Uszczelka
283	Uszczelka	407	Łącznik
320	Korpus łożyskowy	408	Termometr bimetaliczny
321	Pokrywa łożyska oporowego	409	Rura
322	Pokrywa łożyska nośnego	411	Trójnik
323	Pokrywa korpusu napędowego	412	Korek
324	Pokrywa korpusu łożyskowego		

Tabela 9.4 Wykaz części.


### 10. Zakłócenia w pracy pompy i ich przyczyny.

RODZAJ ZAKŁÓCENIA	MOŻLIWE PRZYCZYNY (Nr wg spisu przyczyn)
Pompa nie tłoczy cieczy	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 15, 18, 22
Zbyt mała wydajność pompy	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 27
Zbyt niskie ciśnienie tłoczenia	2, 4, 5, 6, 13, 18, 21, 22, 27
Zbyt duże ciśnienie tłoczenia	3, 14, 19
Pompa zapowietrza się po uruchomieniu	6, 7, 9, 10
Pompa pobiera zbyt dużo mocy	14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 26, 30, 31
Nadmierne grzanie się uszczelnienia czołowego	10, 12, 32
Przeciek na uszczelnieniu	11, 29, 32
Pompa pracuje głośno i niespokojnie	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 19, 22, 25, 27, 28, 30
Nadmierne drgania pompy	4, 5, 8, 17, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 30
Łożyska grzeją się i zużywają zbyt szybko	18, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35
Pompa grzeje się i zaciera	1, 2, 18, 22, 23, 26, 28, 33, 34
Przecieki na połączeniach korpusów	36, 37

**Tabela 10.1** Rodzaj zakłóceń.

Przyczyny powodujące zakłócenia w pracy pompy oraz sposób ich usuwania:

1. Pompa i rurociąg ssawny są niedostatecznie zalane i odpowietrzone: ponownie zalać i odpowietrzyć pompę.
2. Zasuwa na rurociągu ssawnym nie jest całkowicie otwarta: otworzyć całkowicie zasuwę na ssaniu.
3. Zasuwa na rurociągu tłocznym za mało otwarta: powoli otwierać zasuwę na tłoczeniu aż ustali się ciśnienie odpowiadające wysokości podnoszenia pompy podanej na tabliczce znamionowej.
4. Zbyt duża wysokość ssania: zmniejszyć wysokość ssania przez podniesienie poziomu cieczy w zbiorniku.
5. Zbyt mała nadwyżka ciśnienia na wlocie w stosunku do ciśnienia nasycenia: zwiększyć ciśnienie na wlocie pompy lub zmniejszyć wydajność pompy.
6. Zbyt duża zawartość gazów w pompowanej cieczy: poprawić pracę odgazowywacza, zmienić doprowadzenie rurociągu do zbiornika na ssaniu.
7. Rurociąg ssawny nieszczelny: usunąć nieszczelność rurociągu przez dokręcenie śrub, wymianę uszczelek między kołnierzami lub zaspawanie pęknięć na spoinach.
8. Pompa zasysa powietrze przez uszczelnienie mechaniczne: sprawdzić docisk pierścieni ślizgowych, sprawdzić drożność cieczy do przepłukiwania uszczelnienia.
9. Zawór zwrotny lub sito w rurociągu ssawnym częściowo zatkane: wymontować sito i oczyścić.

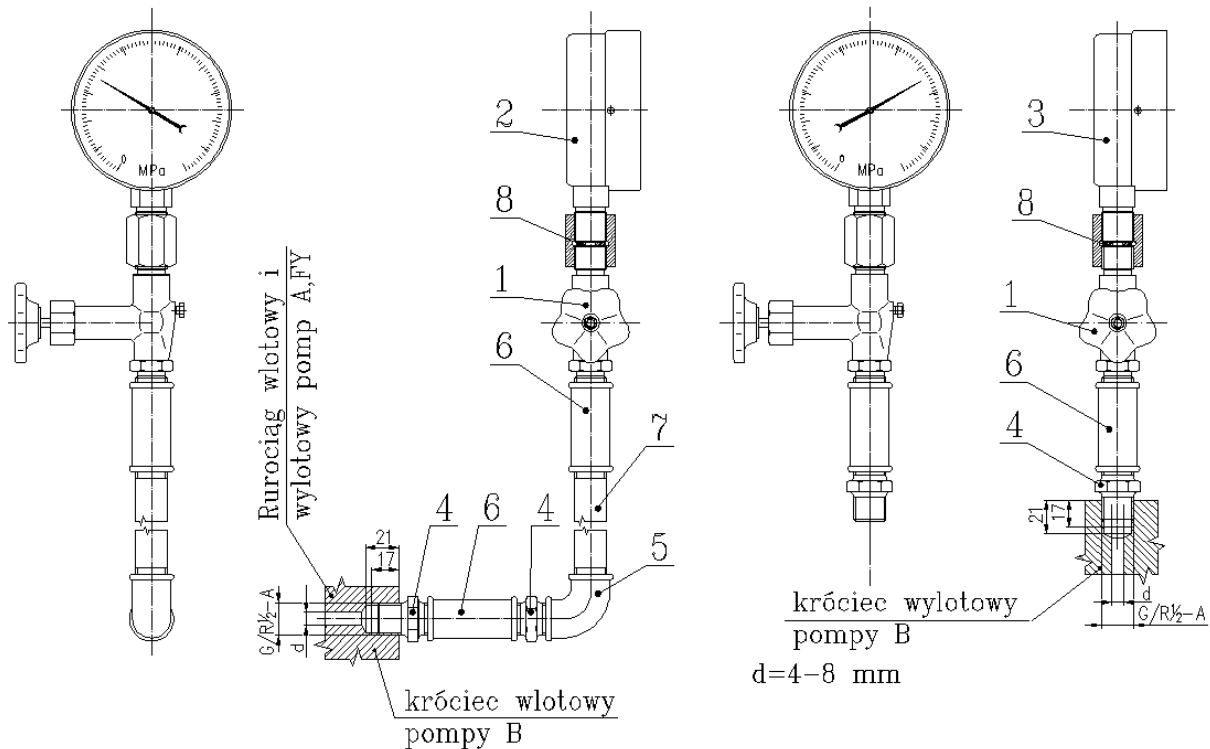
	Pompa typu 35B35	Strona 52
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

10. Zawór zwrotny zbyt płytko zanurzony w cieczy: zatrzymać pompę do czasu podniesienia się poziomu cieczy w zbiorniku dolnym, ponownie uruchomić pompę.
11. Brak doprowadzenia cieczy splukującej do uszczelnienia mechanicznego: odkręcić instalację doprowadzenia cieczy do uszczelnienia – oczyścić do uzyskania pełnej przepustowości.
12. Pierścienie ślizgowe zbyt mocno dociśnięte: po zatrzymaniu zespołu ustawić pierścienie zgodnie z instrukcją uszczelnienia .
13. Zbyt niska liczba obrotów (silnik z regulacją obrotów): zwiększyć liczbę obrotów silnika.
14. Zbyt wysoka liczba obrotów (silnik z regulacją obrotów): zmniejszyć liczbę obrotów silnika.
15. Niewłaściwy kierunek obrotów: zmienić kierunek obrotów.
16. Duży spadek napięcia w sieci elektrycznej: wyłączyć pompę. Po ustaleniu napięcia ponownie włączyć pompę.
17. Zatkany wirnik lub korpus pompy: zdemontować górną część korpusu. Wyczyścić kanały wirnika i korpusu.
18. Wysokość podnoszenia pompy zbyt mała w stosunku do wymaganej przez układ: jeżeli nie można zwiększyć obrotów wału silnika (dotyczy pomp z regulacją obrotów) należy porozumieć się z producentem.
19. Wysokość podnoszenia pompy zbyt duża w stosunku do wymaganej przez układ: po porozumieniu się z producentem stoczyć łopatki na zewnętrznej średnicy wirnika.
20. Ciężar właściwy cieczy jest większy od założonej: w porozumieniu z producentem zmienić wirnik, ewentualnie zmienić silnik na silnik o większej mocy.
21. Lepkość cieczy jest większa niż założona: w porozumieniu z producentem zmienić silnik na silnik o większej mocy.
22. Praca równoległa pomp o niewłaściwie dobranych charakterystykach: porozumieć się z producentem w celu skorygowania charakterystyk.
23. Niezadawalająca współpraca wałów pompy i silnika: ustawić ponownie silnik względem pompy.
24. Skrzywiony wał pompy: po sprawdzeniu w kłach czujnikiem wyprostować lub wymienić wał na nowy.
25. Płyta fundamentowa źle przytwierdzona do fundamentu bądź nie podlana betonem: sprawdzić i ustawić pompę, sprawdzić i ustawić zespół.
26. Części wirujące przycierają o części stałe pompy: po rozmontowaniu pompy usunąć przyczynę przecierania.
27. Zużyty wirnik lub pierścienie uszczelniające: zużyte elementy regenerować lub wymienić na nowe.
28. Zużyte tuleje ochronne wału: wymienić tuleje na nowe.
29. Pierścienie ślizgowe nie współpracują równolegle: po zatrzymaniu zespołu ustawić odpowiedni dystans oraz równoległość.
30. Nie wyważony wirnik: po wymontowaniu wirnik dokładnie oczyścić i wyważyć statycznie i dynamicznie. Nadwagę zbierać z tarcz wirnika.
31. Dławik zbyt silnie dociśnięty, brak smarowania przeciekającą cieczą: wyregulować docisk dławika tak, aby z dławnicy ciecz wyciekła cienką strugą.
32. Ciecz splukująca uszczelnienie mechaniczne jest zanieczyszczona lub podawana jest pod zbyt niskim ciśnieniem: zainstalować filtr oczyszczający wodę doprowadzaną do uszczelnienia i zwiększyć ciśnienie na wlocie.
33. Nadmierna lub niedostateczna ilość oleju w korpusie łożyskowym: uzupełnić olej w zbiorniku regulatora poziomu oleju.
34. Łożyska zmontowane niewłaściwie, uszkodzone lub zużyte: po wymontowaniu zespołu wirującego zdjąć łożyska i wymienić na nowe.
35. Łożyska zanieczyszczone ciałami obcymi: spuścić olej, łożyska i komory łożyskowe przemyć naftą, uzupełnić nowym olejem

36. Śruby łączące części korpusu pompy niedostatecznie dokręcone: dokręcić równomiernie i silnie wszystkie śruby na podziale korpusu.
37. Zniszczona uszczelka na podziale korpusu: zdemontować górną część korpusu, płaszczyny styku dokładnie oczyścić. Założyć nową uszczelkę. Zmontować korpus.

## 11. Rysunki montażowe układu pomiaru ciśnienia


Układ stosować w przypadku gdy:  $P_t \leq 2,5 \text{ MPa}$ ,  $t \leq 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (393 K)  
 $P_t \leq 2,4 \text{ MPa}$ ,  $t \leq 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (423 K)



**Rys 11.1** Układ pomiaru ciśnienia.

Lp.	Nazwa części	Nr rys. lub normy	Materiał	Ilość sztuk	Masa 1 szt [kg]
1	Zawór manometryczny 910.11 G1/2	WIKA Polska	Handl.	2	0,52
2	(Waku-) Manometr 111.22/100 M20x1,5	WIKA Polska	Handl.	1	0,6
3	Manometr 111.22/100 M20x1,5	WIKA Polska	Handl.	1	0,6
4	Złączka N8-1/2	PN-EN 10242:1999	A4	3	0,064
5	Kolanko A1-1/2	PN-EN 10242:1999	A4	1	0,085
6	Złączka M2-1/2	PN-EN 10242:1999	A4	3	0,1
7	Rura 21.3x 2,6 l =250 mm	PN-EN 10216-5	X6CrNiTi18-10	1	0,22
8	Uszczelka $\Phi 18 \times \Phi 6,5 \times 1,5$	ZN-83/1380-015	Polonit FA-0	2	0,002

**Tabela 11.1** Wykaz części składowych układu pomiaru ciśnienia.

	Pompa typu 35B35	Strona 54
	Instrukcja Obsługi Nr 2024	Stron 54

## 12. Treść deklaracji zgodności WE.



**Grupa Powen-Wafapomp SA**

ul. Odlewnicza 1, 03-231 Warszawa, Polska

deklaruje z pełną odpowiedzialnością, że maszyna:

**Zespół pompowy z pompą wirową typu**

.....

**do którego odnosi się niniejsza deklaracja, spełnia wymagania**

### Rozporządzeń :

- ✓ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn, wprowadzające do prawa polskiego dyrektywę 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego
- ✓ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego, wprowadzające do prawa polskiego dyrektywę 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego

### Norm :

PN-EN 809+A1:2009; PN-EN ISO 12100-2:2005/A1:2009; PN-EN 953+A1:2009; PN-EN ISO 13732-1:2009; PN-EN 61310-2:2008; PN-EN 12162+A1:2009;

PN-EN ISO 9906:2002;

Niniejszy dokument traci swoją ważność jeżeli w/w wyrób:

- ✓ będzie eksploatowany niezgodnie z parametrami na jakie został zamówiony.
- ✓ zostanie zmieniony bądź przebudowany bez zgody producenta.
- ✓ zostanie naprawiony lub wyremontowany przez zakład remontowy nie posiadający autoryzacji producenta.



# **OPERATING MANUAL**

## **No. 2024**

Keep for future reference

### **35B35 type pump**

**with mechanical seal and oil-lubricated bearings**




This manual includes basic manufacturer's basic information on the operation and the safety precautions. Read this manual carefully before the first installation of the pump at the operation site and the first start-up.



Keep this manual in close vicinity to the unit or directly at the unit.







	Pump type 35B35	Page 3
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## CONTENTS

1.	General information.....	5
1.1.	Subject of the Manual.....	5
1.2.	Data of the manufacturer and supplier.....	5
1.3.	Meaning of symbols used in the Operating Manual.....	6
2.	Operation, servicing and repairs - general provisions.....	7
3.	Safety.....	7
3.1	Risks related to non-compliance with the safety instructions.....	8
3.2	Obligations of the user related to the observation of the safety rules.....	8
3.3	Safety during maintenance, inspection and installation.....	9
3.4	Maintenance of paint coats. Storage method.....	9
3.5	Qualifications and training of the personnel.....	10
3.6	Proper use of the pump unit.....	11
3.7	Prohibited use of the pump unit.....	12
4.	Transportation.....	12
4.1	Transportation at the installation site.....	12
4.2	Long distance transportation of the pump unit or the pump.....	14
4.3	Temporary storage of a new pump.....	14
5.	Technical description of the product.....	14
5.1	Parameters.....	14
5.2	Allowed temperature and pressure ranges.....	15
5.3	Pump designations.....	15
5.4	Construction materials.....	16
5.5	Design.....	16
5.6	Shaft sealing.....	16
5.6.1.	Mechanical seals.....	16
5.7	Noise produced by the pumps.....	17
6.	Installation of the pump unit at the operation site.....	17
6.1	Safety rules.....	17
6.2	Preparation work.....	17
6.3	Positioning pump unit mounted to the common base plate on the foundation.....	19
6.4	Positioning the unit with the pump base plate and the motor base plate on the foundation.....	22
6.5	Checking the positioning of the motor and pump shafts.....	28
6.6	Pumps intended for elevated temperature medium.....	30
6.7	Connection of pipelines to the pump.....	30
6.8	Suction pipeline.....	31
6.9	Discharge pipeline.....	33
6.10	Dimensions of the holes to connect the fittings to the pump.....	33
6.11	Connection of cooling, flushing or sealing liquid supply lines.....	35
6.12	Electrical connections.....	37
6.13	Mechanical vibrations of the unit.....	37
7.	Acceptance start-up and stoppage of the unit.....	38
7.1	Allowed working parameters.....	38
7.1.1	Temperature of liquid to be pumped.....	38
7.1.2	Frequency of starting the unit.....	38
7.1.3	Density of liquid to be pumped.....	38
7.1.4	Minimum and maximum flow rates.....	38
7.2	Unit start-up, procedure and adjustments.....	38
7.3	Stopping the unit.....	39

	Pump type 35B35	Page 4
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

7.4	Putting out of operation for a longer period.....	40
8.	Supervision and maintenance of the unit during operation .....	40
8.1	General principles .....	40
8.2	Clearance between the sealing rings and the impeller necks .....	41
8.3	Design and maintenance of the end-face seal.....	41
8.4	Maintenance of bearings .....	42
8.5	Specification of bearings .....	43
8.6	Oil level indicator.....	43
8.7	Bimetallic thermometer.....	44
8.8	Industrial thermometer .....	45
8.9	Inspections and replacement of parts.....	46
9.	Installation and removal of the pump.....	46
9.1	Pump dismantling.....	47
9.2	Installation of the pump .....	47
9.3	Specification of tools for dismantling and installation of the pump .....	48
9.4	Specification of tightening torques.....	49
9.5	Specification of pump parts acc. to the assembly drawing.....	50
10.	Problems in pum operation and reasons .....	51
11.	Installation drawings of the pressure measuring system.....	53
12.	EC declaration of conformity .....	54

	Pump type 35B35	Page 5
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 1. General information

### 1.1. Subject of this Manual

This manual covers the pumps of 35B35 type. It contains the rules for safe and proper operation, supervision, maintenance and repairs. The individual issues are described in a more detailed manner further in this manual. The term "pump unit" means a set composed of a pump, a coupling and a motor.



### 1.2. Data of the manufacturer and supplier

Manufacturer of the pump type 35B35 is

**Grupa Powen – Wafapomp SA**  
**ul. Odlewnicza 1**  
**03-231 Warszawa**  
**Tel.: + 48-22 / 51-91-700**  
**fax: + 48-22 / 51-91-701**  
**[http:// www.powen.com.pl](http://www.powen.com.pl)**


Suppliers of new pumps and pump units may be other entities being the holders of valid documents confirming the consent to supply the pumps or the pump units.

A data plate is attached conspicuously to each pump.

<b>Grupa Powen-Wafapomp SA</b> 03-231 Warszawa, ul.Odlewnicza 1		
Pompa	(1)	
Nr fabr./rok	(2) / (7)	
Q	(3) m <sup>3</sup> /h	H (5) m n (4) min <sup>-1</sup>
P <sub>mot</sub>	(11) kW	t (20) °C p <sub>max</sub> (16) bar
p <sub>h.t</sub>	(15) bar	Ł.pr (8) Ł.op (9)
	(13)	(6)

**Fig. 1.1** Data plate

Information given on the data plate:

	Pump type 35B35	Page 6
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

1. - Designation of hydraulic type series of the pump
2. - Serial number of the pump
3. - Pump capacity [m<sup>3</sup>/h]
4. - Rotational speed of the pump [rpm]
5. - Head [m]
6. - QC mark
7. - Year of manufacture
8. - Radial bearing type
9. - Thrust bearing type
11. - Drive motor power [kW]
13. - Technological number provided by the user
15. - Hydrostatic test pressure [bar]
16. - Max. allowed working pressure (MAWP) in the discharge port at the operating temperature [bar]
- 20- Temperature of the medium being pumped [°C]

Whenever making an enquiry related to the pumps please provide the below data impressed on it:

- pump type
- serial number
- year of manufacture

When placing an order for spare parts, the part name and number corresponding to the assembly drawing in the Operating Manual shall be provided additionally.

If the data plate is damaged, the serial number can be read from the suction port or the discharge port of the pump. The pump type may be determined according to the Chapter 5.3.

The manufacturer reserves the right to introduce changes without notifying the user.

### 1.3. Meaning of symbols used in the Operating Manual

The symbols used are in line with EN 809:1998




Non-compliance with the recommendations marked with this symbol may cause risk for human health and life.



Non-compliance with the recommendations marked with this symbol may cause electric shock.

#### **ATTENTION**

Non-compliance with the recommendations marked with this symbol may cause damage to or malfunctioning of the pump unit.

	Pump type 35B35	Page 7
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 2. Operation, servicing and repairs - general provisions

### **ATTENTION**

During the operation of the pump unit the recommendations included in this manual and the related occupational health and safety regulations must be observed. The pump unit operator must be familiar with this manual to know the construction of the pump and the operating and working principles of the pump.

The pump operator shall be a person who is fully familiar with the operation of the pumps and the associated equipment, knows exactly these instructions for use, supervision and working safety and has been trained in the operation of the pumping equipment which is confirmed by qualification certificate.



The operating parameters as well as the type and the parameters of the liquid to be pumped shall be in line with the data defined in the purchase order confirmation and comply with the Technical Data Sheet. In case the pump is to be used in other conditions than those for which it was originally intended, a prior consent of the manufacturer is required.



During the warranty period the pumps shall be repaired by the manufacturer or an authorized repair shop only. It is prohibited for the user to use non-original spare parts or equipment components during the allowed maintenance and repair work.

**The manufacturer shall be released from liability for any damage or malfunctioning of the pump unit if the above rules are not adhered to.**

In addition, it may render the warranty null and void and lead to the loss of the compensation rights.

Under normal working conditions of the pump and the pump unit the following maintenance and service procedures shall be carried out:

#### a) Bearing maintenance

- checking the temperature of the bearings and the bearing housing
- checking and maintaining the proper oil level

#### b) Packing box maintenance

- checking the mechanical sealing
- checking the friction pair of the mechanical sealing
- checking the leakages


#### c) Checking the bolt tightness

#### d) Maintenance of manometers and vacuum meters

#### e) Maintenance of the pump piping system

## 3. Safety

All recommendations specified in this manual must be strictly observed during installation, operation and maintenance of the unit. Therefore, this manual must be read before the installation and the start-up of the device.

	Pump type 35B35	Page 8
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

Both general and detailed recommendations provided for in further chapters of the manual should be followed.

This manual does not take into account the OHS regulations in force at the pump unit installation site and at the user's premises; nevertheless, they must be strictly observed not only by the unit operators but also the servicemen to install or repair the unit.

This manual should be stored in the vicinity of the pump in a place readily available for the personnel or directly on the pump.

### **3.1 Risks related to non-compliance with the safety instructions**


Non-compliance with the safety instructions may cause hazard to the people, environment or lead to the damage of the machine.

Non-compliance with the recommendations of the manual may lead e.g. to the following risks:

- malfunctioning of the unit or even the entire plant,
- mechanical, electrical and chemical risk to people,
- release of hazardous chemicals to the environment.
- loss of health or life
- loss of property due to the improper operation of the pump unit
- interruption of the technological process

### **3.2 Obligations of the user related to the observation of the safety rules**

- All rotating, hot or cold parts which may pose risk shall be secured against inadvertent contact (hot parts are those of the temperature exceeding 80 °C),
- The user is obliged to apply thermal shields for the pump parts of the temperature higher than 80 °C.
- Safeguards which provide protection against inadvertent contact with the rotating parts (e.g. of the coupling) must not be removed during the operation of the unit.
- Any leakages (e.g. through the shaft seals) of dangerous (toxic, hot) liquids must be drained so as not to pose any risk to the people or the environment. Any and all regulations in this respect shall be strictly observed.
- Risk of electric shock must be eliminated. All applicable regulations related to the electrical equipment shall be adhered to.
- A protective conductor shall be used for the pump unit (to be connected at the appropriate and properly marked points).

	Pump type 35B35	Page 9
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

- Remember to protect the electrical conductors against the risk of mechanical damage.
- Residual hazards shall be taken into account.

#### **ATTENTION**

In case the manufacturer or the supplier has not provided the required equipment to ensure safe operation, the operating personnel should be equipped with the same by the User.

### **3.3 Safety during maintenance, inspection and installation**



Job managers are obliged to make sure that all the maintenance, inspection and installation works are carried out by a qualified personnel which is familiar with this Operating Manual.

**Any and all work can be carried out on an idle pump unit only.**

The unit stoppage procedures specified in this manual must be strictly observed.

Before the work is started the pump casing should be cooled to the ambient temperature.

In case the liquid pumped is harmful to the health or life or hazardous to the environment, the pump shall be disinfected.

Directly after the completion of the work all the safety guards must be re-installed.

Strictly follow the procedures provided in this manual during the start-up.

### **3.4 Maintenance of paint coats. Storage method**

Usually, the paint coats require no special maintenance. In case of local mechanical damage remove the corroded layer from the damaged area and protect it with anticorrosive paint. Once the paint is dry, apply topcoat paint in a colour corresponding to that of the pump.

If the pump components are made of stainless steel (cast steel), the paint coat is of decorative nature and requires no anticorrosive primer.

#### **ATTENTION**

Nitro-solvent based paints or varnishes must not be used to touch up the paintwork, repair the topcoat or repaint the surface as they may damage the factory paint coat.

#### **Temporary protection coats**

The following agents are factory-applied to provide temporary protection for the pumps according to the type and function of the subassembly:

- **Antykol N** or **Antykol 2** (oil) made in Poland according to PN-79/C-96081 for:
  - bearing units greased with liquid lubricants (oils),
  - flow parts of the pumps which are not dismantled after the test runs (applies to single-stage pumps).

If the storage is to be extended to a period exceeding 2 years, Antykol shall be replaced with a new one due to the risk of deterioration of the anticorrosion properties.



Before starting the pump, drain Antykol from the bearing housing and fill it with working oil.

The system requires no flushing since Antykol provides good greasing and does not react with other oil types.

Protection of the flow parts of the pump with Antykol involves the flushing of the entire system with Antykol or pressure injection of Antykol (after prior drying) so as to form an anticorrosive film on all parts.

### ATTENTION

Factory protection with Antykol is sufficient for a period of 6 to 12 months depending on the pump storage conditions specified in Table 1.


If the pump is to be put out of operation for a period longer than 1 month, full maintenance procedure shall be carried out immediately and then repeated according to the timeline specified in Table 3.1.

Protective agent	Item	Protected component	Storage method	Next maintenance date
Antykol N oil	1	Sets of oil-lubricated rolling bearings	Warehouse	Turn the shaft every 3 months, full maintenance every 12 months
	2		Shelter roof	Turn the shaft every 1 month; full maintenance every 6 months
	3		Outdoor	Storage not allowed
	4	Flow parts of single-stage pumps	Warehouse	Inject oil to moisten the parts fully every 12 months
	5		Shelter roof	Inject oil to moisten the parts fully every 6 months
	6		Outdoor	Inject oil to moisten the parts fully every 3 months
	7	Other large parts	Warehouse, shelter roof, outdoor	Inject oil to moisten the parts fully every 6 months
	8	Flow parts	Warehouse, shelter roof	Full maintenance every 12 months
	9		Outdoor	Full maintenance every 6 months
	10	Spare parts	Warehouse only	Full maintenance every 12 months

**Table 3.1.** Dates for maintenance of pumps and pump parts depending on the storage method and the protective agent used.

### 3.5 Qualifications and training of the personnel

If the qualifications of the personnel are insufficient to operate the pump unit, on the request of the user they shall be fully trained by the manufacturer or the supplier of the unit.

	Pump type 35B35	Page 11
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

The user should define the scope of responsibilities, competence and supervision of the personnel.

#### **ATTENTION**

The ordering party should make sure that the operating manual is fully comprehensible for the persons assigned to supervise the team work and conduct the maintenance and operation.


### **3.6 Proper use of the pump unit**



The operating parameters and the type, and the parameters of the liquid to be pumped must be in line with the data defined in the purchase order confirmation and comply with the Technical Data Sheet. Where the pump is to be used in other conditions than those for which it was originally intended, a prior consent of the manufacturer is required.

Other rules for the proper use of the pump unit:

- a) Pump should be operated in the horizontal position.
- b) The pump is intended to feed clean or slightly contaminated liquid with the contaminant grain size up to 3 mm.
- c) Maximum temperature of the liquid to be pumped must not exceed 120 °C depending on the design.
- d) Maximum pressure in the discharge port must not exceed the value specified in the Operating Manual.
- e) Direction of the rotation should be that indicated by the arrow located on the pump casing.
- f) Power voltage should be according to the pump drive motor power supply voltage (as agreed with the investor).
- g) Acceptance of the pump unit, installation at the site and the start-up, operation, maintenance and dismantling of the pump should be in line with the Operating Manual of the pump.
- h) Connection of the power supply, the control system and the water line shall be done according to the operating instructions.
- i) The user may carry out a repair within the allowed scope defined in the Operating Instruction only.
- j) The operating personnel of the pump must be trained in operation, maintenance and repairs assigned to the user in accordance with the Operating Manual.
- k) The inspection and maintenance schedule shall be followed.
- l) Before starting any work on the pump or the motor shut off the power supply and protect the pump against inadvertent actuation as per the applicable regulations.
- m) The pump may be operated when at least the required net positive suction head (NPSH) is ensured.
- n) The pump unit may be put into operation provided that all the subassemblies of the unit have the declarations of conformity.

	Pump type 35B35	Page 12
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

### 3.7 Prohibited use of the pump unit

The following operating conditions for the unit and the below rules must be observed:

- a) The pump cannot run dry.
- b) Operation of the pump without guards is prohibited.
- c) The pump must not be operated in explosion hazard areas: Z0, Z20, Z1, Z21.
- d) It is inadmissible to operate the rotating parts of the pump with no grease or oil in the bearing housing and the oil level controller.
- e) It is inadmissible to carry out repairs or overhauls to be carried out, according to the provisions of the operating manual, by the manufacturer of the part or a unit authorized by the manufacturer only.
- f) It is inadmissible to use non-original spare parts for repair purposes.
- g) It is prohibited to operate the pump with no protective conductor connected or the remaining protective equipment in place.
- h) It is prohibited to change the pump parameters during the operation to other values than those ordered with the manufacturer (rotational speed, supplied medium, H, Q, etc.).
- i) It is prohibited to carry out maintenance or repair procedures while the pump is running.
- j) It is inadmissible to operate the pump when the rotational speed is higher than that stated on the data plate and in the Technical Data Sheet
- k) Do not allow the liquid to freeze inside the pump.
- l) The pump must not be used to feed liquids which are chemically highly aggressive, explosive etc.

## 4. Transportation

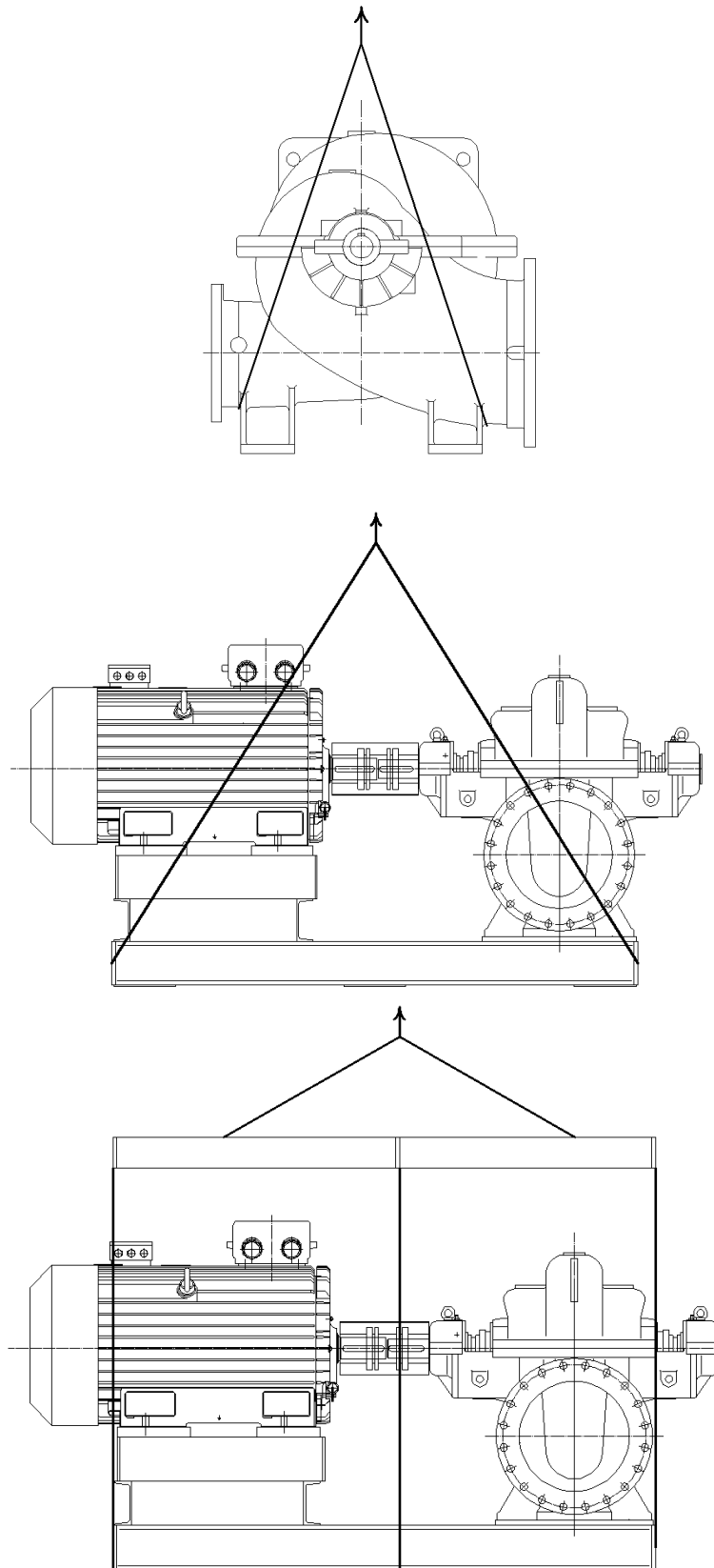
### 4.1 Transportation at the installation site




Once unpacked the unit shall be transported using certified rope slings, not the chains as they might damage the surface, slip out easily or could cause an accident. It is prohibited to stay below the unit (or the pump) being transported. Use equipment and slings of the proper lifting capacity to transport the unit or the pump. The unit shall remain in horizontal position during the transportation. Always make sure that the unit cannot slip out of the sling. If slipped out of the sling the pump may cause injury or death of the personnel or result in a damage to the unit.

Do not attach the sling to the loose end of the pump shaft or the lifting eye of the motor. Proper attachment of the slings to the pump unit and the pump is illustrated in **Fig. 4.1**.

In case the pump units are installed on a common bed plate and their total weight exceeds **4,500 kg**, it is recommended to use a lifting beam for the transportation purposes.



**Fig. 4.1** Proper attachment of slings to the pump unit and the pump

	Pump type 35B35	Page 14
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

#### **ATTENTION**

If any damage occurs during the transportation, it should be reported immediately.

### **4.2 Long distance transportation of the pump unit or the pump**

Long distance transportation means e.g. the transportation of the pump or the pump unit to the manufacturer's premises for repair purposes.

The unit or the pump shall be properly prepared for the transportation:

- The liquid should be drained from the pump.
- The pump inlet and outlet and all the fittings connection ports must be plugged.
- Use grease to protect all the protruding, machined surfaces of the shaft, packing box body etc.
- During the transportation the pump and the motor should be protected against weather conditions.
- The unit must be protected against damage during transportation (e.g. during heavy braking, rolling etc.).

### **4.3 Temporary storage of a new pump**

The pump is factory-protected for a period of 12 months. Once delivered the pump should be stored in a dry room. For outdoor storage the pump needs to be protected against moisture, dirt and dust.

#### **ATTENTION**

All the openings of the pump and the auxiliary systems must be covered. They may be uncovered directly before the installation.

#### **ATTENTION**

Once unpacked the unit must not be left outdoor uncovered due to the adverse impact of the weather.


If the pump and the spare parts are to be stored for a longer period, they must be protected against the direct exposure to the weather, according to **Table 3.1**, chapter **3.4**.

## **5. Technical description of the product**

### **5.1 Parameters**

The following operating ranges are identified for the pump or the pump unit:

- best efficiency point (BEP) for capacity Q
- optimum working range from 0.9Q(BEP) to 1.1Q(BEP)
- recommended working range from 0.7Q(BEP) to 1.2Q(BEP)

	Pump type 35B35	Page 15
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

- allowed working range from 0.5Q(BEP) to 1.2Q(BEP)
- allowed range for a limited time period from 0.3Q(BEP) to 0.5Q(BEP)

**provided that  $NPSHR < NPSHA - 0.5m$**

The pump and/or the pump unit can be operated with varying rotational speed within the range indicated in the Technical Data Sheet attached to the Operating Manual.

#### **ATTENTION**

**Any modification of the working conditions of the pump unit shall be agreed with the manufacturer.**

### **5.2 Allowed temperature and pressure ranges**

The maximum allowed pressure in the suction port is 5 [bar], while that in the discharge port is 10 [bar]. Both suction and discharge ports are drilled to the pressure of 10 [bar]. The maximum temperature of the liquid to be pumped is 120 °C.

#### **ATTENTION**

Port drilling and the allowed suction and discharge pressures of the pump can be increased upon the agreement with the manufacturer.

### **5.3 Pump designations**

Designation of 35B35 type pumps contains information on the type, size, hydraulic version and material version.


Example of designation:

**35B35AC-US2**

35 – discharge port diameter (cm)  
 B - pump type (impeller, double-suction)  
 35 - nominal impeller diameter (cm)  
 A - hydraulic version of the pump (letter or dash)  
 C - material  
 US2 -mechanical sealing type

Item	Unification group identifier	Pump type	Diameters of ports		750 rpm		1000 rpm		1500 rpm	
			Suction	Discharge	$Q_n$	$H_n$	$Q_n$	$H_n$	$Q_n$	$H_n$
			mm	mm	m <sup>3</sup> /h	m	m <sup>3</sup> /h	m	m <sup>3</sup> /h	m
1	-	35B35	400	350	-	-	980	15	1450	34

**Table 5.1** Nominal parameters of 35B35 type pumps.

	Pump type 35B35	Page 16
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 5.4 Construction materials

Materials of the individual parts are selected according to the working conditions, medium to be pumped, its pressure and temperature.

## 5.5 Design

A sectional view of the pump is illustrated in the assembly drawing attached to the operating manual. A single-stage, double-suction horizontal impeller pump of 35B35 type features a simple and compact design.

The pump is connected to the motor via a flexible coupling.

The horizontally-split pump casing has spiral suction and discharge channels with horizontal connector pipes at their ends, located in the bottom part of the casing. There are packing boxes on both sides of the pump casing which extend the bottom part of the suction channel.

There are horizontally-split bearing housings (with rolling bearings inside) attached to both sides of the pump casing. Those machine oil-greased bearings provide guiding for the pump shaft. The rolling bearing, secured with nuts, gives the longitudinal position of the shaft. The impeller is fixed to the shaft and secured with a key against rotation.

The longitudinal position of the impeller is adjusted with two threaded packing box sleeves secured against loosening with screws when the pump is running. The packing box sleeves protect the shaft against wearing inside the packing boxes. The impeller is sealed with sealing rings mounted inside the pump casing. A properly dimensioned gap between the impeller and the sealing ring prevents excessive leakage of liquid being pumped from the discharge chamber to the suction chambers.

The flexible coupling is fixed to the end of the shaft. The pump is secured against sliding longitudinally and laterally to the shaft axis on the base plate with a key and a pin located in the pump casing lugs and in the base plate.

When calculating the diameters of the suction and discharge pipelines it is recommended to use the following flow rates:

- suction pipeline: 1-3 m/s;
- discharge pipeline: 2-4 m/s


In each case it is required to install a check valve on the discharge pipeline for 35B35 pumps.

## 5.6 Shaft sealing

Pumps of 35B35 type are equipped with packing boxes with soft packing material or packing boxes with end-face seals. This manual describes the pumps with the mechanical end-face seals.

### 5.6.1. Mechanical seals

Three different seal types made of different materials are used in 35B35 type pumps depending on the working conditions and the medium to be pumped. The mechanical seal characteristics is given in the attached operating manual of the mechanical seal. Additionally,

	Pump type 35B35	Page 17
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

a full designation of the mechanical seal is indicated in the Technical Data Sheet. A sectional view of the seal is illustrated in the assembly drawing of the pump.

## 5.7 Noise produced by the pumps

The noise level determined at the test station of the manufacturer, based on the measurements of the acoustic pressure according to PN-EN 12639:2002 is indicated in the Technical Data Sheet. It may differ from the noise measured at the installation site.



*If the daily exposure to noise of 85 dB (A) generated by the pump unit at the installation site is exceeded, the user is obliged to use the means of collective noise protection (silencers, housings etc.) and to limit the time of exposure to noise by reducing the time spent in the noise-exposed areas, introducing stoppages, using the hearing protectors where the exposure to noise cannot be eliminated with other means, or marking the noise-affected zones.*

Obligations of the employers and the employees concerning the risks related to the exposure to noise at work are indicated in the EEC Council Directive No. 86/188.

## 6. Installation of the pump unit at the operation site

### 6.1 Safety rules



Depending on the medium to be pumped e.g. toxic liquids, the user should make sure that the technical conditions of the room where the unit is to be installed are appropriate for the specific system type.



Electrical equipment and the electrical devices operating in potentially explosive atmospheres shall be made and installed according to the relevant regulations in this respect.

The motor manufacturer is obliged to define an electric shock protection systems and provide information on the quality and safety marks.

The unit power supply system must fulfil the safety requirements for the electrical equipment.

Once installed the pump unit shall be checked for the electric shock protection.



It is recommended to install an emergency stop switch close to the unit.



The personnel carrying out the installation shall be properly qualified for the job type.

### 6.2 Preparation work


1. Check the completeness of the unit.
2. Thoroughly remove the dirt from the unit, remove grease or anti-corrosion paint from the pump parts.
3. Prepare the necessary tools and instruments i.e. ropes, grips, steel plate pads etc.



4. Prepare appropriate concrete type for the pump unit foundation according to **Table 6.1**

Machine type	Concrete type used (acc. to PN-75/B-06250 )	
	Block foundations	Frame foundations or beam parts
Machine with crank mechanisms (diesel engines etc.) Crushers, mills, sieves, presses etc.) of the 1st, 2nd and 3rd dynamic category 4th dynamic category	B15 B20	B15 B20
Electrical and rotating machines (pumps, centrifuges, generating sets) of the 1st, 2nd and 3rd dynamic category 4th dynamic category	B15 B20	B15 B20
Turbine sets of the power of up to 20 MW 20 ÷ 100 MW above 100 MW	B20 - -	B25 B25, B30 B30
Rolling equipment, machine tools	B15	B20
Hammers with single impact energy of U < 120 kJ 120 kJ ≤ U ≤ 400 kJ U > 400 kJ	Foundation blocks B25 B30 B30	Protective boxes B20 B20 B25

**Table 6.1** Concrete classes to be used for the machine foundations

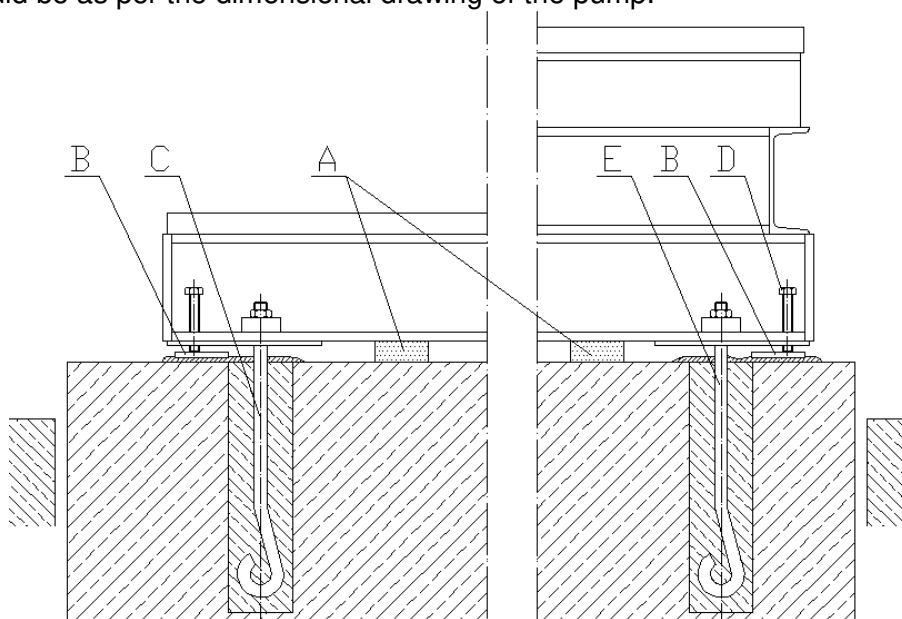
	Pump type 35B35	Page 19
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

### 6.3 Positioning a pump unit mounted to the common base plate on the foundation

The pump unit can be positioned after the foundation is fully set.


#### ***- Positioning the pump unit fixed to the foundation with the anchor bolts***

1. Prepare 6 temporary pads (A) of the same thickness so that the pump axis is aligned with the axes of the pipelines after the pump unit is put in place. If it is not required in the pipeline installation arrangement, the provisional pads should be 30 mm thick (wooden pads are allowed).
2. Prepare steel plate pads (B) with the dimensions of 100x100x10 in the quantity identical to that of the foundation shafts indicated in the pump size.
3. Using a crane lift the pump and the motor fixed to the base plate by the manufacturer, insert the anchor bolts (C) into the base plate holes and tighten the nuts so that the threaded part of the bolt protruding from the nut is  $\frac{1}{2}$  of the height of the nut.
4. Put the pump unit on the prepared temporary pads (A) on the foundation so that the anchor bolts (C) are inside the foundation shafts (E) (**Fig. 6.1**). Dimensions of the foundation shafts should be as per the dimensional drawing of the pump.

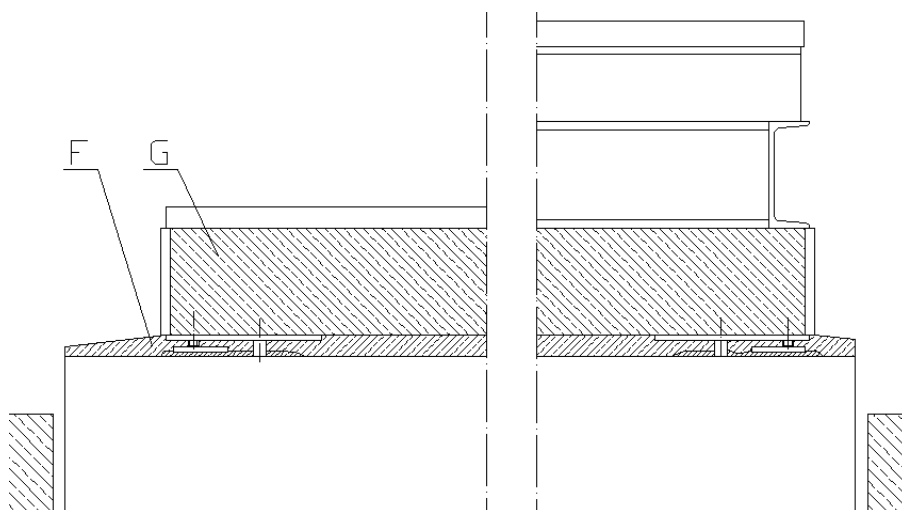


**Fig. 6.1.** Position of the pump unit base plate.

5. By putting a level to the machined parts set the base plate in a level position. Correct any possible deviations with the temporary pads (A).
6. After the pump unit is levelled cast concrete into the anchor bolt shafts. Put the steel plates (B) on the "fresh" concrete under the levelling bolts (D) and wait until the concrete is fully set.

	Pump type 35B35	Page 20
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54


7. Once the concrete is set start the final positioning of the pump and the motor.
8. Loosen the nuts on the anchor bolts (C). Lift the unit and remove the temporary pads (A) while tightening the levelling bolts (D).
9. Check the positioning of the pump unit using a frame level (200x200 or 315x315) with a 0.05 accuracy to be put against the coupling halves, surfaces of the suction and discharge ports and the machined parts of the base plate. Allowed maximum deviation is  $\pm 0.1$  mm/rm.
10. Position the unit by uniform and firm tightening of the anchor bolts (C) and appropriate adjustment of the levelling bolts (D) (use steel wedges where no levelling bolts are used in the plate).
11. After the pump unit is positioned and the anchor bolts are tightened pour cement mortar along the rim of the plate (F) and fill the plate with concrete (G) (**Fig. 6.2**)
12. Once the grout (G) and the cement mortar (F) are set the preliminary positioning of the pump shafts and the motor and the installation of the pipelines can be started.



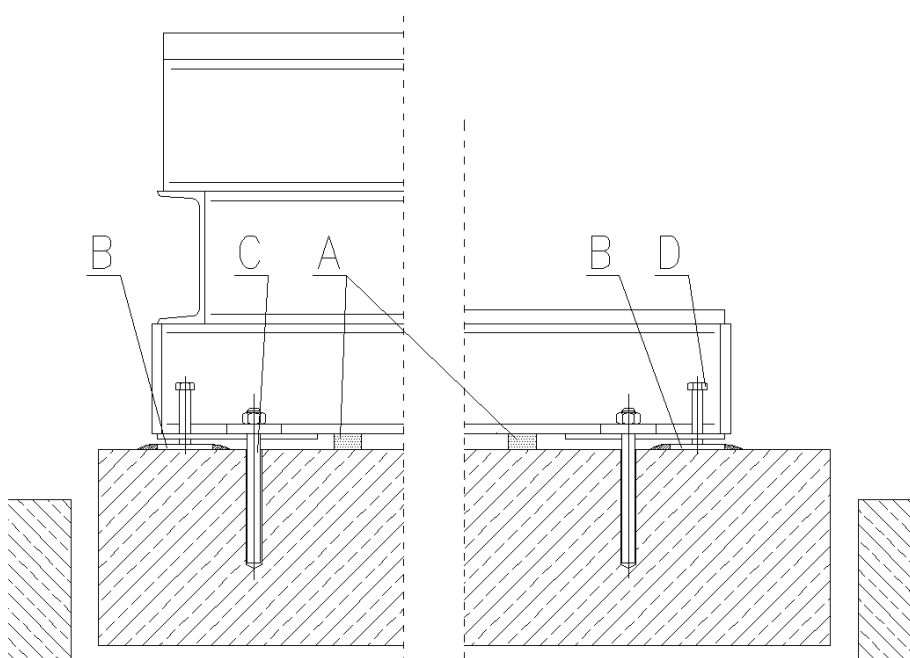
**Fig. 6.2.** Filling the rim and the interior of the base plate with concrete mortar

***- Positioning the pump unit fixed with the anchoring rods to be embedded in the foundation***

1. Prepare 6 temporary pads (A) of the same thickness so that the pump axis is aligned with the axes of the pipelines after the pump unit is put in place. If it is not required in the pipeline installation arrangement, the provisional pads should be 30 mm thick (wooden pads are allowed).
2. Prepare steel plate pads (B) with the dimensions of 100x100x10 in the quantity identical to that of the anchoring rods indicated in the pump size.
3. Using a crane raise the pump and the motor fixed to the base plate by the manufacturer and place it on the foundation where the pump unit is to be installed.


	Pump type 35B35	Page 21
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

4. Mark holes for the anchoring rods (C) at the place of installation.
5. Remove the pump unit from the marked installation place. Start the procedure of fixing the anchoring rods including the adhesive cartridges according to the documentation attached to the operating manual of the pump. The sizes of the holes to be made shall correspond to the pump dimensions.
6. Wait as required until the anchoring rods (C) are set. Using a crane lift the pump and the motor attached to the base plate by the manufacturer and position them so as to match the holes in the steel base frame with the anchoring rods. Before doing so, place the temporary pads (A) at the proper locations and put the pump unit on them (**Fig. 6.3**).



**Fig. 6.3.** Positioning the base plate of the pump unit.

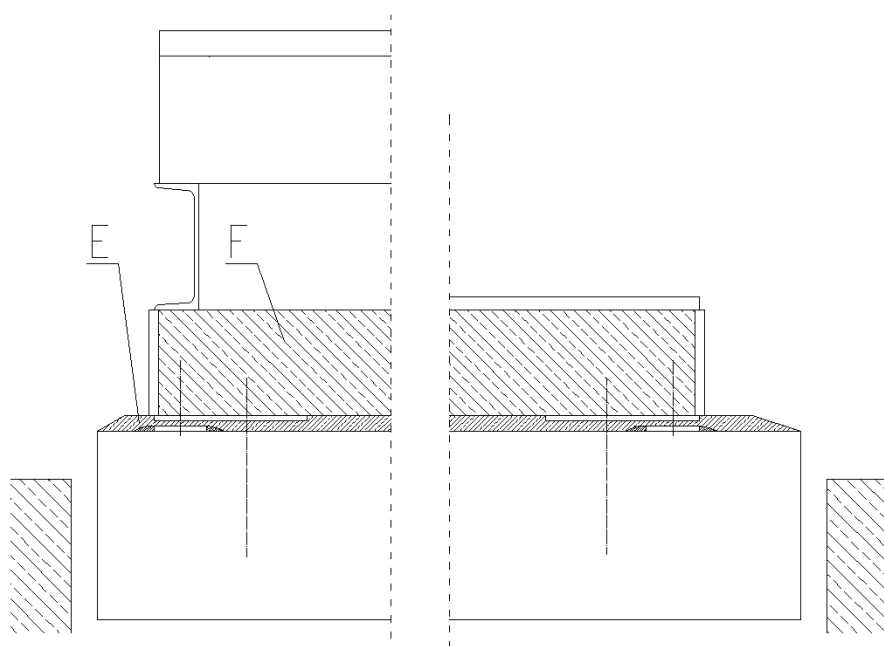
7. By putting a level to the machined parts set the base plate in a level position. Correct any possible deviations with the temporary pads (A).
8. After the pump unit is levelled, cast concrete on the steel plates (B) under the levelling bolts (D) and wait until the concrete is fully set.
9. Once the concrete is set start the final positioning of the pump and the motor.
10. Lift the unit and remove the temporary pads (A) while tightening the levelling bolts (D).
11. Check the positioning of the pump unit using a frame level (200x200 or 315x315) with 0.05 accuracy to be put against the coupling halves, surfaces of the suction and discharge ports and the machined parts of the base plate. Allowed maximum deviation is  $\pm 0.1$  mm/rm.

	Pump type 35B35	Page 22
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

12. Position the pump unit by uniform and firm tightening of the nuts on the anchoring rods (C) and appropriate adjustment of the levelling bolts (D) (use steel wedges where no levelling bolts are used in the plate).

13. After the pump unit is positioned and the anchoring rods are tightened, pour cement mortar (E) along the rim of the plate and fill the plate with concrete (F) (**Fig. 6.4**)

14. Once the grout (F) and the cement mortar (E) are set, the preliminary positioning of the pump shafts and the motor and the installation of the pipelines can be started.



**Fig. 6.4.** Filling the rim and the interior of the base plate with concrete mortar

## 6.4 Positioning the unit with the pump base plate and the motor base plate on the foundation

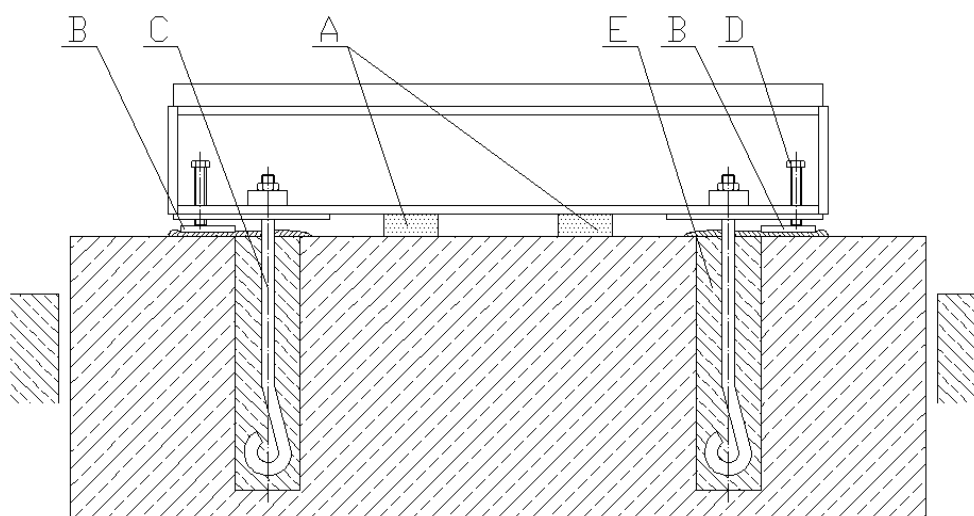
The unit may be positioned after the foundation is fully set.  
Carry out the positioning in the subsequent following stages:

1. Preliminary positioning of the pump
2. Final positioning of the pump
3. Preliminary positioning of the motor
4. Final positioning of the unit (motor)
5. Checking the positioning of the motor and the pump shafts.

### ***- Positioning the pump on the foundation and positioning the motor on the foundation to be fixed with anchor bolts***

1. Prepare 4 temporary pads (A) of the same thickness so that the pump axis is aligned with the axes of the pipelines after the pump is put in place. If it is not required in the pipeline installation arrangement, the provisional pads should be 30 mm thick (wooden pads are allowed).

2. Prepare steel plate pads (B) with the dimensions of 100x100x10 in the quantity identical to that of the foundation shafts indicated in the pump size.
3. Using a crane lift the pump fixed to the base plate by the manufacturer, insert the anchor bolts (C) into the base plate holes and tighten the nuts so that the threaded part of the bolt protruding from the nut is  $\frac{1}{2}$  of the height of the nut.
4. Put the pumps on the prepared temporary pads (A) on the foundation so that the anchor bolts (C) are inside the foundation shafts (E) (**Fig. 6.5**). Dimensions of the foundation shafts should be as per the dimensional drawing of the pump.

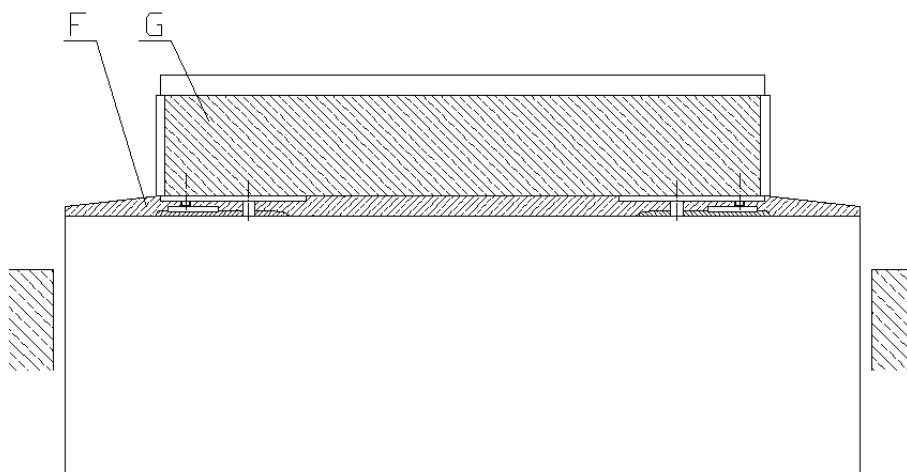


**Fig. 6.5.** Position of the pump base plate or the motor base plate

5. By putting a level to the machined parts set the base plate in a level position. Correct any possible deviations with the temporary pads (A).
6. After the pump unit is levelled, cast concrete into the anchor bolt shafts. Put the steel plates (B) on the "fresh" concrete under the levelling bolts (D) and wait until the concrete is fully set.
7. Once the concrete is set, start the final positioning of the pump.
8. Loosen the nuts on the anchor bolts (C). Lift the pump and remove the temporary pads (A) while tightening the levelling bolts (D).
9. Check the positioning of the pump unit using a frame level (200x200 or 315x315) with a 0.05 accuracy to be put against the coupling half, surfaces of the suction and discharge ports and the machined parts of the base plate. Allowed maximum deviation is  $\pm 0.1$  mm/rm.
10. Position the pump by uniform and firm tightening of the anchor bolts (C) and appropriate adjustment of the levelling bolts (D) (use steel wedges where no levelling bolts are used in the plate).

11. After the pump unit is positioned and the anchor bolts are tightened, pour cement mortar along the rim of the plate (F) and fill the plate with concrete (G) (**Fig. 6.6**)

12. Once the grout (G) and the cement mortar (F) are cured preliminary positioning of the motor and the installation of the pipelines can be started.



**Fig. 6.6.** Filling the rim and the interior of the base plate with concrete mortar

13. Prepare 4 temporary pads (A) of the same thickness so that the pump axis is aligned with the pump after the motor is put in place. If it is not required in the pipeline installation arrangement the provisional pads should be 30 mm thick (wooden pads are allowed).

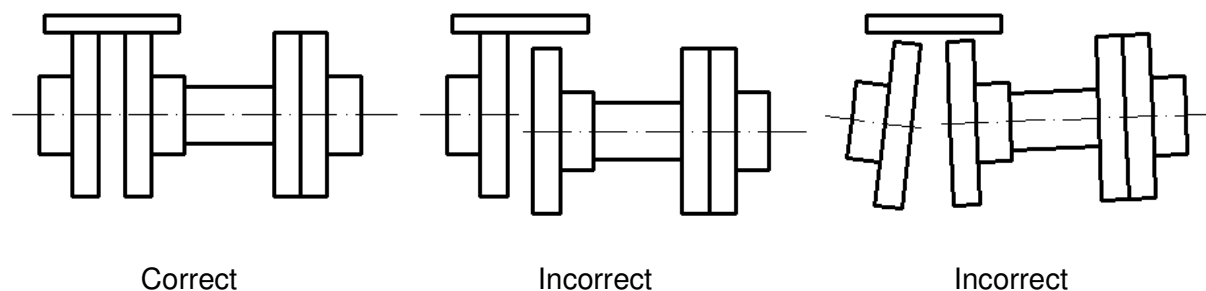
14. Prepare steel plate pads (B) with the dimensions of 100x100x10 in the quantity identical to that of the foundation shafts indicated in the pump size.

15. Using a crane lift the motor fixed to the base plate by the manufacturer, insert the anchor bolts (C) into the base plate holes and tighten the nuts so that the threaded part of the bolt protruding from the nut is  $\frac{1}{2}$  of the height of the nut.

16. Put the motor on the prepared temporary pads (A) on the foundation so that the anchor bolts (C) are inside the foundation shafts (E) (**Fig. 6.5**). Dimensions of the foundation shafts should be as per the dimensional drawing of the pump.

17. By putting a level to the machined parts set the base plate in a level position. Correct any possible deviations with the temporary pads (A).

18. Position the motor preliminarily while checking the alignment of the pump shaft and the motor shaft and ensuring the appropriate distance between the coupling plates (**Fig. 6.7**). The distance between the coupling plates should be indicated in the pump size.



**Fig. 6.7.** Preliminary checking of the alignment of the pump and the motor shafts

19. After the motor is levelled and positioned against the pump, cast concrete into the anchor bolt shafts. Put the steel plates (B) on the "fresh" concrete under the levelling bolts (D) and wait until the concrete is fully set.

20. Once the concrete is set, start the final positioning of motor.

21. Loosen the nuts on the anchor bolts (C). Lift the pump and remove the temporary pads (A) while tightening the levelling bolts (D).

22. Check the positioning of the motor using a frame level (200x200 or 315x315) with a 0.05 accuracy to be put against the coupling halves and the machined parts of the base plate. Allowed maximum deviation is  $\pm 0.1$  mm/rm.

23. Position the motor by uniform and firm tightening of the anchor bolts (C) and appropriate adjustment of the levelling bolts (D) (use steel wedges where no levelling bolts are used in the plate).

24. After the pump unit is positioned against the pump and the anchor bolts are tightened, pour cement mortar (F) along the rim of the plate and fill the plate with concrete (G) (**Fig. 6.6**).

#### **ATTENTION**

First positioning of the unit and all adjustments in the positioning made during the operation or repairs should be done by changing the position of the motor only.


25. Join the motor pump couplings. Install the sensors to measure the axial run-out and the radial run-out of the motor and the pump shafts according to **6.5**. Correct the alignment of the pump and the motor using pads under the motor lugs supplied by the manufacturer.

#### **- Positioning the pump on the foundation and positioning the motor on the foundation fixed with embedded anchoring rods**

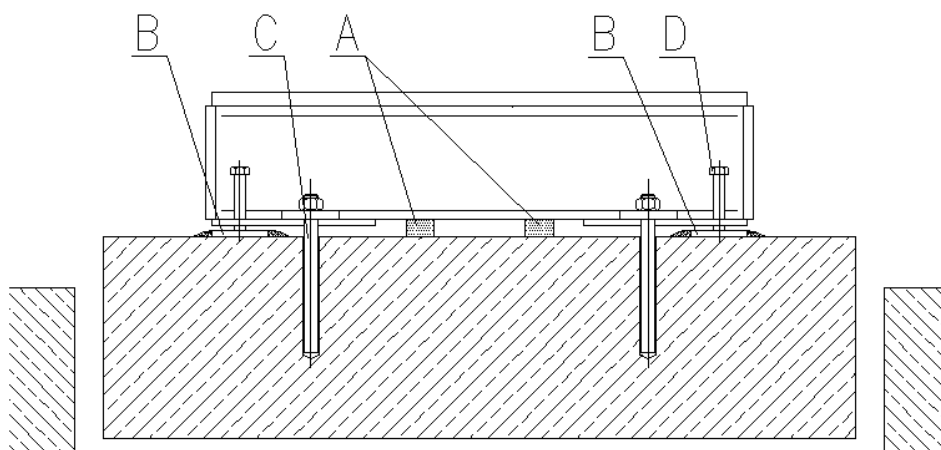
1. Prepare 4 temporary pads (A) of the same thickness so that the pump axis is aligned with the axes of the pipelines after the pump is put in place. If it is not required in the pipeline installation arrangement, the provisional pads should be 30 mm thick (wooden pads are allowed).

2. Prepare steel plate pads (B) with the dimensions of 100x100x10 in the quantity identical to that of the pump foundation shafts indicated in the pump size.



	Pump type 35B35	Page 26
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

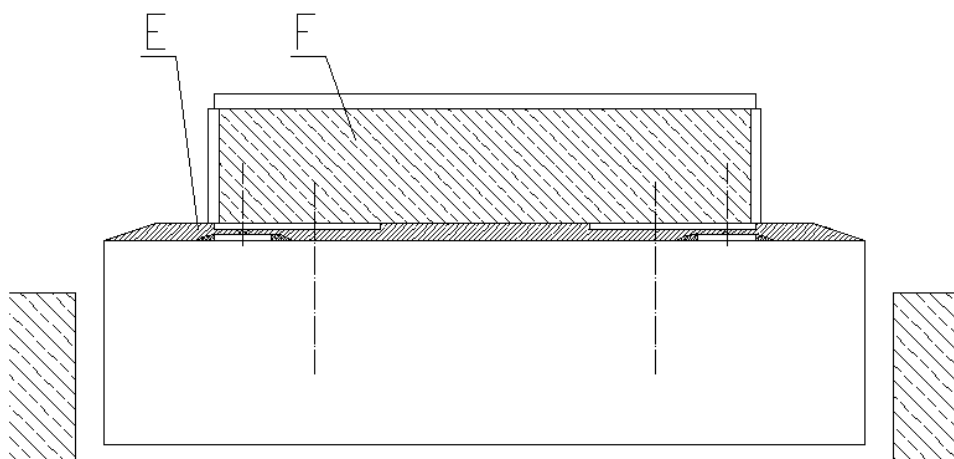
3. Using a crane lift the pump fixed to the base plate by the manufacturer and place it at the pump installation site.
4. Mark holes for the anchoring rods (C) at the place of installation.
5. Remove the pump unit from the marked installation place. Start the procedure of preparation of the anchoring rods including the adhesive cartridges according to the documentation attached to the operating manual of the pump. The sizes of the holes to be made shall correspond to the pump dimensions.
6. Wait as required until the anchoring rods (C) are set. Using a crane lift the pump attached to the base plate by the manufacturer and position them so as to match the holes in the steel base frame with the anchoring rods. Before doing so, place the temporary pads (A) at the proper locations and put the pump unit on them (**Fig. 6.8**).



**Fig. 6.8.** Positioning the base plate of the pump or the motor

7. By putting a level to the machined parts set the base plate in a level position. Correct any possible deviations with the temporary pads (A).
8. After the pump is levelled, cast concrete on the steel plates (B) under the levelling bolts (D) and wait until the concrete is fully set.
9. Once the concrete is set, start the final positioning of the pump.
10. Lift the unit and remove the temporary pads (A) while tightening the levelling bolts (D).
11. Check the positioning of the pump unit using a frame level (200x200 or 315x315) with 0.05 accuracy to be put against the coupling halves, surfaces of the suction and discharge ports and the machined parts of the base plate. Allowed maximum deviation is  $\pm 0.1$  mm/rm.
12. Position the pump unit by uniform and firm tightening of the nuts on the anchoring rods (C) and appropriate adjustment of the levelling bolts (D) (use steel wedges where no levelling bolts are used in the plate).
13. After the pump unit is positioned and the anchoring rods are tightened, pour cement mortar (E) along the rim of the plate and fill the plate with concrete (F) (**Fig. 6.9**).

14. Once the grout (F) and the cement mortar (E) are set, preliminary positioning of the motor and the installation of the pipelines can be started.



**Fig. 6.9.** Filling the rim and the interior of the base plate with concrete mortar

15. Prepare 4 temporary pads (A) of the same thickness so that the axis is aligned with the pump after the motor is positioned. If it is not required in the pipeline installation arrangement, the provisional pads should be 30 mm thick (wooden pads are allowed).

16. Prepare steel plate pads (B) with the dimensions of 100x100x10 in the quantity identical to that of the pump foundation shafts indicated in the pump size.

17. Using a crane lift the motor fixed to the base plate by the manufacturer and place it at the motor installation site.

18. Position the motor preliminarily while checking the alignment of the pump shaft and the motor shaft. The distance between the coupling plates should be indicated in the pump size.


19. Mark holes for the anchoring rods (C) at the place of installation.

20. Remove the motor from the marked installation place. Start the procedure of preparation of the anchoring rods including the adhesive cartridges according to the documentation attached to the operating manual of the pump. The sizes of the holes to be made shall correspond to the pump dimensions.

21. Wait as required until the anchoring rods (C) are set. Using a crane lift the motor attached to the base plate by the manufacturer and position them so as to match the holes in the steel base frame of the pump with the anchoring rods. Before doing so, place the temporary pads (A) at the proper locations and put the motor on them (**Fig. 6.8**).

22. By putting a level to the machined parts set the base plate in a level position. Correct any possible deviations with the temporary pads (A).

23. Position the motor preliminarily while checking the alignment of the pump shaft and the motor shaft as well as the distance between the coupling plates (**Fig. 6.7**). The distance between the coupling plates should be indicated in the pump size.

	Pump type 35B35	Page 28
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

24. After the motor is levelled and positioned against the pump, cast concrete on the steel plates (B) under the levelling bolts (D) and wait until the concrete is fully set.

25. Once the concrete is set start the final positioning of the pump.

26. Loosen the nuts on the anchoring rods (C). Tighten the levelling bolts (D), lift the pump and remove the temporary pads (A).

27. Check the positioning of the motor using a frame level (200x200 or 315x315) with 0.05 accuracy to be put against the coupling halves and the machined parts of the base plate. Allowed maximum deviation is  $\pm 0.1$  mm/rm.

28. Position the motor by uniform and firm tightening of the anchoring rods (C) and appropriate adjustment of the levelling bolts (D) (use steel wedges where no levelling bolts are used in the plate).

29. After the motor is positioned against the pump and the anchoring rods are tightened pour cement mortar along the rim of the plate (F) and fill the plate with concrete (G) (**Fig. 6.9**).

#### **ATTENTION**

First positioning of the unit and all adjustments in the positioning made during the operation or repairs should be done by changing the position of the motor only.

30. Join the motor pump couplings. Install the sensors to measure the axial run-out and radial run-out of the motor and the pump shafts according to **6.5**. Correct the alignment of the pump and the motor using pads under the motor lugs supplied by the manufacturer.

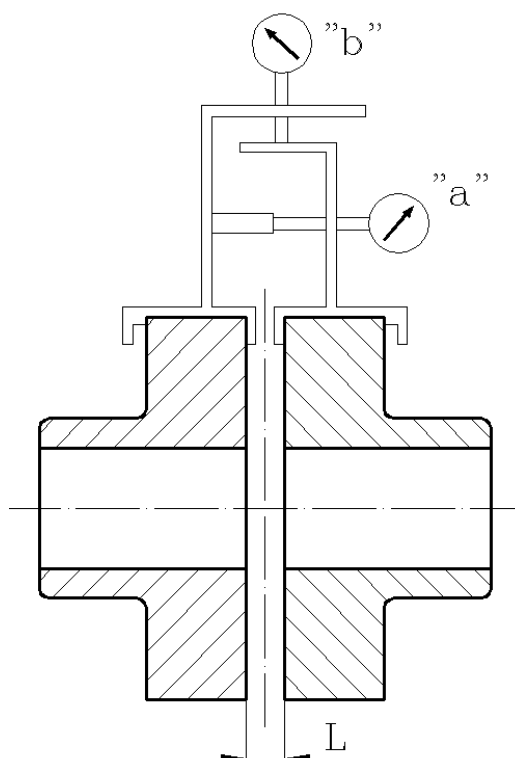
### **6.5 Checking the positioning of the motor and pump shafts**

#### **ATTENTION**

The motor and pump shafts are aligned on a common plate by the manufacturer of the pump unit. During the transportation to the destination and the installation, they usually become de-centred. Such a misalignment will generate vibrations and contribute to a premature wear of the coupling, bearings and the packing box seal. Therefore, after the plate is levelled and embedded in concrete and the pipelines are connected to the pump ports, it is required to re-align the pump and motor shafts.

Proceed as follows to realign the pump unit:

- Uncouple the coupling.
- Attach the yoke with the sensors to the coupling plate and join both plates of the elements so that they rotate together (**Fig. 6.10**).




**Fig. 6.10** Fastening of sensors to measure the coupling run-out

Read the indications of the sensor at 4-6 points distributed uniformly over the circumference. The radial run-out "b" and the axial run-out "a" should not exceed the values given in **Table 6.2**. It is possible to carry out the radial and axial run-out measurements with other methods e.g. using a laser device.

Outer diameter of the coupling D (mm)	Distance between the disks L (mm)	Allowed misalignment (mm)	
		axial run-out a	radial run-out b
200 ÷ 550	Indicated in the pump size	up to 0.1	up to 0.1

**Table 6.2** Coupling run-out values

- c) If the shafts are de-centred, the position of the motor has to be corrected. To this end, loosen the bolts which fix the motor and move the motor as needed. The vertical adjustment involves addition or removal of the acid-resistant steel plates from the motor lugs. The horizontal adjustment of the motors is done by moving the motor using the adjustment screws in the base plate next to the motor.
- d) Once the motor position is corrected, check the alignment as per item c). If the result is positive, tighten the bolts which fasten the motor lugs and re-check the alignment of the pump and motor shafts

	Pump type 35B35	Page 30
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

**ATTENTION** Both pump and motor shafts have to be aligned at the working temperature of the pump. If they are aligned cold, they will become de-centred after the pump is heated. Where high temperature liquids are to be used the pump shaft and the motor shafts need to additionally adjusted as per chapter **6.6**.

Once the pump unit is positioned, uncouple the coupling. Start the motor for a short while to check if the direction of rotation is that indicated by the arrow on the pump. Join the halves of the coupling.

For couplings made by the manufacturer check if the circumferential backlash between the coupling disks is maintained. The backlash should be 0.5-1 mm on the outer diameter of the coupling. In case a flexible coupling of other type is used, follow the recommendations given in the attached Operating & Maintenance Manual issued by the coupling manufacturer.

## 6.6 Pumps intended for use with elevated temperature medium

During the operation of a pump intended for use with high temperature liquids, the thermal expansion is observed which is to be taken into account when positioning the unit.

To ensure proper operation of the pump unit to be used with liquids of elevated temperature, follow the below procedure:

- Position the pump unit cold at the ambient temperature.
- After the start-up the pump should feed hot liquid (determine the average annual liquid temperature) until the final temperature of the components is reached (approx. 3 hours).
- Once the temperature of the pump unit components is stabilized, stop the pump and use the sensors to check (in the hot condition) the difference in the alignment of the pump and motor shafts.

Wait until the pump reaches the ambient temperature. Correct the adjustment of the pump and motor shafts according to the measured difference value while maintaining the tolerance indicated in **Table 6.2**.

### **ATTENTION**

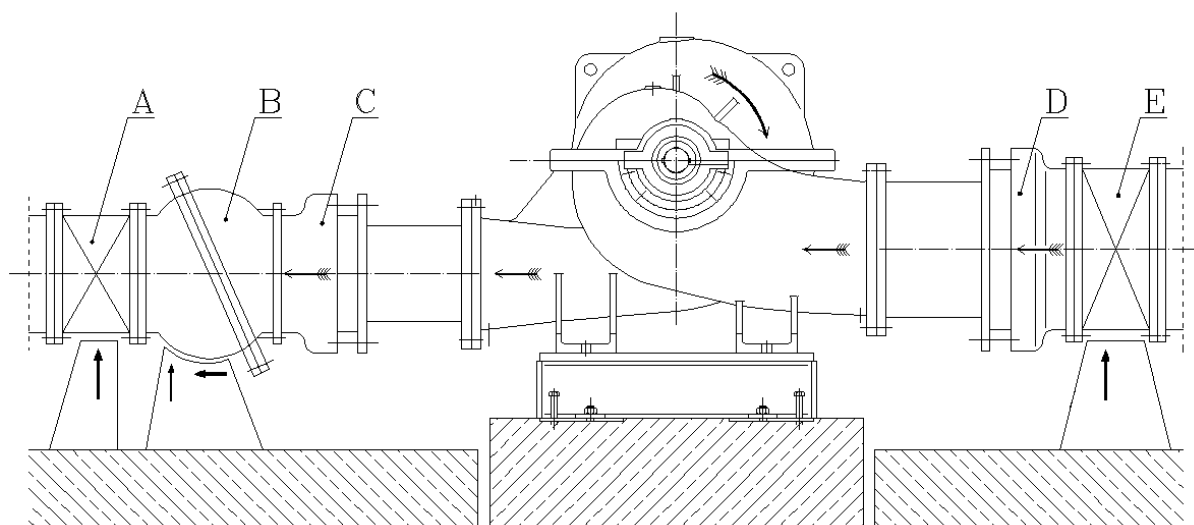
Positioning of the pump and motor shafts is checked after connecting the pipelines, after one week of operation and, after that, every 3 months.

## 6.7 Connection of pipelines to the pump

Installation of the pipelines can be carried out after the pump is positioned.

### **ATTENTION**

The suction and discharge pipelines should be fastened and supported in such a way so that they do not transfer the installation, dynamic or thermal loads to the pump. Allowed forces are indicated in the size. If hot liquids are to be fed, thermal expansion pipe joints should be installed.



**Fig. 6.11** Connection of pipelines to the pump  
(A –adjustable gate valve; B- non-return flap valve; C, D – expansion joint connectors; E - gate valve)

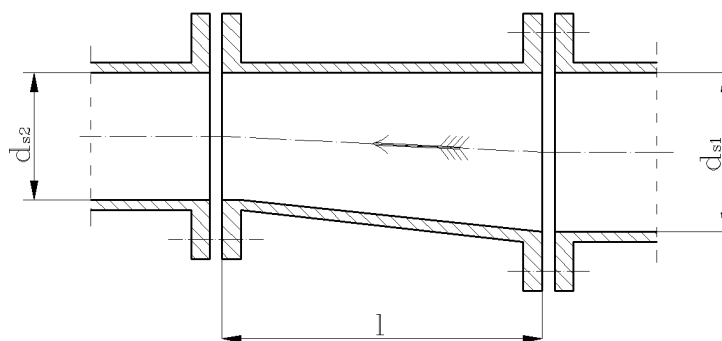
## 6.8 Suction pipeline

Most of the problems related to the malfunctioning of the pumping systems come from the suction side. To avoid them special attention shall be paid to the proper design and manufacturing of the suction part of the system. The suction pipeline should be as short as possible with the minimum number of elbows with a diameter larger or at least equal to that of the pump suction port.


To facilitate the venting of the suction pipeline it should be laid so that the sloping up towards the pump is not less than 0.5%. As far as practicable, each pump should be equipped with its own suction pipeline.

The following parts are installed on the suction pipeline:

- Angled reducing adapter (**Fig. 6.12**) is used when the diameter of the suction pipe is larger than that of the pump inlet port.



**Fig. 6.12** Angled reducing adapter

	Pump type 35B35	Page 32
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

- Shut-off gate valve - only for pumps with a positive suction head where the suction from a common pipeline (collector) is performed by more than one pump at the distance of min.  $10 d_s$  from the suction port.

#### **ATTENTION**

In that case the gate valves with water seal of the spindle must be used. The gate valve spindle axle should be arranged horizontally or vertically to avoid the formation of air pockets. The gate valve should be supported or suspended so as not to impose a load on the pump connector.

#### **ATTENTION**

**During the operation of the pump the shut-off gate valve on the suction line should be fully open.**

#### **Protection strainer with a non-return valve**

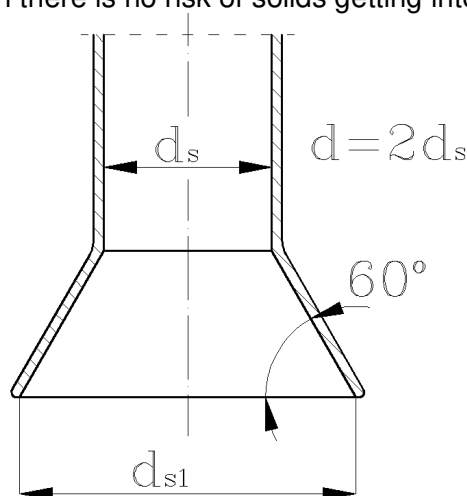
It is used when the pump operates under suction lift conditions. It makes it possible to fill the pump and the suction pipe with liquid. The lower part contains a screen with appropriate mesh size.

It is supposed to protect the pump from being penetrated by objects which might seize or damage the impeller. The total area of the holes in the strainer should be 4 to 5 times larger than the cross-sectional area of the suction pipe to minimize the liquid flow resistance through the strainer and to enable the operation of the pump even with the partial clogging of the holes.


The minimum submersion of the strainer is  $2 d_s$  as measured from the top row of the strainer holes. The minimum distance between the strainer bottom and the tank bottom is  $1.0 d_s$ .

#### **Protection strainer without a non-return valve**

It is used when the pump is vented with a vacuum system. The inlet funnel (**Fig. 6.13**) is located at the end of the pipe when there is no risk of solids getting into the pump.



**Fig. 6.13** Inlet funnel

	Pump type 35B35	Page 33
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

### ATTENTION

If the suction pipeline has no strainer to protect the pump from contamination, it should be equipped with a screen of an area 3 to 5 times larger than the cross-sectional area of the suction pipeline. After some time of the pump operation, when there is no longer any risk that rust or weld residues flake off the pipeline, the screen may be removed.

## 6.9 Discharge pipeline

The discharge pipeline should be laid with a constant inclination from the pump to the discharge point. If the discharge pipeline needs be directed downwards, a vent cock must be installed at the uppermost point of the pipeline.

The pipeline diameter should be selected on the basis of a technical and economic analysis, particularly for long pipelines.

The following components should be installed on the discharge pipeline, starting from the pump side:

- Non-return valve

It should be installed, in particular, for long discharge pipelines.

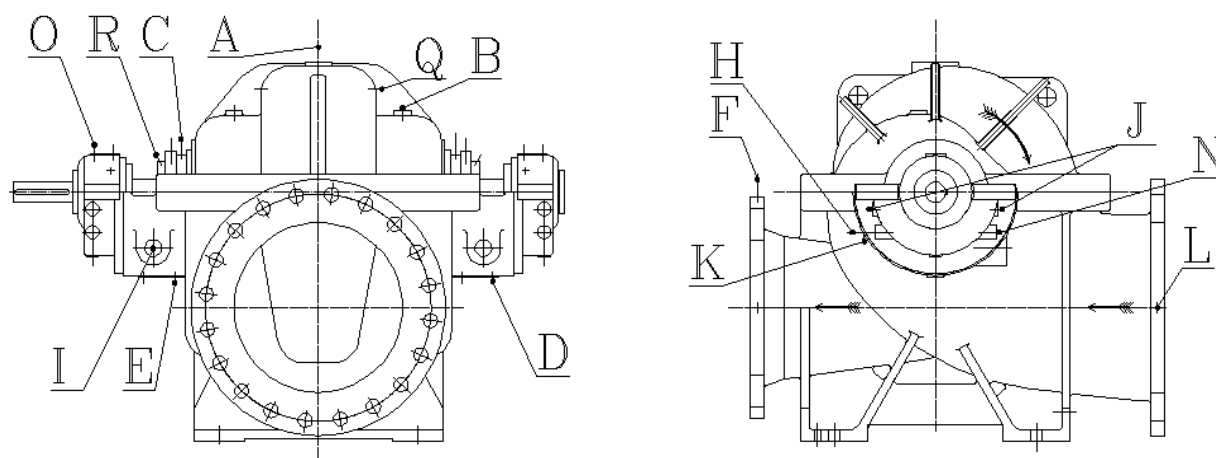
### ATTENTION

Pay special attention to the installation components of the non-return valve as they should receive the entire pressure of the liquid caused by a sudden (emergency) stoppage of the pump (water hammer) so that no force is transferred to the pump.

- Adjustable (shut-off) gate valve

To be used to set the forcing pressure.

## 6.10 Dimensions of the holes to connect the fittings to the pump




**Fig. 6.14** Connection holes of 35B35 pump



<i>Designation</i>	<i>Hole description:</i>	<i>Pump 35B35</i>
		Size
A	venting or priming hole - discharge part	G 1
B	venting or priming hole - suction part	G 1/2
C	hole supplying water to cool the packing boxes	-
D	hole to drain leakages from the packing box	G 3/4
E	hole to drain cooling water from the packing box	-
F	manometer hole on the discharge port	G 1/2
H	oil level indicator hole	G 1/2
I	notch	Ø 25
J	holes to supply and drain cooling water for bearings	G 3/8
K	oil drain	G 1/2
L	manometer hole on the suction port	G 1/2
N	thermometer hole	G 1/2
O	oil housing vent	Ø 23,5
Q	supply hole for the end-face seal	G 3/8
R	hole to supply liquid to flush the (mechanical) end-face seal	G 3/8

**Table 6.3** Description of connection holes

	Pump type 35B35	Page 35
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 6.11 Connection of cooling, flushing or sealing liquid supply lines

Select the appropriate choking scheme (chapter 5.6) according to the working conditions of the pump and supply liquid to the packing box respectively.

### ATTENTION

The dimensional drawing of the pump illustrates all the holes where the fittings are to be connected to supply liquid, provide drainage etc.

### ATTENTION

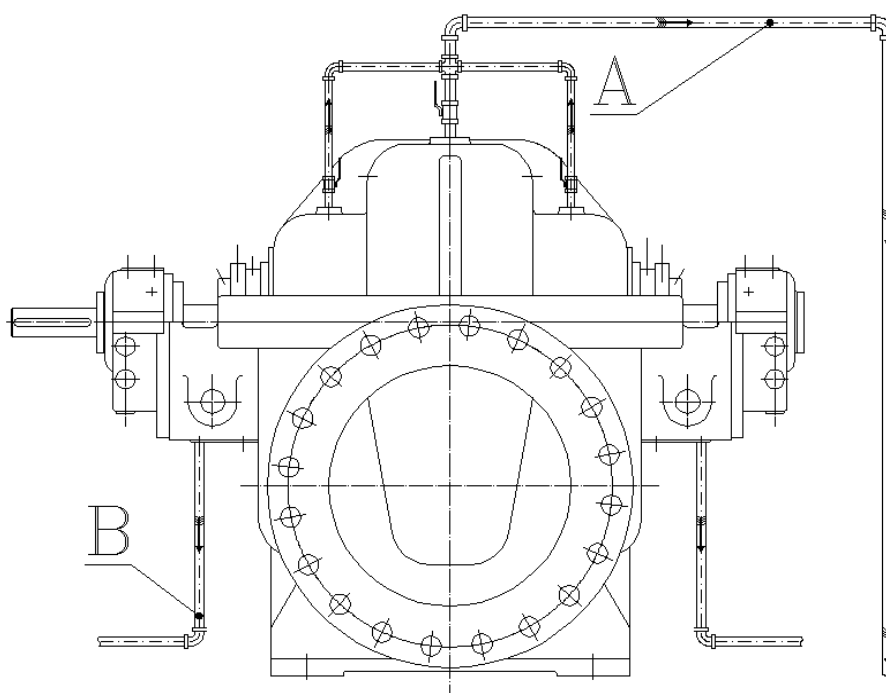
After the installation of the pipelines check the alignment of the pump and the motor. Eliminate any possible misalignment according to 6.5.

### ATTENTION

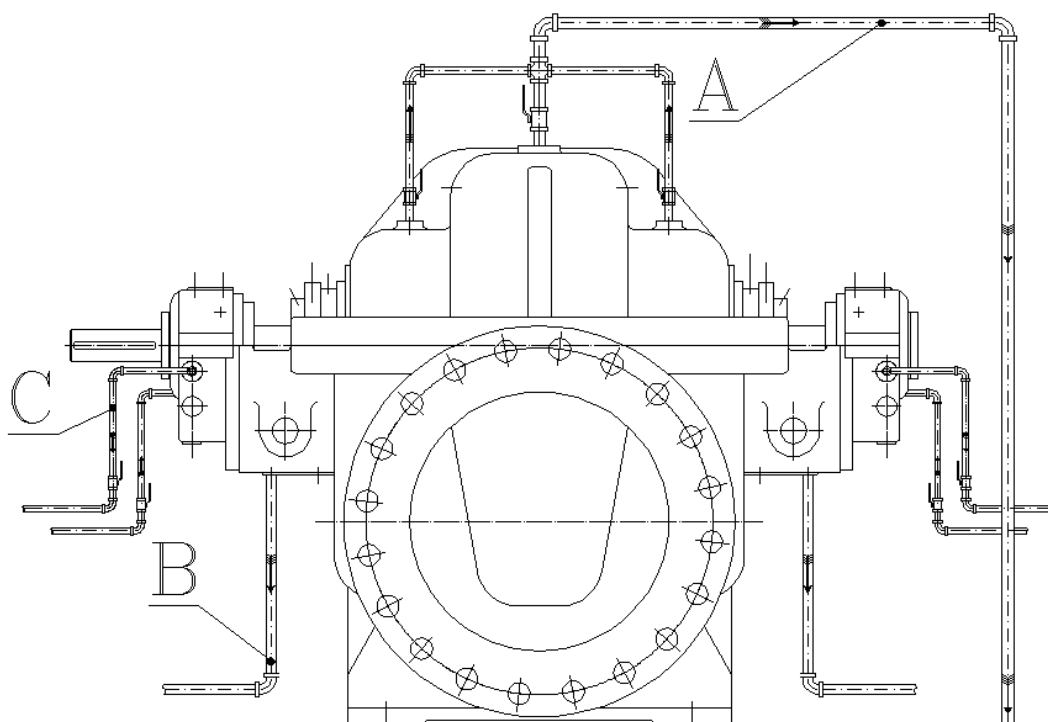
A diagram presenting the supply of liquid to the end-face seal is attached as an assembly drawing to this Operating Manual to illustrate the installation method of the mechanical packing box.

Installation and removal of the end-face seals should be carried out according to the attached Installation Manual. Minor leakage can occur from the mechanical packing box during the initial working period which should however cease after several hours.

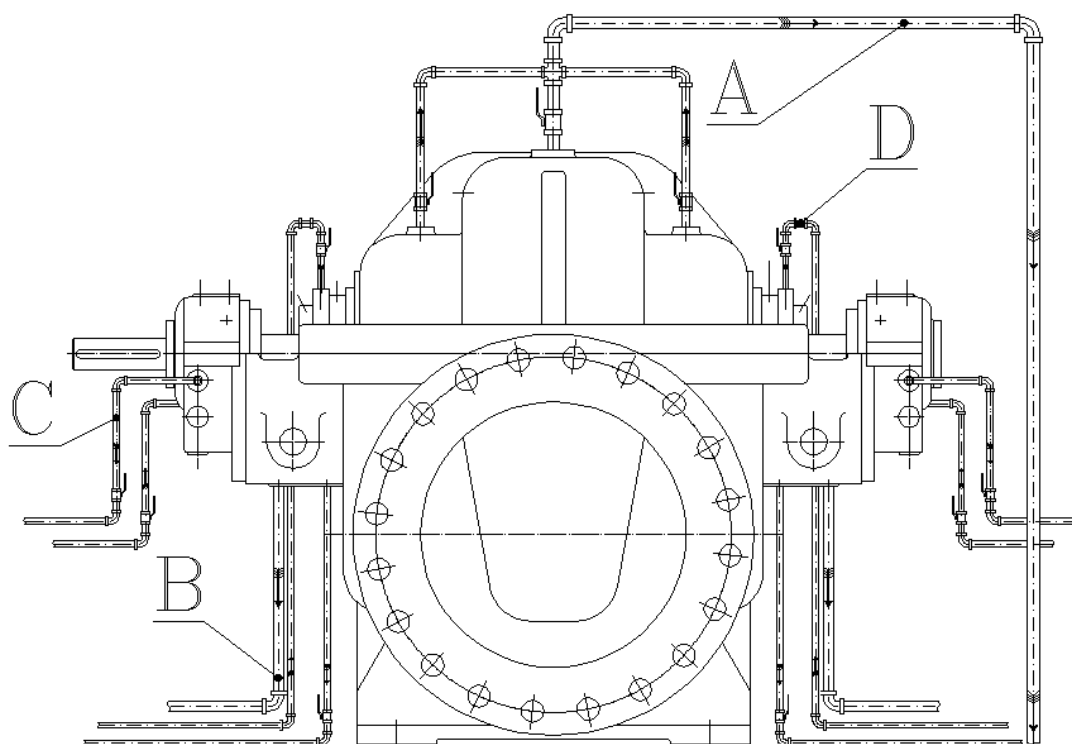
All the factory-threaded pump holes with medium inside are plugged with plugs or valves. To ensure proper operation of the pump an appropriate piping has to be connected. The piping arrangement should correspond to one of the arrangements presented below. The hole sizes are given on the dimensional drawing of the pump and in **Fig. 6.14**.




**Fig. 6.15** Piping arrangement A - Pump venting or priming before start-up  
B – Drainage of leakages



**Fig. 6.16** Piping arrangement A - Pump venting or priming before start-up  
B – Drainage of leakages, C – Cooling of bearing housing



**Fig. 6.17** Piping arrangement A - Pump venting or priming before start-up  
B – Drainage of leakages, C – Cooling of bearing housing  
D – Choking system according to 5.6

	Pump type 35B35	Page 37
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 6.12 Electrical connections



The electrical connections should be carried out in accordance with the regulations by an electrician holding the qualifications required by the power plant. The connection method is described in the operating manual of the electric motor.

The installation and the control system of the pump should be made according to a separate documentation while observing the requirements of the installation and electric shock protection standards at the installation site.

The installation is to be carried out by the end user.

An electric motor with power and other parameters adapted to the pump type and size should be used to drive the pump. The protection class has to ensure safe and failure-free operation in the conditions present at the installation site.

The motor should be protected from overloading with a thermal relay set to the nominal current of the motor indicated in the motor data plate. The short-circuit protection settings should be adapted to the short-circuit current values in the power supply system.

Connect the earth terminals on the motor body and the pump casing to the earthing system.

The control system should be equipped with an emergency stop located in the vicinity of the pump to enable the pump shutdown in emergency.

The control circuit must be made in such a way that the pump is not actuated automatically in case the power supply is interrupted and then restored.

Install a switch in the pump motor power supply circuit to enable the reliable power cut off in case of emergency or during repairs or maintenance.

### **ATTENTION**

When designing the electrical system take the necessary steps to prevent the possibility of self-actuation or inadvertent actuation of the pump. It is recommended to install an emergency stop switch close to the pump.




After the installation of the pump unit the user is obliged to check, before starting the unit for the first time, the condition of the electrical system and to confirm it with the results of the inspection of the electric shock protection system efficiency.

## 6.13 Mechanical vibrations of the unit

If the vibration level has not been agreed between the manufacturer and the user, it should conform to ISO 10816-7:2009E standard.

Type B pumps are classified as category II.

If the limit vibration rate RMS in mm/s measured on the bearing housings is within the A or B zone the result is considered positive. The limit vibration rate RMS measured during the factory acceptance test can vary from that measured at the pump unit installation site as per Table A.1 of ISO 10816-7:2009E.

	Pump type 35B35	Page 38
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 7. Acceptance start-up and stoppage of the unit

The unit start-up can be performed after making sure that:

- the pump and the motor shafts are aligned;
- the pipelines do not impose load on the pump;
- the direction of rotation is correct (as indicated by the arrow on the motor);
- auxiliary cables are connected;
- strainer or screen on the suction pipeline is clean and there is appropriate amount of oil in the bearing housing;
- all protection devices have been installed.

### 7.1 Allowed working parameters

#### 7.1.1 Temperature of liquid to be pumped

The temperature of the liquid to be pumped must not exceed the temperature confirmed in the purchase order and indicated in the Technical Data Sheet.

#### 7.1.2 Frequency of starting the unit

To avoid the motor temperature increase and overload of the drive system, the number of times the unit is started within one hour must not exceed the values indicated in the Technical Data Sheet.

#### 7.1.3 Density of liquid to be pumped

Power consumed by the pump is directly proportional to the density of the liquid to be pumped. To avoid an overload of the motor or the drive system, the density of the liquid to be pumped must not exceed the value confirmed in the purchase order and indicated in the Technical Data Sheet.

#### **ATTENTION**

Any modification of the working parameters of the unit shall always be agreed with the manufacturer.


#### 7.1.4 Minimum and maximum flow rates

#### **ATTENTION**

Minimum and maximum efficiency of the pump should conform to the Technical Data Sheet.

## 7.2 Unit start-up, procedure and adjustments

1. Check the oil level using the oil level indicator.

	Pump type 35B35	Page 39
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

2. Check the end-face seal supply system.
3. Fill the pump and the suction pipeline with the liquid being pumped (in case of a positive suction head) by turning the suction pipeline gate valve to the fully open position (open the vent cock); in case of suction lift systems by venting the pump using the vacuum system or by filling the pump with the liquid through the appropriate hole. The latter method is possible only if a non-return valve has been installed on the suction pipeline.
4. Open the pump vent valves until the air is fully removed and then close the valves.
5. Check the condition of the (mechanical) end-face seal. All the seal protections should be set to working position. Pay special attention to the "clips" which secure the seal as they should be away from the rotating parts. Check the tightness of the ring on the seal sleeve.
6. Check if the discharge pipeline valve is closed and the suction pipeline valve is fully open.
7. It is allowed to start the pump with the discharge pipeline valve fully open if a non-return flap valve is installed in the discharge pipeline.
8. The time of the pump operation during the start-up with the discharge line valve or the non-return flap closed should not be longer than 60 seconds due to the liquid heating up in the pump.
9. Start the unit and gradually open the discharge line adjusting valve so that the manometer shows the required pressure.
10. Check the temperature of the bearing housings and adjust the bearing cooling water flow rate.


### 7.3 Stopping the unit

To stop the unit, proceed as follows:

1. Close the discharge pipeline valve.
2. Turn off the drive motor while watching the rundown.
3. Close the suction pipeline valve (in flooded systems),
4. Shut off the flushing or cooling liquid supply (once the pump is cold).
5. If the unit is to be stopped for a longer time, empty the pump through the drain holes.

#### **ATTENTION**

In case of a pumping system failure the motor may be shut down immediately (with the discharge line gate valve open). The water hammer will act on the non-return flap installed in the discharge pipeline.

	Pump type 35B35	Page 40
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 7.4 Putting out of operation for a longer period

1. To maintain the constant state of operating readiness and avoid deposit formation in the pump and the flooding system, start the pump for 10 minutes regularly once a month during the long standstill periods. The precondition for starting the pump is the supply of sufficient amount of liquid and the inspection of the functionality of the additional connections.
2. If the pump is removed from the installation site and it is to be stored, it needs to be protected according to **3.4**. When stored the impeller unit of the pump should be turned manually once a month.

## 8. Supervision and maintenance of the unit during operation

### 8.1 General principles

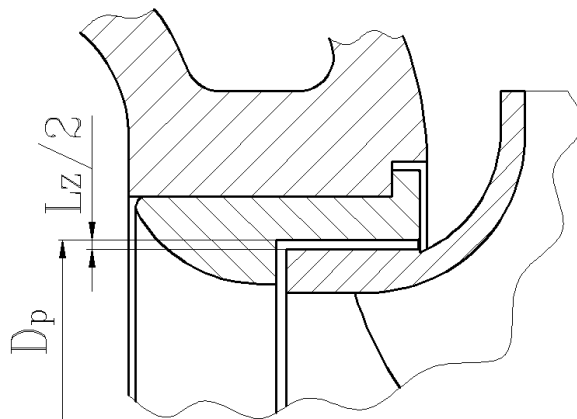
Observe the following principles when operating the unit:

- a) Suction lift should be not more and the positive suction head should be not less than the values defined in the order confirmation.
- b) The drive motor may not be loaded more than allowed by the motor power specified in the motor data plate. To determine the load of the electrical motor, it is recommended to install an ammeter.
- c) Do not dry-run the pump.
- d) The pump must not be operated too long with the discharge line gate valve closed.
- e) During the operation of the pump unit any suction pipeline gate valves must be fully open!
- f) The oil level in the bearing housing should be maintained by the oil level controller and the oil temperature must not exceed 80 °C (353 K).
- g) During the initial period of the pump unit operation (approx. 200 working hours) record the readings of the instruments i.e. ammeter, suction and discharge port manometers, rotational speed of the pump (motors with adjustable rotational speed) and temperature of the bearings in a working shift book every hour.

After the initial operating period record the readings of the instruments every 4 hours and when changing the working parameters of the pump, until the end of the warranty period.

The data are necessary for the proper control of the pump operation. They should be also provided to the manufacturer in case of any warranty claims.

## 8.2 Clearance between the sealing rings and the impeller necks



**Fig. 8.1** Clearance between the impeller and the sealing ring

<b>Dp (mm)</b>	<b>250-315</b>
Nominal clearance (mm)	$0.5^{+0.28}$

**Table 8.1** Size of clearance in the gap

## 8.3 Design and maintenance of the end-face seal

Depending on the type the end-face seal is illustrated in the assembly drawing attached to the operating manual. The seal type is indicated in the **Technical Data Sheet**. The end-face seal is composed of three main parts: (1) seat holder attached to the split pump casing with a permanent slip ring (2) inside sealed with an O-ring and secured with a pin and a slip ring holding assembly (3). The internal part of the end-face seal is described and attached to the Operating Manual




All the packing box maintenance works shall be carried out with the pump unit stopped.

The end-face seal is maintenance-free. It should be checked periodically by the authorized servicemen according to the Maintenance Manual of the seal.

It is prohibited to use the end-face seal when dry. Therefore, it should be moistened with clean liquid (with no solid contaminants) of good lubricating properties to be supplied to the packing box at an appropriate pressure.

During the initial operation period the end-face seal may show some minor leakages which should, however, cease after several hours of operation. The operating personnel should



	Pump type 35B35	Page 42
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

periodically check the functioning of the end-face seal and, in particular, the tightness and the working temperature. The operating personnel should be trained in maintenance and operation of the pumps with end-face seals.

### **ATTENTION**

Inspections and reconditioning of the mechanical seal should be carried out according to the guidelines provided in the maintenance manual of the mechanical seal.

The inspection includes:

1. Replacement of O-rings.
2. Replacement of springs.
3. Replacement of anchoring screws.
4. Reconditioning or replacement of slip rings.
5. Checking the tightness at a test stand.

## **8.4 Maintenance of bearings**



**Fill the bearing housing with oil before starting the pump.**

If the pump is started after a longer standstill period, wash the bearing chambers with kerosene or naphtha.

### **ATTENTION**

When filling the bearing housings do not pour the oil directly through the vent in the bearing housing. Use a funnel with a flexible hose long enough not to flood the shaft surface and the bearing housing seals as it would result in later oil leakages through the labyrinth seals.

The following oil grades are recommended to lubricate the bearings of 35B35 type pumps:

#### **For low and normal ambient temperature: L-AN68Z oil acc. to PN-88/C-96071**

Kinematic viscosity at 40 °C	61.2 ÷ 74.8 mm <sup>2</sup> /s
Viscosity index not lower than	60
Flow temperature not higher than	-18 °C
Flash point not lower than	190 °C

#### **For normal and elevated ambient temperature: L-AN46 oil acc. to PN-85/C-96070**

Kinematic viscosity at 40 °C	41.4 ÷ 50.6 mm <sup>2</sup> /s
Viscosity index not lower than	60
Flow temperature not higher than	-5 °C
Flash point not lower than	170 °C


#### **Alternatively, the following may be used:**

##### **Turbine oil TU-68 acc. to PN-84/C-96059**

Kinematic viscosity at 40 °C	61.2 ÷ 74.8 mm <sup>2</sup> /s
Viscosity index not lower than	85
Flow temperature not higher than	-9 °C
Flash point not lower than	210 °C

##### **Machine oil Statoil Lubro 46**

Kinematic viscosity at 40 °C	43 mm <sup>2</sup> /s
Viscosity index not lower than	93

	Pump type 35B35	Page 43
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

Flow temperature not higher than -11 °C  
Flash point not lower than 227 °C

#### Machine oil Statoil Lubro 68

Kinematic viscosity at 40 °C 69.5 mm<sup>2</sup>/s  
Viscosity index not lower than 90  
Flow temperature not higher than -10 °C  
Flash point not lower than 244 °C

After the first start-up the oil should be changed after approx. 200 working hours and every 6 months later<sup>\*)</sup>.

Pump type	Amount of oil per 1 pump (2 bearing housings)	
	litres	m <sup>3</sup>
35B35	2	0.002

**Tab. 8.3.** Amount of oil necessary to fill the bearing housings of the pump

Check the temperature of the bearings and the oil level in the bearing housing. Pay attention to any noise produced by the bearing when in use which may indicate the condition of the bearings.

<sup>\*)</sup> Note: In heavy duty conditions it may be necessary to change the oil more frequently.

## 8.5 Specification of bearings

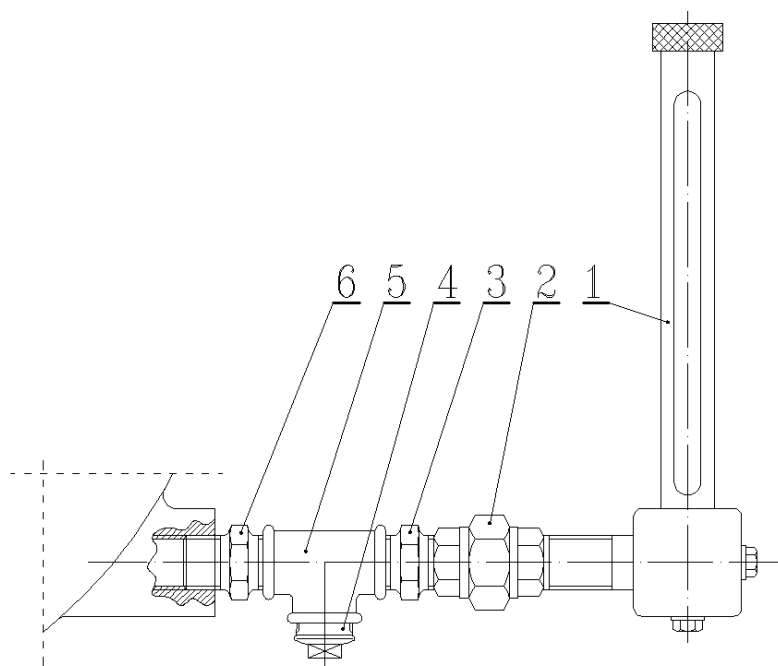
Bearings acc. to PN-85/M-86110		
Pump type	Thrust bearing (non-drive side)	Load-carrying bearing (drive side)
<b>35B35</b>	<b>6313 C3</b>	<b>6313 C3</b>

**Tab. 8.4.** Bearing type

## 8.6 Oil level indicator

### Intended use

The oil level indicator is used to visually check the oil level in the bearing housings of the pump, see **Fig. 8.6**. It is installed in the bottom part of the bearing housing. (See the pump size, assembly). The indicator is supplied with fastening parts to enable proper installation (1 - oil level indicator, 2 - pipe union U1, 3 - coupling N8, 4 - plug T9-pil drain, 5 - T-pipe B1, 6 - coupling N8).



**Fig. 8.6.** Oil level indicator installation view.

#### **ATTENTION**

If the oil level is not factory-marked on the indicator, permanently mark the oil level with lines according to the assembly drawing attached to the operating manual.

### **8.7 Bimetallic thermometer**

#### **Intended use**

The bimetallic thermometer is intended to measure the temperature of the bearing in the bearing housings of the oil-greased machines.

The value of the bearing temperature on the non-drive side can be higher than that on the drive side due to the pump design (thrust bearing).

Maximum settings of the pump bearing protections:

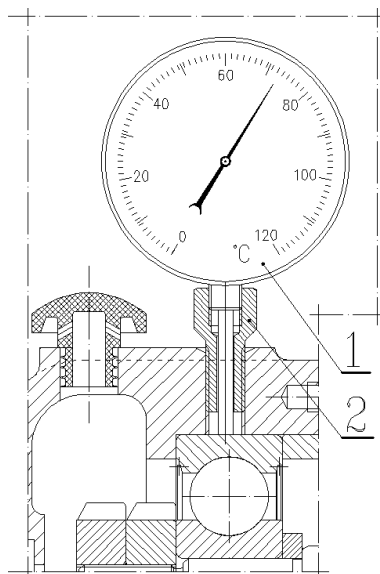
- warning (alarm): **90° C (363 K)**
- shutdown: **95° C (368 K)**

#### **Installation**

To install the thermometer remove the eye bolts from the bearing housings (item 385) and screw the thermometer (1) in their place including the fastener (2) according to the assembly drawing of the pump attached to the operating manual. The thermocouple should be located at the point of contact with the outer bearing race.

#### **ATTENTION**

If temperature sensors are installed in the bearing housings, the installation of the thermometer is not required.



**Fig. 8.7.** Installation of the bimetallic thermometer

## 8.8 Industrial thermometer

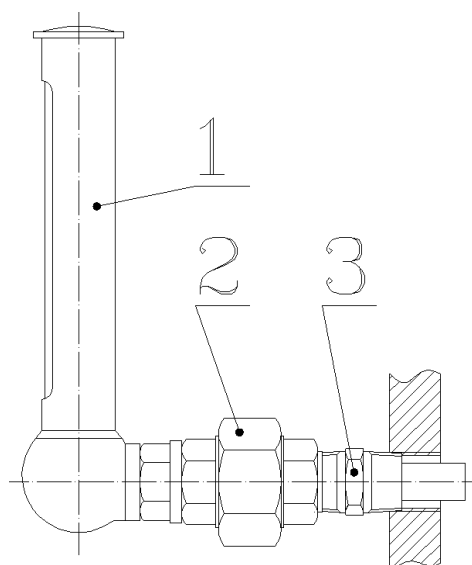
### Intended use

The industrial „marine” thermometer is intended to check the oil temperature in the bearing housings of machines lubricated with liquid lubricant and, in particular, the impeller pumps and fans.


The maximum settings for oil protection in the pump bearing housings:

- warning (alarm): **70° C (343 K)**
- shutdown: **80° C (353 K)**

### Installation



**Fig. 8.8.** Installation of the thermometer

	Pump type 35B35	Page 46
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

The thermometer installation method is illustrated in **Fig. 8.8**. The connecting system is composed of the industrial thermometer of the “marine” angled type **1** including a body made of material adapted to the environmental conditions (steel, brass, acid-resistant) with the measuring range of 0 to 100 °C, G1/2 pipe union **2** and a G1/2 coupling **3**.

## 8.9 Inspections and replacement of parts

The pump should be inspected every 8760 hours. Depending on the type and the level of contamination of the liquid pumped, it may prove necessary to carry out the inspections more frequently.

The pump inspection includes checking the condition of:

- sealing rings
- impeller
- packing box sleeves
- rolling bearings
- spiral collecting channels
- shaft
- end-face seal
- flexible part of the coupling
- parting face seals
- oil in the bearing housings

Parts which show excessive wear should be reconditioned or replaced with new ones. If no irregularities are found, carry out the next inspection in 8760 hours.

### **ATTENTION**

Inspection and possible repairs of the pump during the warranty period shall be performed by the manufacturer or an authorized body only.

## 9. Installation and removal of the pump



Before any work to be conducted on the pump or the motor, shut off the power supply and secure the pump from inadvertent actuation according to the regulations in force.




Any repairs of the pump during the warranty period may be performed by the manufacturer or an authorized repair shop only. The user must not use non-original spare parts or equipment parts. **Non-conformance with the above rules shall release the manufacturer from the liability for any damage or malfunctioning of the pump unit** and may, additionally, lead to the loss of warranty coverage and rights to any compensation.



Before any work on the pump, follow the provisions of chapter **7.3** of the operating manual.

### **ATTENTION**

All activities permitted to be carried out by the User on the unit are specified in Item **8** “Supervision and maintenance of the unit during operation”. **Non-conformance with the above may result in a loss of the warranty coverage!**

	Pump type 35B35	Page 47
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 9.1 Pump dismantling

The pump is designed to enable the main pump components to be dismantled with no need to disconnect the pump from the pipelines or to remove the motor.

The pump should be dismantled in such a way as not to pose any risk of damage to the main pump components. The parts mounted tight on the shaft should be dismantled using pullers after prior heating (if necessary).

Once the pump is disconnected from the piping, dismantle the pump as follows:

1. Remove the coupling cover and uncouple the coupling by removing the connector (flexible part) according to the operating manual. Remove the packing box covers. Remove the coupling hub from the shaft. Remove the key (337).
2. Remove the screws which fasten the covers (321, 322, 324) from the bearing housings (320).
3. Loosen the covers (321, 322). Remove the cover (324). Remove the upper part of the bearing housing (320).
4. Dismantle the bottom part of the bearing housing (320) from the pump casing (001).
5. Remove the nuts (345) and the circlip (384).
6. Remove the bearings (382, 383) from the shaft (335).
7. Remove the thrust rings (340) and labyrinth rings (326).
8. Remove the screws which fasten the mechanical seal holder (204) from the packing box (201). Dismantle the seal holder (204).
9. Remove screws (216) from the packing boxes (201). Dismantle the pump packing box using a crane.
10. Unscrew the nuts from the bolts which fasten the upper part of the pump casing to the bottom one (001). Remove the cone pins which align the upper and the lower pump casing parts (039).
11. Using 4 levelling bolts detach the upper part of the pump casing from the bottom one, remove the upper part of the pump casing (using a crane).
12. Take the impeller unit out of the pump, remove the sealing rings (003) and the mechanical seal (270).
13. Remove the screws (225) and the packing box sleeves (205, 206).
14. Remove the impeller (002) and the key (336) from the shaft (335).

## 9.2 Installation of the pump


In principle, the installation of the pump should be carried out in the order reverse to the dismantling procedure.

Before installing the pump, wash the components in kerosene or naphtha and check them. Replace or repair, where feasible, any damaged or worn parts.

Pay attention to the backlash between the sealing rings (003) and the impeller (002). Pay special attention to the casing split line seal (065) to be made. The seal should be cut out as per the split line outline in the upper part of the casing.

The seal thickness should be exactly the same as the original one. Check if the sealing rings (267), (269) are not damaged and replace them if necessary.

Follow the below recommendations during the installation:

	Pump type 35B35	Page 48
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

1. Precisely install the seals (282) between the impeller (002) and the protective sleeves of the shaft (205).
2. Put the rubber sealing rings on the mechanical seal (204).
3. Before putting the bearings on the shaft, heat them to approx. 100 °C (373 K) (oil bath or heating plate). Use only the bearings intended for the specific pump type.
4. Once assembled lift the impeller unit of the pump using a crane and place it carefully in the bottom part of the pump casing. While doing so make sure that the cylinder pins in the bottom part of the casing go through the holes in the sealing rings and the bearings are placed at the appropriate locations in the bearing housings. The impeller unit includes: shaft (335), impeller (002), packing box sleeves (205 and 206), mechanical seal (270) and sealing rings (003).
5. Fasten the upper parts of the bearing housings to the bottom ones (320) and drive the cone pins at the same time.
6. Using a solid lubricant lubricate the parting line in the bottom part of the pump casing, place a seal on it and pour talc or powdered graphite on the upper part of the seal.
7. Using an (overhead) crane lift the upper part of the casing and put it on the bottom one. Drive the cone pins to align the position of the upper part of the casing and the bottom one and tighten the nuts of the bolts which join both casing parts.
8. Fasten the packing box (201) to the pump casing (001), carry out the assembly according to the details presented in the assembly drawing and put the hub of the flexible coupling on the pump shaft. Fill the bearing housings with oil.
9. Turn the coupling with both hands to check if the impeller unit of the pump shows slight resistance when rotating and if the rotating parts do not interfere with the fixed parts. If any irregularities are found, dismantle the pump and remove the reasons for the interference.
10. Check the condition of the unit and, in particular, the system which supplies the liquid to the mechanical seal.
11. Check the alignment of the pump and the motor shafts (see 6.5). Put on the coupling cover and the covers of the packing boxes.

### 9.3 Specification of tools for dismantling and installation of the pump

Table 9.1 contains the specification of the tools necessary for the installation and dismantling of the 35B34 pump. No special tools are required.

<b>Tools</b>
Open end box wrenches (s55,s50, s46, s36, s32, s30, s24 s18, s16, s13, s10)
Single-ended face spanner (D150÷165, D135÷145, D115÷130, D100÷110, D85÷95, D75÷80, D65÷72)
Machinist's hammer
Circlip pliers
Flat chisel
Hex key set
Torque spanner
Gear puller

**Table 9.1** Tools for 35B35 pumps

#### 9.4 Specification of tightening torques

The specification of tightening torques presented below is applicable to bolts with galvanized or phosphate coating and the friction factor  $\mu=0.12$ .

Tightening torques M [N m]		
Thread	Class of mechanical properties of the bolt	
	5.8	8.8
M6	4.6	7
M8	10.6	17.3
M10	21	33.8
M16	89	143
M20	179	289
M24	307	495
M30	660	1067
M36	1154	1861

**Table 9.2** Bolt tightening torques

Tightening torque M [N m]	
M20	130
M24	220
M30	420
M36	610

**Table 9.3** Tightening torques for the pump casing parting line bolts



### 9.5 Specification of pump parts acc. to the assembly drawing

Item	Description	Item	Description
001	Pump casing	326	Labyrinth ring
002	Impeller	335	Shaft
003	Sealing ring	336	Key
030	Stud bolt	337	Key
032	Plain washer	340	Stopper ring
033	Bolt	345	Slotted nut
039	Cone pin	347	Stopper
040	Pin	355	Stud bolt
045	Nut	356	Stud bolt
047	Nut	357	Washer
055	Plug	358	Spring washer
056	Plug	360	Bolt
058	Connector / Plug	361	Bolt
060	Valve	362	Bolt
062	Connector / Plug	366	Screw
064	Valve	367	Cone pin
065	Casing parting face seal	375	Nut
066	Seal	376	Nut
067	Seal	377	Nut
068	Seal	382	Bearing
201	Packing box	383	Bearing
204	Seat holder	384	Circlip
205	Packing box sleeve	385	Eye bolt
206	Left packing box sleeve	386	Coupling
213	Bolt	387	Pipe union
215	Connector	388	Plug
216	Bolt	389	Plug
225	Screw	390	Plug
230	Nut / Washer	391	Rivet pin
232	Nut / Washer	393	Direction of rotation plate
243	Elbow/ Coupling	395	Oil level indicator
254	Pipe	396	Thermometer
267	O-ring	397	Vent
268	O-ring	398	Seal
270	Mechanical seal	399	Seal
278	Pin	400	Seal
280	Lock nut	402	Seal
282	Seal	403	Seal
283	Seal	407	Connector
320	Bearing housing	408	Bimetallic thermometer
321	Thrust bearing cover	409	Pipe
322	Load-carrying bearing cover	411	T-pipe
323	Drive casing cover	412	Plug
324	Bearing housing cover		

**Table 9.4** Specification of parts


## 10. Problems in pump operation and reasons

PROBLEM	POSSIBLE REASONS (Number acc. to the list of reasons)
Liquid is not pumped	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 15, 18, 22
Too low efficiency of the pump	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 27
Too low discharge pressure	2, 4, 5, 6, 13, 18, 21, 22, 27
Too high discharge pressure	3, 14, 19
Pump gets air-locked after start-up	6, 7, 9, 10
Pump consumes too much power	14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 26, 30, 31
Excessive heating of the end-face seal	10, 12, 32
Seal leakage	11, 29, 32
Pump operation is noisy and unsteady	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 19, 22, 25, 27, 28, 30
Excessive pump vibrations	4, 5, 8, 17, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 30
Bearings heat up and wear too quickly	18, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35
Pump heats up and gets seized	1, 2, 18, 22, 23, 26, 28, 33, 34
Leakage on casing joints	36, 37

**Table 10.1** Types of problems.

Reasons for the problems in the pump operation and the methods of their elimination:

1. The pump and the suction pipeline are insufficiently primed and vented: re-prime and vent the pump.
2. The suction pipeline gate valve is not fully opened: open the suction line gate valve.
3. The discharge pipeline gate valve is not sufficiently opened. Open the discharge line gate valve slowly until the pressure has reached the pump delivery head indicated in the data plate.
4. Too high suction lift: reduce the suction lift by raising the liquid level in the tank.
5. Too low inlet pressure excess above the saturation pressure: increase the pump inlet pressure or reduce the pump efficiency.
6. Too high content of gas in the liquid being pumped: improve the operation of the degasifier, change the arrangement of the suction pipeline connection to the tank.
7. Leakage from the suction pipeline: eliminate the leakage by tightening the bolts, replacement of seals between the flanges or welding the weld cracks.
8. The pump sucks the air through the mechanical seal: check the flow of the seal flushing liquid.
9. The non-return valve or strainer in the suction pipeline is partially clogged: remove and clean the strainer.
10. The non-return valve too shallow in the liquid: stop the pump until the liquid level in the lower tank is raised and restart the pump

	Pump type 35B35	Page 52
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

11. Flushing liquid is not supplied to the mechanical seal: unscrew the liquid supply line and clean it until full flow is restored.
12. The slip rings are too tight: stop the unit and set the rings according to the seal manual.
13. Too low rotational speed (motors with adjustable rotational speed): increase the rotational speed of the motor.
14. Too high rotational speed (motors with adjustable rotational speed): decrease the rotational speed of the motor.
15. Wrong direction of rotation: change the direction of rotation.
16. Significant voltage drop in the network: shut off the pump. Once the voltage is stabilized, restart the pump.
17. Clogged impeller or pump casing: dismantle the upper part of the casing. Clean the impeller and casing channels.
18. The pump delivery head is too low as compared to that required by the system: if the rotational speed of the motor shaft cannot be increased (motors with adjustable rotational speed), contact the manufacturer.
19. The pump delivery head is too high as compared to that required by the system: after prior agreement with the manufacturer machine-turn the impeller blades on the outer diameter of the shaft.
20. Specific gravity of the liquid is higher than assumed: agree with the manufacturer on the impeller replacement or change the motor to a higher power motor.
21. Liquid viscosity is higher than assumed: agree with the manufacturer on the replacing the motor with a higher power motor.
22. Parallel operation of pumps with improperly selected characteristics: contact the manufacturer to correct the characteristics.
23. Unsatisfactory mating of the pump and motor shafts: realign the motor and the pump.
24. Bent pump shaft: check the shaft in the centre with a sensor, straighten the shaft or replace with a new one.
25. Base plate improperly fastened to the foundation or not grouted with concrete: check and position the pump, check and position the unit.
26. Rotating parts interfere with the fixed parts of the pump: once disassembled eliminate the reason for the interference.
27. Worn impeller or sealing rings: recondition the worn parts or replace them with new ones.
28. Worn protective sleeves of the shaft: replace the sleeves with new ones.
29. Slip rings do not operate in parallel: stop the unit and set the required distance and parallelism.
30. The impeller is unbalanced: remove, thoroughly clean and balance the impeller statically and dynamically. In case of any overweight decrease the weight of the impeller disks.
31. The gland is too tight, no lubrication by the leaking liquid: adjust the gland tightness so that a small dribble of liquid is leaking from the packing box.
32. The mechanical seal flushing liquid is contaminated or the liquid supply pressure is too low: install a filter to clean the water supplied to the seal and increase the inlet pressure.
33. Excessive or insufficient amount of oil in the bearing housing: refill oil in the oil level controller tank.
34. The bearings are improperly installed, worn or damaged: dismantle the impeller unit, remove the bearings and replace them with new ones
35. Bearings are contaminated with foreign matter: drain the oil, wash the bearings and the bearing housings with kerosene and refill oil.

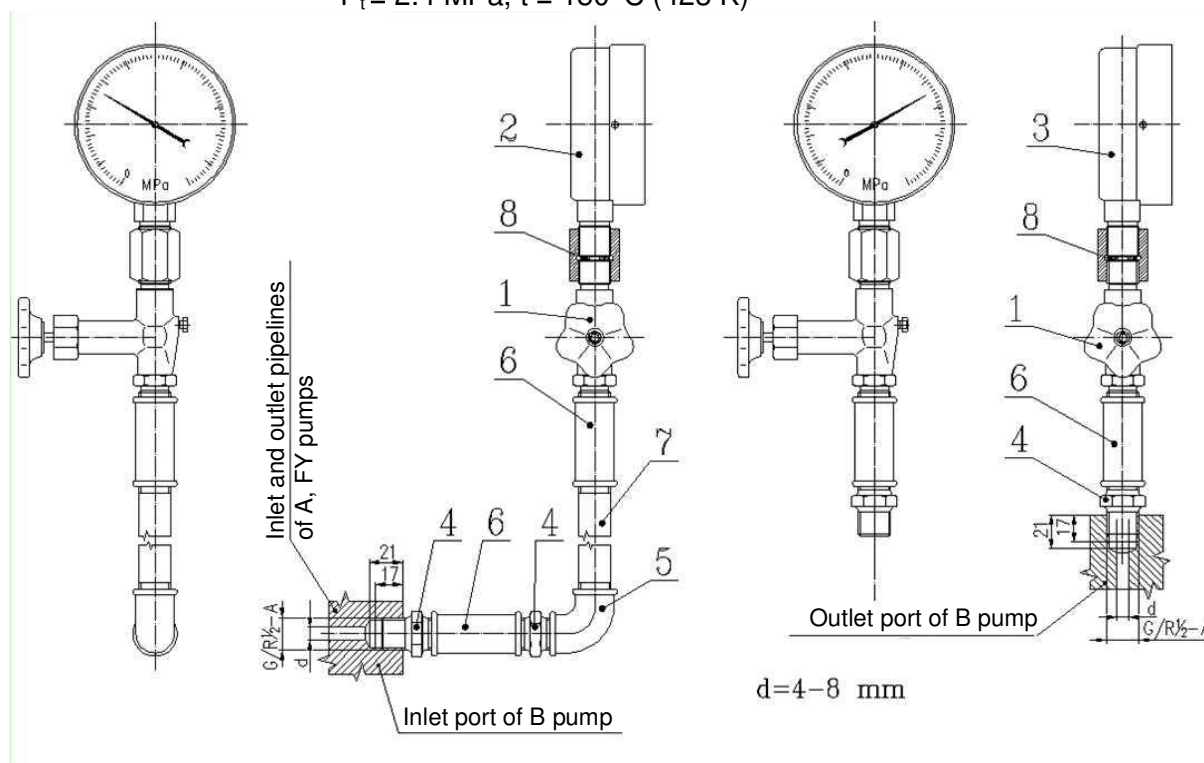
36. The bolts which join the pump casing parts are not tight enough: uniformly and firmly tighten all the casing split line bolts.
37. Damaged casing split line seal: remove the upper casing part, thoroughly clean the contact planes, install a new seal and assemble the casing.

## 11. Installation drawings of the pressure measuring system

Use the system if:

$P_t \leq 2.5 \text{ MPa}$ ,  $t \leq 120 \text{ }^\circ\text{C}$  (393 K)


$P_t \leq 2.4 \text{ MPa}$ ,  $t \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$  (423 K)



**Fig. 11.1** Pressure measuring system

Item	Description	Drawing or standard number	Material	No. of pieces	Weight of 1 piece [kg]
1	Manometer valve 910.11 G1/2	WIKA Polska	commercial	2	0.52
2	(Vacuum meter) Manometer 111.22/100 M20x1.5	WIKA Polska	commercial	1	0.6
3	Manometer 111.22/100 M20x1.5	WIKA Polska	commercial	1	0.6
4	Coupling N8-1/2	PN-EN 10242:1999	A4	3	0.064
5	Elbow A1-1/2	PN-EN 10242:1999	A4	1	0.085
6	Coupling M2-1/2	PN-EN 10242:1999	A4	3	0.1
7	Pipe 21.3x 2.6 l =250 mm	PN-EN 10216-5	X6CrNiTi18-10	1	0.22
8	Seal $\Phi 18 \times \Phi 6.5 \times 1.5$	ZN-83/1380-015	Polonit FA-0	2	0.002

**Table 11.1** Specification of the pressure measuring system components

	Pump type 35B35	Page 54
	Operating Manual No. 2024	Total No. of pages: 54

## 12.EC declaration of conformity

We,



**Grupa Powen-Wafapomp SA**

ul. Odlewnicza 1, 03-231 Warszawa, Poland,  
**declare under our sole responsibility that the machine:**  
**Pump unit with impeller pump, type**

.....

**this declaration refers to satisfies the requirements of**

### Ordinances:

- ✓ Ordinance of the Minister of Economy of 21 October 2008 on essential requirements for machinery, introducing Directive 2006/42/EC of the European Parliament into the Polish law
- ✓ Ordinance of the Minister of Economy of 21 August 2007 on essential requirements for electrical equipment, introducing Directive 2006/95/EC of the European Parliament into the Polish law


### Standards:

PN-EN 809+A1:2009; PN-EN ISO 12100-2:2005/A1:2009; PN-EN 953+A1:2009; PN-EN ISO 13732-1:2009; PN-EN 61310-2:2008; PN-EN 12162+A1:2009:

PN-EN ISO 9906:2002;

This document becomes null and void if the above mentioned product:

- ✓ is used in a manner inconsistent with the parameters for which it was ordered.
- ✓ is modified or redesigned without the consent of the manufacturer.
- ✓ is repaired or overhauled by a repair shop without the manufacturer's authorization.

	Pompy typu B	Strona 1
	<b>ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH</b> <b>do Instrukcji Obsługi nr 2024 wyd. 1</b>	Stron 1

### INWESTOR

- |  |                  |             |
|--|------------------|-------------|
| • POSCO Engineering & Construction Co., Ltd.             | • Projekt        | P100000176  |
| Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów<br>w Krakowie | • Indeks zespołu | P-AA-000114 |

### POMPA


- |  |  |
|--|--|
| • Pełne oznaczenie pompy                                 | 35B35-E-BE2/15                                 |
| • Nr fabryczny   | 90044  |
| • Wydajność znamionowa<br>(gwarantowana) Q(G)            | 1180 m <sup>3</sup> /h                         |
| • Wysokość podnoszenia<br>znamionowa (gwarantowana) H(G) | 36 m   |
| • Prędkość obrotowa znamionowa                           | 1489 1/min                                     |
| • Zakres prędkości obrotowej                             | 980÷1489 1/min                                 |
| • Wydajność nominalna Q(BEP)                             | 1500 m <sup>3</sup> /h                         |
| • Max. ciśnienie w króćcu tłocznym                       | 10 bar   |
| • Max. ciśnienie w króćcu ssawnym                        | 4 bar  |
| • NPSHR dla Q <sub>max</sub>                             | 5,9 m  |
| • Kierunek obrotów                                       | prawy (cw) – patrząc na wał od strony sprzęgła |
| • Czynnik pompowany                                      | woda   |
| • Temperatura medium                                     | 30 °C  |
| • Gęstość medium   | 996 kg/m <sup>3</sup>                          |
| • Wydajność maksymalna Q <sub>max</sub>                  | 1560 m <sup>3</sup> /h                         |
| • Wydajność minimalna Q <sub>min</sub>                   | 350 m <sup>3</sup> /h                          |
| • Materiał korpusu                                       | GX10CrNi18-8                                   |
| • Króciec ssawny   | DN400 PN16                                     |
| • Króciec tłoczny  | DN350 PN16                                     |
| • Typ uszczelnienia dławnicy                             | 70BE2/15-U2AVMG-M.297                          |
| • Masa pompy   | 1170 kg  |

### SILNIK ELEKTRYCZNY

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| • Typ silnika         | 2SIE 315M4B                                    |
| • Nr fabryczny        | A91730   |
| • Moc znamionowa      | 160 kW   |
| • Prędkość znamionowa | 1489 1/min                                     |
| • Kierunek obrotów    | Lewe (ccw) – patrząc na wał od strony sprzęgła |
| • Napięcie znamionowe | 400 V  |
| • Prąd znamionowy     | 267 A  |
| • Masa silnika        | 1047 kg  |

### ZESPÓŁ POMPOWY

- |   |          |
|---|----------|
| • Częstość uruchamiania zespołu pompowego (liczba uruchomień na godz.) – określa dostawca zespołu napędowego silnika. |          |
| • Powierzchniowy poziom dźwięku A L <sub>p1A</sub><br>dla Q(BEP) wg PN-EN 12639 przy<br>n=1489 1/min                  | 82 dB(A) |
| • Masa zespołu pompowego  | 2895 kg  |
| • Rys gabarytowy nr   | 73369    |

	Pump unit type B	Strona 1
	Technical Data Sheet	Stron 1

### **INWESTOR**

- POSCO Engineering & Construction Co., Ltd
- Commission 128428

### **PUMP**

- Full pump designation 35B25-E-BE2/15
- Serial No. 90044
- Capacity 1180 m<sup>3</sup>/h
- Head 36m
- Rotational speed 1489 1/min
- Rotational speed range 980 – 1489 1/min
- Nominal capacity 1500 m<sup>3</sup>/h
- Max. pressure in discharge end 10 bar
- Max. pressure in suction end 4 bar
- NPSHR dla Q<sub>nominal</sub> 5,9 m
- Direction of revolution clockwise (cw) – looking at the shaft from coupling side
- Medium Water
- Medium temperature 30 °C
- Medium density 996 kg/m<sup>3</sup>
- Capacity Q<sub>max</sub> 1560 m<sup>3</sup>/h
- Capacity Q<sub>min</sub> 350 m<sup>3</sup>/h
- Material body GX10CrNi18-8
- Suction side DN400 PN16
- Discharge side DN350 PN16
- Mechanical sealing 70BE2/15-U2AVMG-M.297
- Weight of the pump 1170 kg

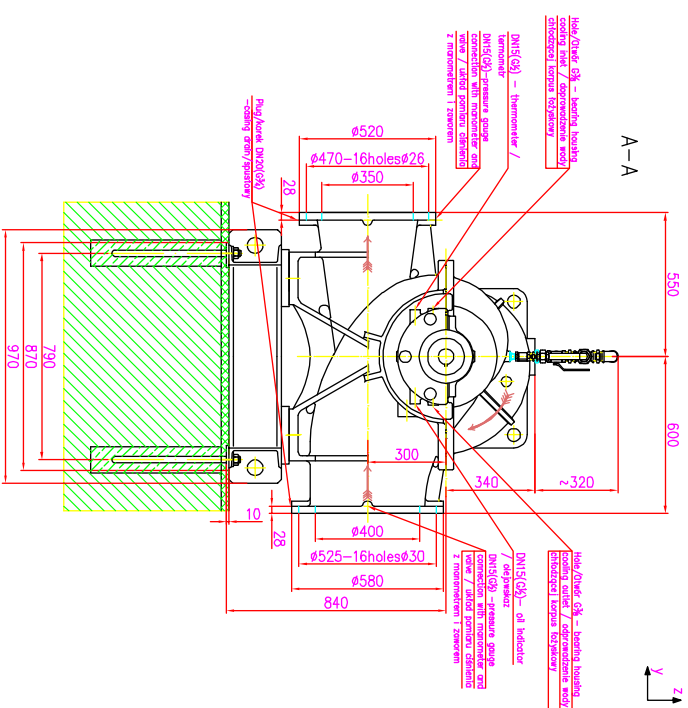
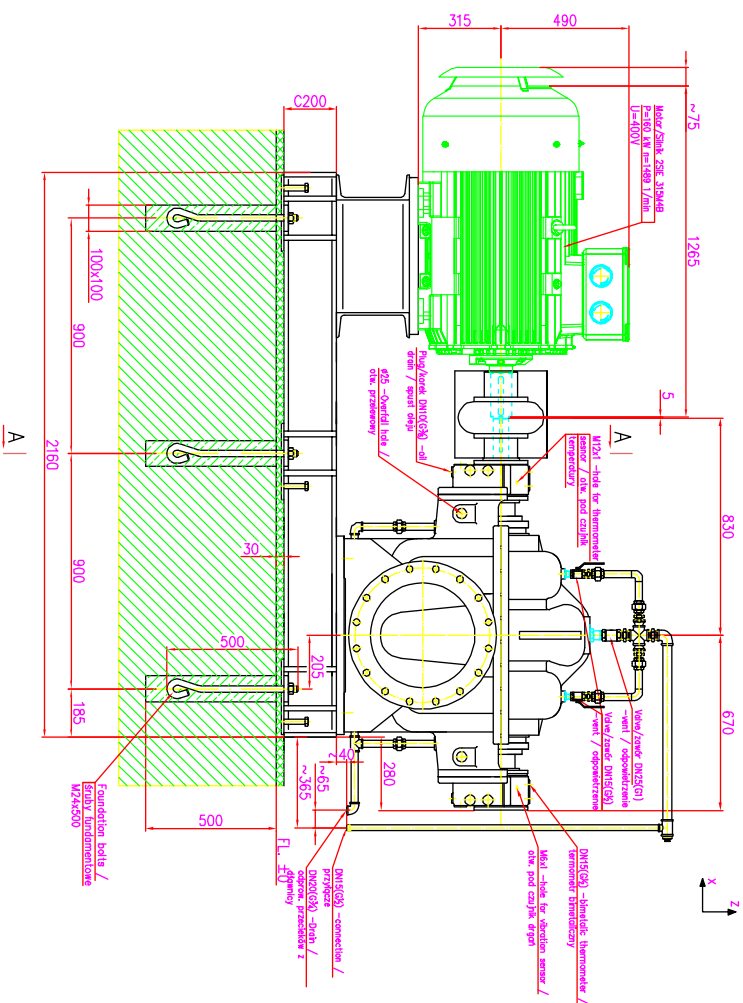
### **MOTOR**

- Motor type 2SIE315M4B
- Serial No. A91730
- Rated power 160 kW
- Rotational speed 1489 1/min
- Direction of revolution anticlockwise (ccw) – looking at the shaft from coupling side
- Voltage supply 400 V
- Rated current 267 A
- Weight of the motor 1047 kg

### **PUMPING UNIT**

- Noise level (for Q nom. and n=1489 1/min) 82dB(A)
- Admissible number of starting per hour Max 2
- Weight of the unit 2895 kg
- Overall dimensional drawing 73369





PN16

KKS  
00PAC14AP010

Moment of inertia, [kg*mm <sup>2</sup> ]	
Moment bezwładności	
Pump / Pompa	1,3
Coupling / Sprzęgło	2,59
Motor / Silnik	0,28
Total / Całkowity	4,17

Weight/Masa [kg]	
Pump / Pompa	1170
Motor / Silnik	1015
Coupling / Sprzęgło	36
Base plate /	510
Phyta fundamentowa	
Foundation bolts /	12
Study fundamentowa	
Coupling shield /	8
Olejowa sprężyno	
Others / Inne	29
Total / Całkowita	2780

$\overline{F}_y = 300$	$\overline{M}_y = 200$	$\overline{F}_y = 300$	$\overline{M}_y = 300$
$\overline{F}_z = 200$	$\overline{M}_z = 200$	$\overline{F}_z = 300$	$\overline{M}_z = 300$
$\overline{F}_x = 300$	$\overline{M}_x = 300$	$\overline{F}_x = 300$	$\overline{M}_x = 300$
dA1	dA1a	dA1	dA1a

Inlet flange / Kódové slovníky      Outlet flange / Kódové slovníky


Allowable external forces and moments at branches (F-forces, M-moments)

Dopuszczalne obciążenia i momenty (F-sily, M-momenty)


[illegible]

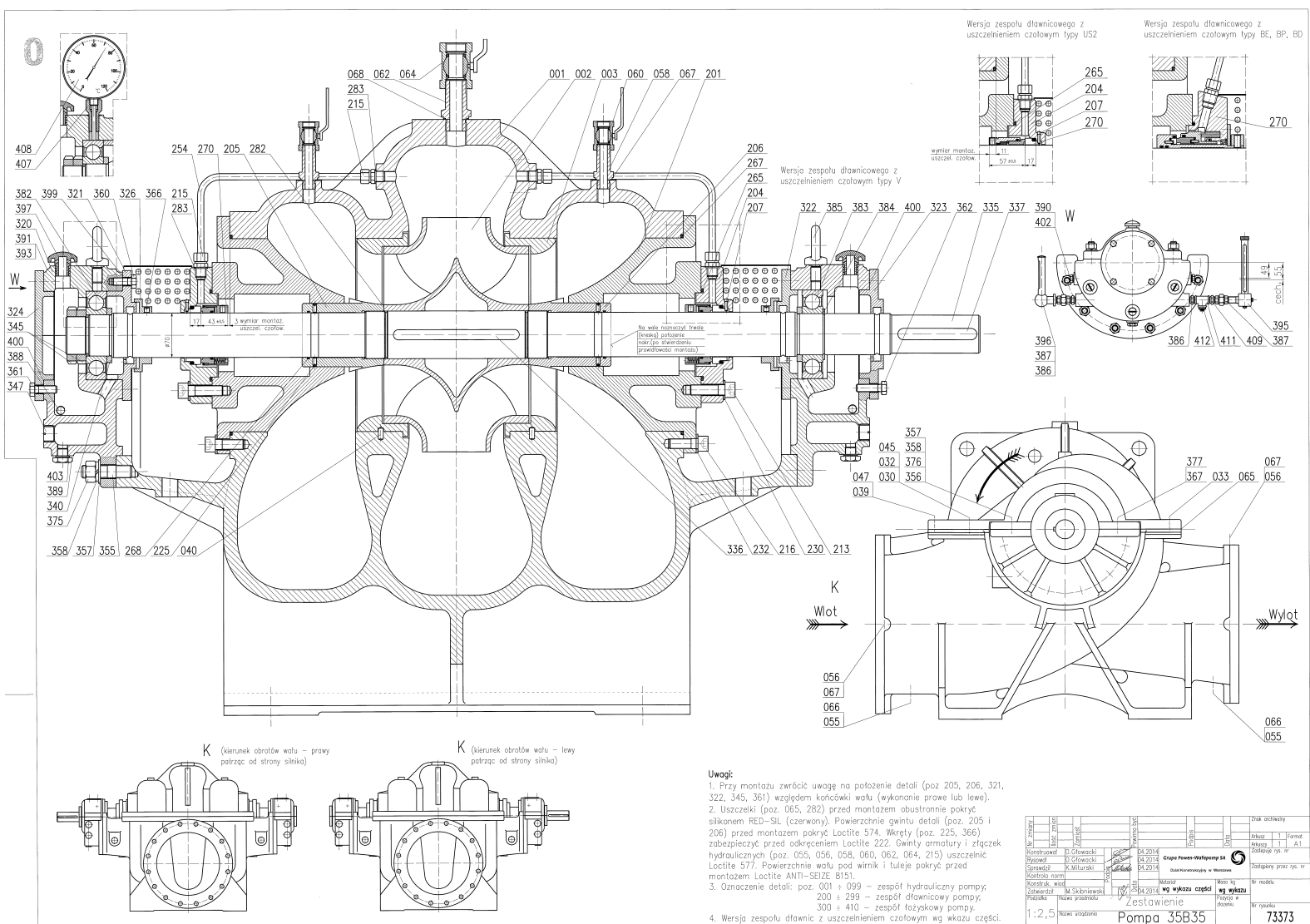


Um. W	P-AA-000046 Produkcja Nr wersji: 1	73373 POMPA 35B35 WYKAZ CZĘŚCI NR 3	 <b>Grupa Powen-Wafapomp SA</b>				
Poz rys	Indeks	Nazwa	Ilość	Jedn.	Masa	Łączna masa	Uwagi: 2014-06-17 Strona 1 z 2
001	P-AB-003865	KORPUS POMPY-E /Z OSŁONĄ I UZIEMIENIEM/ 35B35	1,000	szt	834,155	834,155	
002	P-AC-004158	WIRNIK-E 35B35	1,000	szt	43,000	43,000	
003	P-AC-012878	PIERŚCIEŃ USZCZELNIAJĄCY-E 35B35	2,000	szt	8,000	16,000	
030	Z-BB-004088	ŚRUBA DWUSTRONNA 1 M20X55	34,000	szt	0,169	5,746	
032	Z-BB-000306	PODKŁADKA OKRĄGŁA 20	34,000	szt	0,011	0,374	
033	Z-BB-001537	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M16X70	4,000	szt	0,128	0,512	
039	Z-BB-000416	KÓLEK STOŻKOWY 8X60	3,000	szt	0,024	0,072	
040	Z-BB-001348	KÓLEK NIEHARTOWANY 8n6X16	2,000	szt	0,007	0,014	
045	Z-BB-001147	NAKRĘTKA 6-KT. M20	34,000	szt	0,069	2,346	
047	Z-BB-000113	NAKRĘTKA 6-KT. M8	3,000	szt	0,005	0,016	
055	Z-BH-000049	KOREK G3/4	2,000	szt	0,150	0,300	
056	Z-BH-000299	KOREK T9-1/2	3,000	szt	0,100	0,300	
058	P-AC-008022	ŁĄCZNIK G 1/2	2,000	szt	0,150	0,300	
060	Z-BH-000188	ZAWÓR KULOWY DN15/PN40	2,000	szt	0,430	0,860	
062	P-AC-008683	ŁĄCZNIK G1	1,000	szt	0,400	0,400	
064	Z-BH-000202	ZAWÓR KULOWY DN25/PN40	1,000	szt	0,430	0,430	
065	P-AC-004070	USZCZELKA PODZIAŁU KORPUSU 35B35	1,000	szt	0,100	0,100	grubość 0,5 mm
066	Z-BJ-002747	USZCZELKA D33/D27X1,5	2,000	szt	0,001	0,002	
067	Z-BJ-000299	USZCZELKA D28/D21X1,5	5,000	szt	0,001	0,003	
068	Z-BJ-000033	USZCZELKA D41/D34X1,5	1,000	szt	0,001	0,001	
201	P-AC-004160	DŁAWNICA-E 35B35	2,000	szt	42,000	84,000	
205	P-AC-012881	TULEJA DŁAWNICOWA 35B35	1,000	szt	4,000	4,000	
206	P-AC-012882	TULEJA DŁAWNICOWA /LEWA/ 35B35	1,000	szt	4,000	4,000	
213	Z-BB-001641	ŚRUBA Z ŁBEM WALC. M16X55	8,000	szt	0,114	0,912	
215	P-AB-000138	ŁĄCZNIK 12-3/8 -E	4,000	szt	0,100	0,400	
216	Z-BB-000310	ŚRUBA Z ŁBEM WALC. M16X45	24,000	szt	0,099	2,376	
225	Z-BB-000242	ŚRUBA BEZ ŁBA M6X12	4,000	szt	0,010	0,040	
230	Z-BB-000202	PODKŁADKA OKRĄGŁA 16	8,000	szt	0,011	0,090	
232	Z-BB-000202	PODKŁADKA OKRĄGŁA 16	24,000	szt	0,011	0,271	
254	Z-BC-002535	RURA B/SZ 12X1,5	0,840	m	0,390	0,328	przeciąć na 2 szt. po 0,42 m
267	Z-BJ-001626	PIERŚCIEŃ USZCZELNIAJĄCY 300X5	2,000	szt	0,050	0,100	
268	Z-BJ-001727	PIERŚCIEŃ USZCZELNIAJĄCY 70X3	2,000	szt	0,010	0,020	
270	Z-BJ-000341	USZCZELNIENIE MECHANICZNE 70BE2/15-U2AVMG-M.297	2,000	szt	9,200	18,400	
282	Z-BJ-000271	USZCZELKA D95/D76X1,5	2,000	szt	0,008	0,016	
283	Z-BJ-000537	USZCZELKA D22/D17X1,5	4,000	szt	0,002	0,008	
320	P-AB-003685	KORPUS ŁOŻYSKOWY 40B33	2,000	szt	34,800	69,600	
321	P-AC-013294	POKRYWA ŁOŻYSKA OPOROWEGO 35B35	1,000	szt	3,750	3,750	
322	P-AC-012886	POKRYWA ŁOŻYSKA NOŚNEGO 35B35	1,000	szt	3,400	3,400	
323	P-AC-013035	POKRYWA KORPUSU NAPĘDOWEGO 40B33	1,000	szt	3,700	3,700	
324	P-AC-013036	POKRYWA KORPUSU ŁOŻYSKOWEGO 40B33	1,000	szt	3,850	3,850	
326	P-AC-012887	PIERŚCIEŃ LABIRYNTOWY 35B35	2,000	szt	0,660	1,320	
335	P-AC-013295	WAŁ 35B35	1,000	szt	42,600	42,600	
336	Z-BB-000215	WPUST PRYZMATYCZNY AW 16X10X200	1,000	szt	0,226	0,226	
337	Z-BB-000433	WPUST PRYZMATYCZNY AW 18X11X125	1,000	szt	0,194	0,194	
340	P-AC-012889	PIERŚCIEŃ OPOROWY 35B35	2,000	szt	0,156	0,312	
345	P-BB-001228	NAKRĘTKA ROWKOWA A 90/ M60X2	2,000	szt	0,500	1,000	
347	P-AC-002454	"BROK R3/4""X20 35B35:20S28WZ"	6,000	szt	0,800	4,800	
355	Z-BB-004088	ŚRUBA DWUSTRONNA 1 M20X55	12,000	szt	0,169	2,028	

Um. W	P-AA-000046 Produkcja Nr wersji: 1	73373 POMPA 35B35 WYKAZ CZĘŚCI NR 3	 <b>Grupa Powen-Wafapomp SA</b>				
Poz rys	Indeks	Nazwa	Ilość	Jedn.	Masa	Łączna masa	Uwagi: 2014-06-17 Strona 2 z 2
356	Z-BB-004088	ŚRUBA DWUSTRONNA 1 M20X55	8,000	szt	0,169	1,352	
357	Z-BB-000306	PODKŁADKA OKRĄGŁA 20	20,000	szt	0,011	0,220	
358	Z-BB-000206	PODKŁADKA SPRĘŻYSTA Z 20,5	20,000	szt	0,012	0,240	
360	Z-BB-000537	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M12X30	8,000	szt	0,037	0,296	
361	Z-BB-000101	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M12X35	4,000	szt	0,040	0,160	
362	Z-BB-000401	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M12X40	4,000	szt	0,044	0,176	
366	Z-BB-001305	ŚRUBA BEZ ŁBA M8X12	2,000	szt	0,003	0,006	
367	Z-BB-000131	KOLEK STOŻKOWY 6X45	4,000	szt	0,010	0,040	
375	Z-BB-001147	NAKRĘTKA 6-KT. M20	12,000	szt	0,069	0,828	
376	Z-BB-001147	NAKRĘTKA 6-KT. M20	8,000	szt	0,069	0,552	
377	Z-BB-000291	NAKRĘTKA 6-KT. M6	4,000	szt	0,002	0,008	
382	Z-BM-000282	ŁOŻYSKO KULKOWE 6313 C3	1,000	szt	2,080	2,080	
383	Z-BM-000282	ŁOŻYSKO KULKOWE 6313 C3	1,000	szt	2,080	2,080	
384	Z-BB-000214	PIERŚCIEŃ OSADCZY SPRĘŻYNUJĄCY Z 65	1,000	szt	0,020	0,020	
385	Z-BB-000441	ŚRUBA Z UCHEM M16	2,000	szt	0,280	0,560	
386	Z-BH-000306	ZŁĄCZKA N8-1/2	2,000	szt	0,060	0,120	
387	Z-BH-000304	DWUZŁĄCZKA U1-1/2	4,000	szt	0,250	1,000	
388	Z-BH-000017	KOREK G1/2	4,000	szt	0,040	0,160	
389	Z-BH-000192	KOREK G3/8	2,000	szt	0,049	0,098	
390	Z-BH-000192	KOREK G3/8	4,000	szt	0,049	0,196	
391	Z-BB-001112	NITOKOLEK 2X6	6,000	szt	0,001	0,006	
393	Z-AD-000008	TABLICZKA KIERUNKU OBROTÓW	1,000	szt	0,010	0,010	
395	Z-BN-000017	OLEJOWSKAZ G1/2 H=200	2,000	szt	0,450	0,900	
396	Z-BI-000102	TERMOMETR MORSKI KĄTOWY 90 R-100 0-100C [1.0] R1/2	2,000	szt	0,250	0,500	
397	Z-BH-000152	ODPOWIETRZNIK	2,000	szt	0,020	0,040	
398	Z-BJ-000326	USZCZELKA 125X73X0,5	4,000	szt	0,007	0,028	2szt. na korpus łożyskowy, do obróbki
399	Z-BJ-000327	USZCZELKA D205/D140X1	2,000	szt	0,004	0,008	
400	Z-BJ-000327	USZCZELKA D205/D140X1	2,000	szt	0,004	0,008	
402	Z-BJ-000537	USZCZELKA D22/D17X1,5	4,000	szt	0,002	0,008	
403	Z-BJ-000537	USZCZELKA D22/D17X1,5	2,000	szt	0,002	0,004	
407	P-AC-008731	ŁĄCZNIK M16-G1/2	2,000	szt	0,160	0,320	
408	Z-BI-000015	TERMOMETR BIMETALICZNY R5442/0-120/L=63/FI6/G1/2 /ZŁĄCZE RUCHOME 2	2,000	szt	0,350	0,700	
409	Z-BH-000306	ZŁĄCZKA N8-1/2	2,000	szt	0,060	0,120	
411	Z-BH-000406	TRÓJNIK B1-1/2	2,000	szt	0,200	0,400	
412	Z-BH-000299	KOREK T9-1/2	2,000	szt	0,100	0,200	

Um. W	P-AA-000046 Production Version No.:1	73373 PUMP 35B35 – LIST OF PARTS NO. 3				 <b>Grupa Powen-Wafapomp SA</b>	
Item fig.	Index	Name	Quantity	Unit	Weight	Total weight	Notes: 2014-06-17 Page 1 of 2
001	P-AB-003865	PUMP BODY-E /WITH SHIELD AND EARTHING/ 35B35	1.000	pc.	834.155	834.155	
002	P-AC-004158	IMPELLER-E 35B35	1.000	pc.	43.000	43.000	
003	P-AC-012878	SEAL RING-E 35B35	2.000	pc.	8.000	16.000	
030	Z-BB-004088	STUD BOLT 1 M20X55	34.000	pc.	0.169	5.746	
032	Z-BB-000306	ROUND WASHER 20	34.000	pc.	0.011	0.374	
033	Z-BB-001537	BOLT WITH HEAD 6-KT. M16X70	4.000	pc.	0.128	0.512	
039	Z-BB-000416	TAPER PIN 8X60	3.000	pc.	0.024	0.072	
040	Z-BB-001348	NOT HARDENED PIN 8n6X16	2.000	pc.	0.007	0.014	
045	Z-BB-001147	NUT 6-KT. M20	34.000	pc.	0.069	2.346	
047	Z-BB-000113	NUT 6-KT. M8	3.000	pc.	0.005	0.016	
055	Z-BH-000049	PLUG G3/4	2.000	pc.	0.150	0.300	
056	Z-BH-000299	PLUG T9-1/2	3.000	pc.	0.100	0.300	
058	P-AC-008022	CONNECTOR G 1/2	2.000	pc.	0.150	0.300	
060	Z-BH-000188	BALL VALVE DN15/PN40	2.000	pc.	0.430	0.860	
062	P-AC-008683	CONNECTOR G1	1.000	pc.	0.400	0.400	
064	Z-BH-000202	BALL VALVE DN25/PN40	1.000	pc.	0.430	0.430	
065	P-AC-004070	PARTING SEAL OF BODY 35B35	1.000	pc.	0.100	0.100	Thickness 0.5 mm
066	Z-BJ-002747	SEAL D33/D27X1.5	2.000	pc.	0.001	0.002	
067	Z-BJ-000299	SEAL D28/D21X1.5	5.000	pc.	0.001	0.003	
068	Z-BJ-000033	SEAL D41/D34X1.5	1.000	pc.	0.001	0.001	
201	P-AC-004160	GLAND-E 35B35	2.000	pc.	42.000	84.000	
205	P-AC-012881	GLAND SLEEVE 35B35	1.000	pc.	4.000	4.000	
206	P-AC-012882	GLAND SLEEVE /LEFT/ 35B35	1.000	pc.	4.000	4.000	
213	Z-BB-001641	HEXAGON SOCKET HEAD CAP SCREW M16X55	8.000	pc.	0.114	0.912	
215	P-AB-000138	CONNECTOR 12-3/8 -E	4.000	pc.	0.100	0.400	
216	Z-BB-000310	HEXAGON SOCKET HEAD CAP SCREW M16X45	24.000	pc.	0.099	2.376	
225	Z-BB-000242	BOLT WITHOUT HEAD M6X12	4.000	pc.	0.010	0.040	
230	Z-BB-000202	ROUND WASHER 16	8.000	pc.	0.011	0.090	
232	Z-BB-000202	ROUND WASHER 16	24.000	pc.	0.011	0.271	
254	Z-BC-002535	PIPE B/SZ 12X1.5	0.840	m	0.390	0.328	Cut into 2 pcs., each of 0.42 m
267	Z-BJ-001626	SEAL RING 300X5	2.000	pc.	0.050	0.100	
268	Z-BJ-001727	SEAL RING 70X3	2.000	pc.	0.010	0.020	
270	Z-BJ-000341	MECHANICAL SEALING 70BE2/15-U2AVMG-M.297	2.000	pc.	9.200	18.400	
282	Z-BJ-000271	SEAL D95/D76X1.5	2.000	pc.	0.008	0.016	
283	Z-BJ-000537	SEAL D22/D17X1.5	4.000	pc.	0.002	0.008	
320	P-AB-003685	BEARING BODY 40B33	2.000	pc.	34.800	69.600	
321	P-AC-013294	THRUST BEARING COVER 35B35	1.000	pc.	3.750	3.750	
322	P-AC-012886	SUPPORT BEARING COVER 35B35	1.000	pc.	3.400	3.400	
323	P-AC-013035	DRIVE BODY COVER 40B33	1.000	pc.	3.700	3.700	
324	P-AC-013036	BEARING BODY COVER 40B33	1.000	pc.	3.850	3.850	
326	P-AC-012887	LABYRINTH RING 35B35	2.000	pc.	0.660	1.320	
335	P-AC-013295	SHAFT 35B35	1.000	pc.	42.600	42.600	
336	Z-BB-000215	PARALLEL KEY AW 16X10X200	1.000	pc.	0.226	0.226	
337	Z-BB-000433	PARALLEL KEY AW 18X11X125	1.000	pc.	0.194	0.194	
340	P-AC-012889	STOPPER RING 35B35	2.000	pc.	0.156	0.312	
345	P-BB-001228	SLOTTED NUT A 90/ M60X2	2.000	pc.	0.500	1.000	
347	P-AC-002454	"BROK R3/4""X20 35B35:20S28WZ"	6.000	pc.	0.800	4.800	
355	Z-BB-004088	STUD BOLT 1 M20X55	12.000	pc.	0.169	2.028	

Um. W	P-AA-000046 Production Version No.:1	73373 PUMP 35B35 – LIST OF PARTS NO. 3				 <b>Grupa Powen-Wafapomp SA</b>	
Item fig.	Index	Name	Quantity	Unit	Weight	Total weight	Notes: 2014-06-17 Page 2 of 2
356	Z-BB-004088	STUD BOLT 1 M20X55	8.000	pc.	0.169	1.352	
357	Z-BB-000306	ROUND WASHER 20	20.000	pc.	0.011	0.220	
358	Z-BB-000206	SPRING WASHER Z 20.5	20.000	pc.	0.012	0.240	
360	Z-BB-000537	BOLT WITH HEAD 6-KT. M12X30	8.000	pc.	0.037	0.296	
361	Z-BB-000101	BOLT WITH HEAD 6-KT. M12X35	4.000	pc.	0.040	0.160	
362	Z-BB-000401	BOLT WITH HEAD 6-KT. M12X40	4.000	pc.	0.044	0.176	
366	Z-BB-001305	BOLT WITHOUT HEAD M8X12	2.000	pc.	0.003	0.006	
367	Z-BB-000131	TAPER PIN 6X45	4.000	pc.	0.010	0.040	
375	Z-BB-001147	NUT 6-KT. M20	12.000	pc.	0.069	0.828	
376	Z-BB-001147	NUT 6-KT. M20	8.000	pc.	0.069	0.552	
377	Z-BB-000291	NUT 6-KT. M6	4.000	pc.	0.002	0.008	
382	Z-BM-000282	BALL BEARING 6313 C3	1.000	pc.	2.080	2.080	
383	Z-BM-000282	BALL BEARING 6313 C3	1.000	pc.	2.080	2.080	
384	Z-BB-000214	SNAP RING Z 65	1.000	pc.	0.020	0.020	
385	Z-BB-000441	LIFTING EYE BOLT M16	2.000	pc.	0.280	0.560	
386	Z-BH-000306	CONNECTOR N8-1/2	2.000	pc.	0.060	0.120	
387	Z-BH-000304	PIPE UNION U1-1/2	4.000	pc.	0.250	1.000	
388	Z-BH-000017	PLUG G1/2	4.000	pc.	0.040	0.160	
389	Z-BH-000192	PLUG G3/8	2.000	pc.	0.049	0.098	
390	Z-BH-000192	PLUG G3/8	4.000	pc.	0.049	0.196	
391	Z-BB-001112	RIVET PIN 2X6	6.000	pc.	0.001	0.006	
393	Z-AD-000008	ROTATION DIRECTION PLATE	1.000	pc.	0.010	0.010	
395	Z-BN-000017	OIL LEVEL GAUGE G1/2 H=200	2.000	pc.	0.450	0.900	
396	Z-BI-000102	ANGLE INDUSTRIAL THERMOMETER 90 R-100 0-100C [1.0] R1/2	2.000	pc.	0.250	0.500	
397	Z-BH-000152	VENT	2.000	pc.	0.020	0.040	
398	Z-BJ-000326	SEAL 125X73X0.5	4.000	pc.	0.007	0.028	
399	Z-BJ-000327	SEAL D205/D140X1	2.000	pc.	0.004	0.008	
400	Z-BJ-000327	SEAL D205/D140X1	2.000	pc.	0.004	0.008	
402	Z-BJ-000537	SEAL D22/D17X1.5	4.000	pc.	0.002	0.008	
403	Z-BJ-000537	SEAL D22/D17X1.5	2.000	pc.	0.002	0.004	
407	P-AC-008731	CONNECTOR M16-G1/2	2.000	pc.	0.160	0.320	
408	Z-BI-000015	BIMETALLIC THERMOMETER R5442/0-120/L=63/F16/ G1/2 / MOVABLE CONNECTOR 2	2.000	pc.	0.350	0.700	
409	Z-BH-000306	CONNECTOR N8-1/2	2.000	pc.	0.060	0.120	
411	Z-BH-000406	T-CONNECTOR B1-1/2	2.000	pc.	0.200	0.400	
412	Z-BH-000299	PLUG T9-1/2	2.000	pc.	0.100	0.200	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------