



- 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 – 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 1954

Zachować do przyszłego stosowania

Pompa typu B




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.

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.....	8
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.....	9
3.5 Kwalifikacje i szkolenie personelu.....	11
3.6 Właściwe użytkowanie zespołu pompowego.....	12
3.7 Niedopuszczalne użytkowanie zespołu pompowego.....	12
4. Transport.....	13
4.1 Transport w miejscu montażu.....	13
4.2 Transport zespołu pompowego lub pompy na większe odległości.....	15
4.3 Tymczasowe przechowywanie nowej pompy.....	15
5. Opis techniczny wyrobu.....	15
5.1 Parametry.....	15
5.2 Dopuszczalne temperatury i ciśnienia.....	16
5.3 Oznaczenia pompy typu B.....	16
5.4 Materiały konstrukcyjne.....	18
5.5 Budowa.....	18
5.6 Uszczelnienie wału.....	18
5.6.1. Dławnice na szczeliwo miękkie.....	18
5.6.2. Dławnice na uszczelnienie czołowe.....	24
5.7 Poziom hałasu emitowany przez pompy.....	24
6. Montaż zespołu pompowego na stanowisku pracy.....	24
6.1 Zasady bezpieczeństwa.....	24
6.2 Czynności przygotowawcze.....	25
6.3 Ustawienie na fundamencie zespołu pompowego zamieszczonego na wspólnej płycie fundamentowej.....	26
6.4 Ustawienie na fundamencie zespołu z płytą fundamentową pod pompę i płytą fundamentowymi pod silnik.....	29
6.5 Kontrola ustawienia wałów pompy i silnika.....	36
6.6 Pompy na czynnik o podwyższonej temperaturze.....	37
6.7 Podłączenie rurociągów do pompy.....	38
6.8 Rurociąg ssawny.....	38
6.9 Rurociąg tłoczny.....	40
6.10 Otwory przyłączeniowe do pompy, armatury.....	41
6.11 Podłączenie przewodów doprowadzających do pompy ciecz chłodzącą, splukującą lub zamykającą.....	42
6.12 Podłączenie elektryczne.....	44
6.13 Drgania mechaniczne zespołu.....	44
7. Uruchomienie odbiorcze i zatrzymanie zespołu.....	45
7.1 Dopuszczalne parametry pracy.....	45
7.1.1 Temperatura pompowanej cieczy.....	45
7.1.2 Częstość uruchamiania zespołu.....	45
7.1.3 Gęstość pompowanej cieczy.....	45
7.1.4 Przepływ minimalny i maksymalny.....	45
7.2 Uruchomienie zespołu – procedura i regulacje.....	46
7.3 Zatrzymanie zespołu.....	47

	Pompy typu B	Strona 4
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

7.4	Dłuższe wyłączenie z eksploatacji.....	47
8.	Nadzór i obsługa zespołu podczas eksploatacji.....	47
8.1	Zasady ogólne.....	47
8.2	Luzy między pierścieniami uszczelniającymi a sztykami wirników	48
8.3	Budowa uszczelnienia czołowego.	48
8.4	Obsługa uszczelnienia czołowego.....	49
8.5	Obsługa dławnicy z uszczelnieniem miękkim.	49
8.6	Wymiana szczeliwa dławnicowego.....	51
8.7	Obsługa łożysk.....	52
8.8	Wykaz łożysk.	53
8.9	Regulator poziomu oleju.....	54
8.10	Olejowskaz.....	56
8.11	Termometr bimetaliczny.	56
8.12	Termometr przemysłowy.	57
8.13	Przegląd i wymiana części.	58
9.	Montaż i demontaż pompy.	59
9.1	Demontaż pompy.	59
9.2	Montaż pompy.....	60
9.3	Wykaz narzędzi do montażu i demontażu pompy.....	61
9.4	Wykaz momentów dokręcania.....	61
9.5	Wykaz części pompy wg rysunku zestawieniowego	62
10.	Zakłócenia w pracy pompy i ich przyczyny.	63
11.	Rysunki montażowe układu pomiaru ciśnienia	66
12.	Treść deklaracji zgodności WE.....	67

	Pompy typu B	Strona 5
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

1. Informacje ogólne.

1.1. Przedmiot Instrukcji Obsługi.

Niniejsza instrukcja obowiązuje dla typoszeregu pomp typu B. Zawiera zasady bezpiecznej i prawidłowej eksploatacji, dozoru, konserwacji i remontów pomp tego typoszeregu. Poszczególne zagadnienia omówione są szczegółowo w dalszej części tej instrukcji. Pod pojęciem zespołu pompowego należy rozumieć zestaw pompa + silnik + rama fundamentowa.



1.2. Dane producenta, dostawcy.

Producentem typoszeregu pomp B 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.

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

Rys. 1.1 Tabliczka znamionowa

	Pompy typu B	Strona 6
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

Informacje podawane w polu tabliczki:

1. - Oznaczenie typowej wielkości hydraulicznej pompy
2. - Nr fabryczny pompy
3. - Wydajność pompy [m³/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 [°C]

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

- typ pompy
- rok produkcji
- numer fabryczny

W przypadku zamawiania części zamiennych należy ponadto podać nazwę i numer części zgodnie z rysunkiem zestawieniowym załączonym do 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.

	Pompy typu B	Strona 7
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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 Grupy Powen-Wafapomp SA



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

b) Obsługa dławnicy

- kontrola dokręcenia dławika
- kontrola stanu pakunku
- kontrola przecieku

c) Obsługa uszczelnienia mechanicznego


d) Kontrola dokręcenia śrub

e) Obsługa manometrów i wakuometrów

f) Obsługa układu chłodzenia łożyska pompy

g) Obsługa układu chłodzenia bądź przepłukiwania dławnicy

h) Obsługa układu orurowania pompy

	Pompy typu B	Strona 8
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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.

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,

	Pompy typu B	Strona 9
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

- 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,
- 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.

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.

	Pompy typu B	Strona 10
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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 okres dłuższy niż 1 miesiąc, należy niezwłocznie przeprowadzić pełną konserwację, a następnie ponownie konserwować według terminów podanych w tabeli 1.

- **Akorin N** (smar stały) produkcji krajowej wg ZN-82/MPCHiL/NF-159 do:
 - zespołów łożyskowych smarowanych smarami stałymi,
 - stalowych lub staliwnych elementów przepływowych pomp, obrobionych mechanicznie lecz nie współpracujących ze sobą w bezpośrednim kontakcie (duże luzy – np. układy labiryntowe),
 - elementów wyposażenia pomp obrobionych mechanicznie podlegających wysyłce luzem (rury łączące, wały, itp.),
 - części zamiennych oprócz wykonywanych z brązu, które nie wymagają konserwacji.

Konserwacja zespołów łożyskowych polega na usunięciu z łożysk (wypłukaniu naftą Antykor) smaru fabrycznego i napełnieniu ich Akorinem.

Smar Akorin dobrze spełnia wymagania smarowe łożysk tocznych w temperaturach nie przekraczających 333 K (60° C) i nie reaguje negatywnie w połączeniu z ogólnie stosowanymi smarami ŁT. Pozwala to na pozostawienie go w układach łożyskowych i uzupełnianie smarami ŁT w czasie normalnej eksploatacji.

UWAGA

Nie wolno dopuścić do osiągnięcia przez łożyska wypełnione Akorinem temperatury przekraczającej 333 K (60° C). Grozi to zatarciem łożysk.

Konserwacja Akorinem może być wykonana na zimno za pomocą pędzla lub po podgrzaniu go do temperatury ok. 353 K (80° C) i zanurzeniu lub polewaniu elementów rozpuszczonym smarem.

Ponowna konserwacja w trakcie składowania polega na przemyciu elementu naftą Antykor i ponownym pokryciu smarem Akorin.

Przed uruchomieniem pompy usuwanie smaru Akorin z elementów przepływowych nie jest konieczne, gdyż zostanie on wypłukany pompowaną wodą.

W przypadkach pomp do wody o szczególnych wymaganiach czystości ewentualne usuwanie smaru pozostawia się do decyzji użytkownika pompy.

UWAGA

Zabezpieczenie fabryczne Akorinem wystarcza na okres od 6 do 12 miesięcy w zależności od warunków składowania pompy określonych w tabeli 1. Po tym okresie smar należy bezwarunkowo wymienić na nowy.

Tabela 1. Terminy ponownej konserwacji pomp i ich elementów w zależności od sposobu składowania i rodzaju środka konserwującego.

Srodek 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


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.

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-obserwacyjne.

	Pompy typu B	Strona 12
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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 150°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 NPSHr,
- n) Zespół pompowy można oddać do użytku pod warunkiem, że wszystkie podzespoły zespołu posiadają deklarację zgodności.

3.7 Niedopuszczalne użytkowanie zespołu pompowego.

Należy przestrzegać następujących warunków pracy zespołu i zasad:

- a) Pompa nie może pracować na sucho,
- b) Praca zespołu bez osłon jest niedopuszczalna,
- c) Pompa nie może pracować w strefie zagrożonej wybuchem.

	Pompy typu B	Strona 13
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

- d) Niedopuszczalna jest praca części wirujących pompy gdy brak jest smaru lub oleju w korpusie łożyskowym i w regulatorze poziomu oleju,
- e) Niedopuszczalne jest wykonywanie napraw i remontów w zakresie przynależnym wg instrukcji obsługi tylko producentowi lub upoważnionej przez niego jednostki,
- f) Niedopuszczalne jest stosowanie przy naprawach części nieoryginalnych,
- g) Niedopuszczalna jest praca pompy bez podłączonego przewodu ochronnego oraz pozostałego wyposażenia zabezpieczającego,
- h) Niedopuszczalna jest zmiana parametrów pompy podczas pracy na inne niż zamówione u producenta (prędkość obrotowa, czynnik tłoczony, H, Q, itp.),
- i) Niedopuszczalna jest przeprowadzenie konserwacji i prac remontowych w czasie ruchu pompy,
- j) Niedopuszczalna jest praca pompy z prędkością obrotową większą od prędkości podanej na tabliczce znamionowej pompy,
- k) Nie wolno dopuścić do zamarzania cieczy w pompie,
- l) Pompa nie może pompować cieczy silnie agresywnych chemicznie, wybuchowych.

4. Transport.

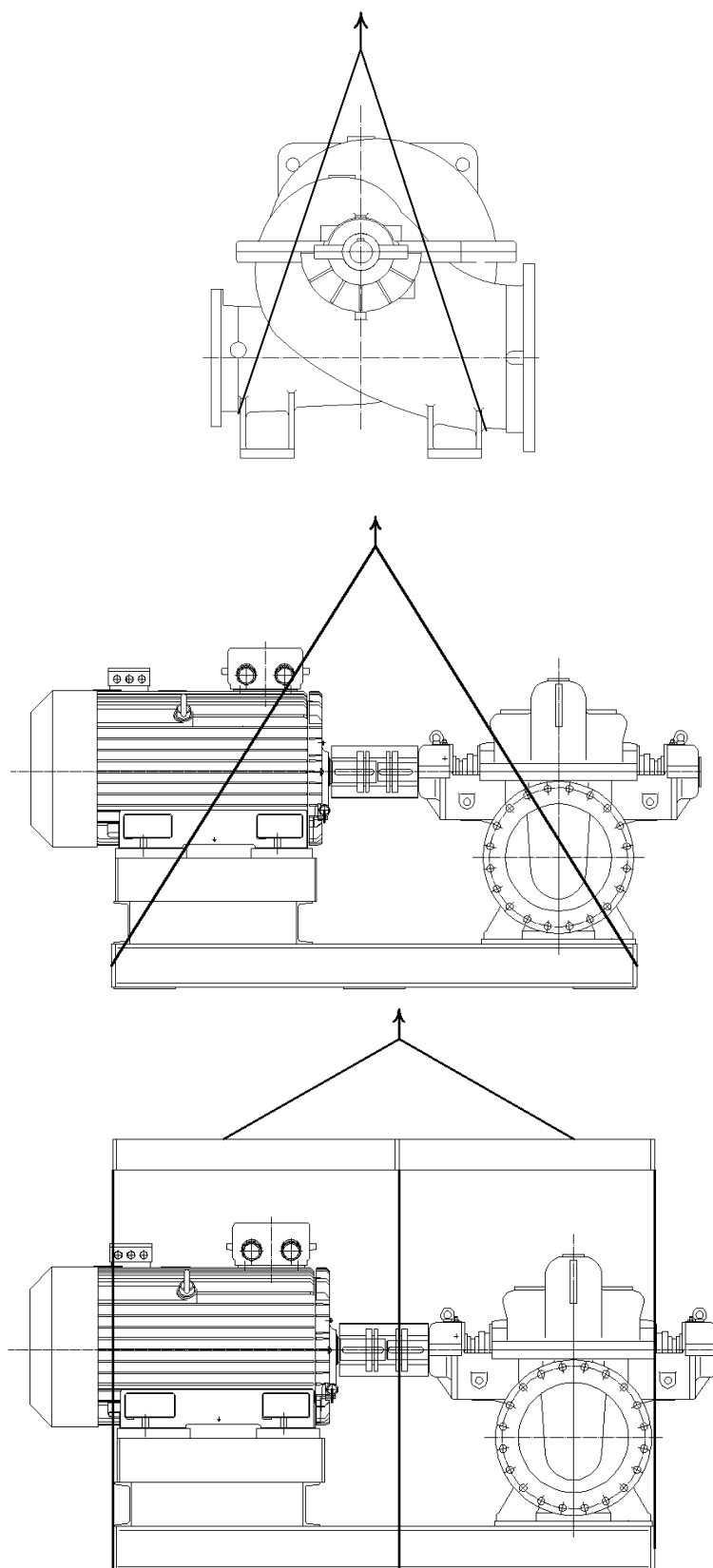
4.1 Transport w miejscu montażu.




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. Wysłizgnięcie 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.

	Pompy typu B	Strona 15
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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.

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 $1,2Q(BEP)$

	Pompy typu B	Strona 16
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

- 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 roboczego w zależności od temperatury pompowanej cieczy podane są w **tablicy 5.2**. Tabela zawiera również informacje dotyczące ciśnień nominalnych, na jakie owiercone są króćce wlotowy i wylotowy pompy. **Tabela 5.1** przedstawia wymiary króćca oraz parametry nominalne.

5.3 Oznaczenia pompy typu B.

Oznaczenie pompy typu "B" zawiera informacje o typie, wielkości, wersji hydraulicznej, wykonaniu materiałowym, wersji dławienia.

Przykład oznaczenia:

35B50ACZ , 35B50AC-US2/A0

- 35 – średnica króćca tłocznego (cm)
- B - typ pompy (wirowa ,dwustrumieniowa)
- 50 - nominalna średnica wirnika (cm)
- A - wersja hydrauliczna pompy (litera lub myślnik)
- C - wykonanie materiałowe
- Z, -US2/A0 - wersja węzła dławienia (miękkie, czołowe)



L.p.	Wyróżnik grupy unifikacyjnej	Typ pompy	Średnice króćców		735 rpm		975 rpm		1450 rpm	
			Ssawny	Tłoczny	Q _n	H _n	Q _n	H _n	Q _n	H _n
			mm	mm	m ³ /h	m	m ³ /h	m	m ³ /h	m
1	1	30B30	350	300	-	-	600	10,5	900	24
2		25B32		250	-	-		18,5		42
3	2	25B50			-	-	-	-	900	80
4		30B50	400	300	-	-	-	-	1250	90
5	3	30B70		300	-	-	940	68	1400	150
6		40B40	400	1250	15	2000	26	-	-	
7		40B50		-	-		50	-	-	
8		35B40	500	350	-	-	1250	26	2000	60
9		35B50			-	-	1250	40		90
10		35B63			-	-	1600	65	2400	152
11	4	50B40	600	500	2300	12,5	3000	22	-	-
12		50B63			-	-		60	-	-
13	5	60B63	700	600	3800	36	5000	62	-	-
14		50B80			3800	50		90	-	-


Tablica 5.1 Parametry nominalne pomp typu „B” – wersja podstawowa

L.p.	Typ pompy	Króćce	Ciśnienia **		Max. temp. cieczy pompowanej		
		P _n	P _s _{max}	P _t _{max}			
		bar	bar	bar		℃	
1	30B30	16	8	10	150*		
2	25B32			12			
3	25B50			16			
4	30B50			16			
5	30B70	25		25			
6	40B40			10		150*	
7	40B50			12			
8	35B40			14			
9	35B50			16			
10	35B63	25		20			
11	50B40	16		12			150*
12	50B63			14			
13	60B63	10	4	10	120*		
14	50B80	16		14			

*) – temperatura pompowanej cieczy może ulec podwyższeniu po uzgodnieniu z producentem

**) – dopuszczalne ciśnienia na tłoczeniu i ssaniu pompy mogą ulec podwyższeniu po uzgodnieniu z producentem

Tablica 5.2 Ciśnienia robocze pomp typu „B” – wersja podstawowa

	Pompy typu B	Strona 18
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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 „B” 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.

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 prostopadłym 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 pomp typu „B” w każdym przypadku wymagane jest zainstalowanie zaworu zwrotnego na rurociągu tłocznym.

5.6 Uszczelnienie wału

Pompy typu B wykonywane są z dławnicami na szczeliwo miękkie lub z dławnicami na uszczelnienie czołowe.

5.6.1. Dławnice na szczeliwo miękkie.

Pompy typu B wykonane są z dławnicami na szczeliwo miękkie. Komora dławnicowa mieści 7, 5 lub 4 pierścieni szczeliwa i zamek hydrauliczny.

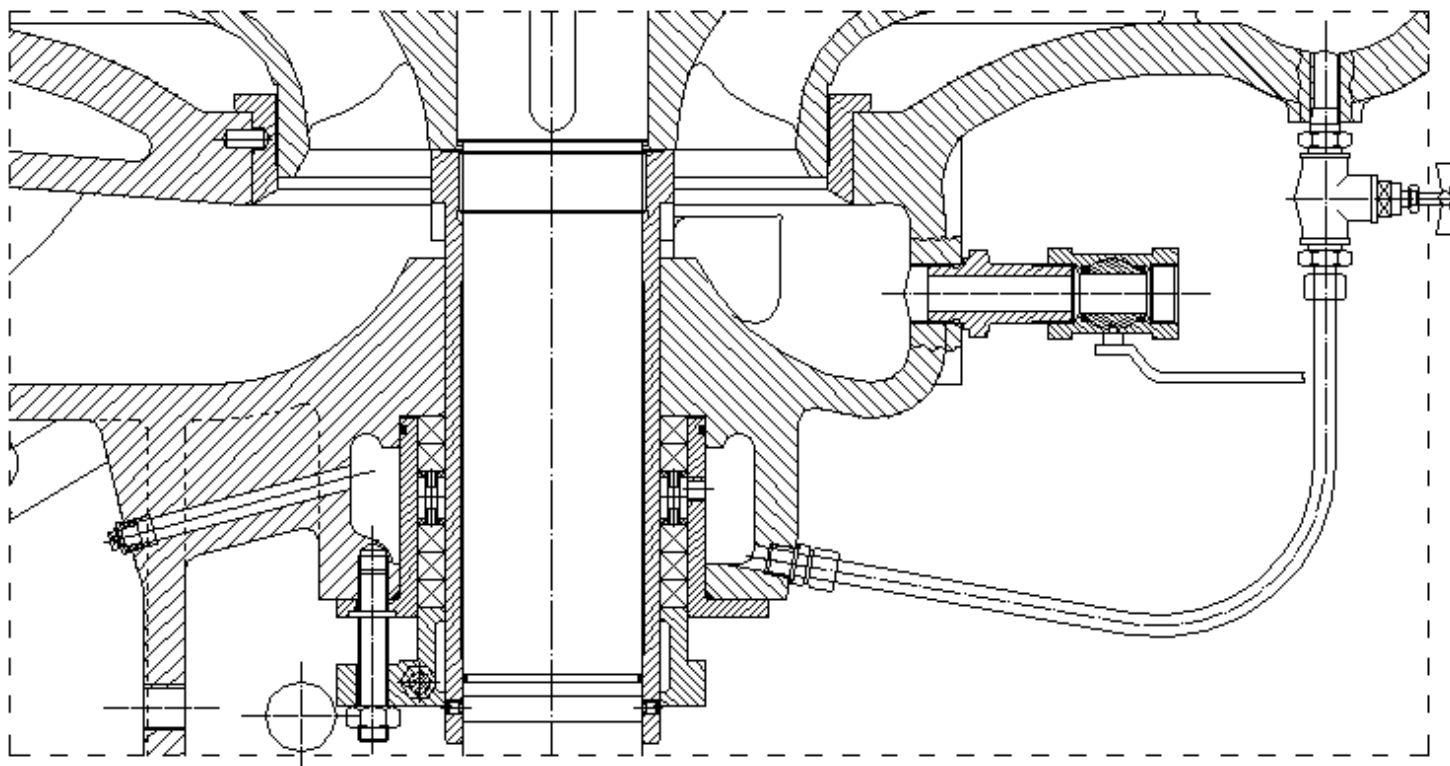
Usytuowanie zamka hydraulicznego w dławnicy zależne jest od warunków pracy pompy (patrz schematy układu dławienia).

W korpusie dławnicy pompy znajdują się otwory umożliwiające doprowadzenie do komory cieczy zamykającej lub splukującej. W przypadku pompowania cieczy zanieczyszczonej do dławnicy należy doprowadzić wodę z zewnątrz.

Sposób wykorzystania opisanych otworów wynika jasno z zamieszczonych poniżej schematów układu dławienia. Wraz z pompą dostarczane są korki służące do ewentualnego zamknięcia tych otworków.

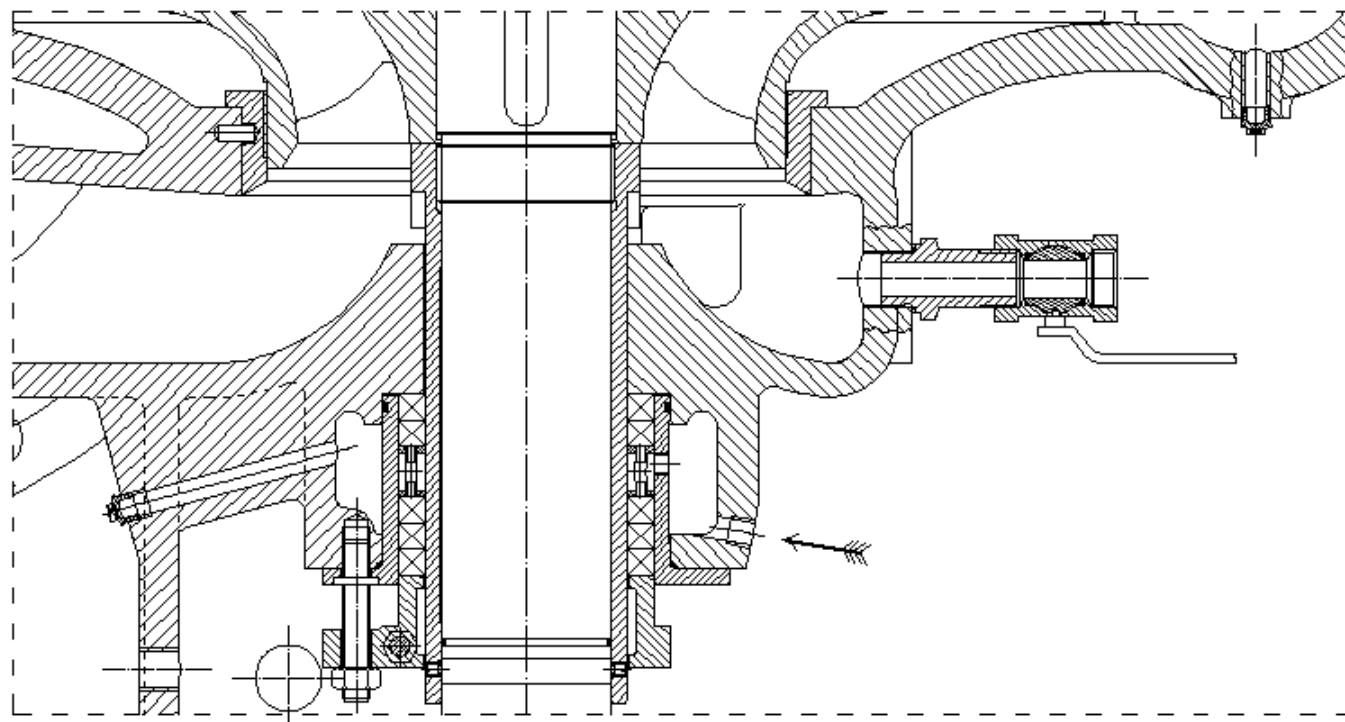
Pompy wyposażone są w dławiki, które można odsunąć z wału podczas wymiany szczeliwa, uzyskując dzięki temu dogodny dostęp do komory dławnicowej.

W zależności od rodzaju i temperatury pompowanej cieczy i ciśnienia na wlocie pompy, układ dławienia powinien odpowiadać jednemu z poniżej podanych schematów.



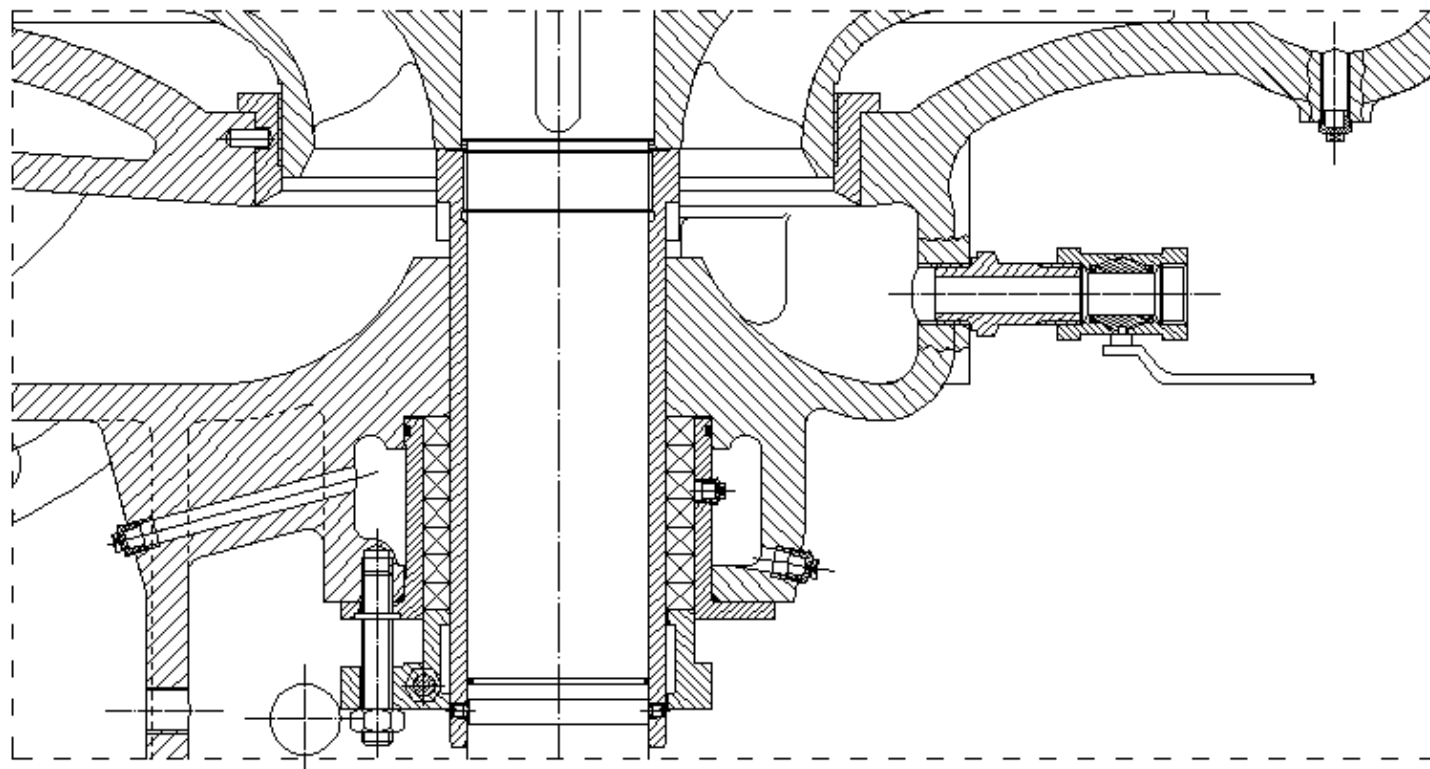
Ciecze pompowane czyste. Temperatura cieczy pompowanej do 85°C (358°K).
Ciśnienie na wlocie do pompy niższe od 0,5 [bar].

Rys. 5.4. Schemat układu dławienia Z



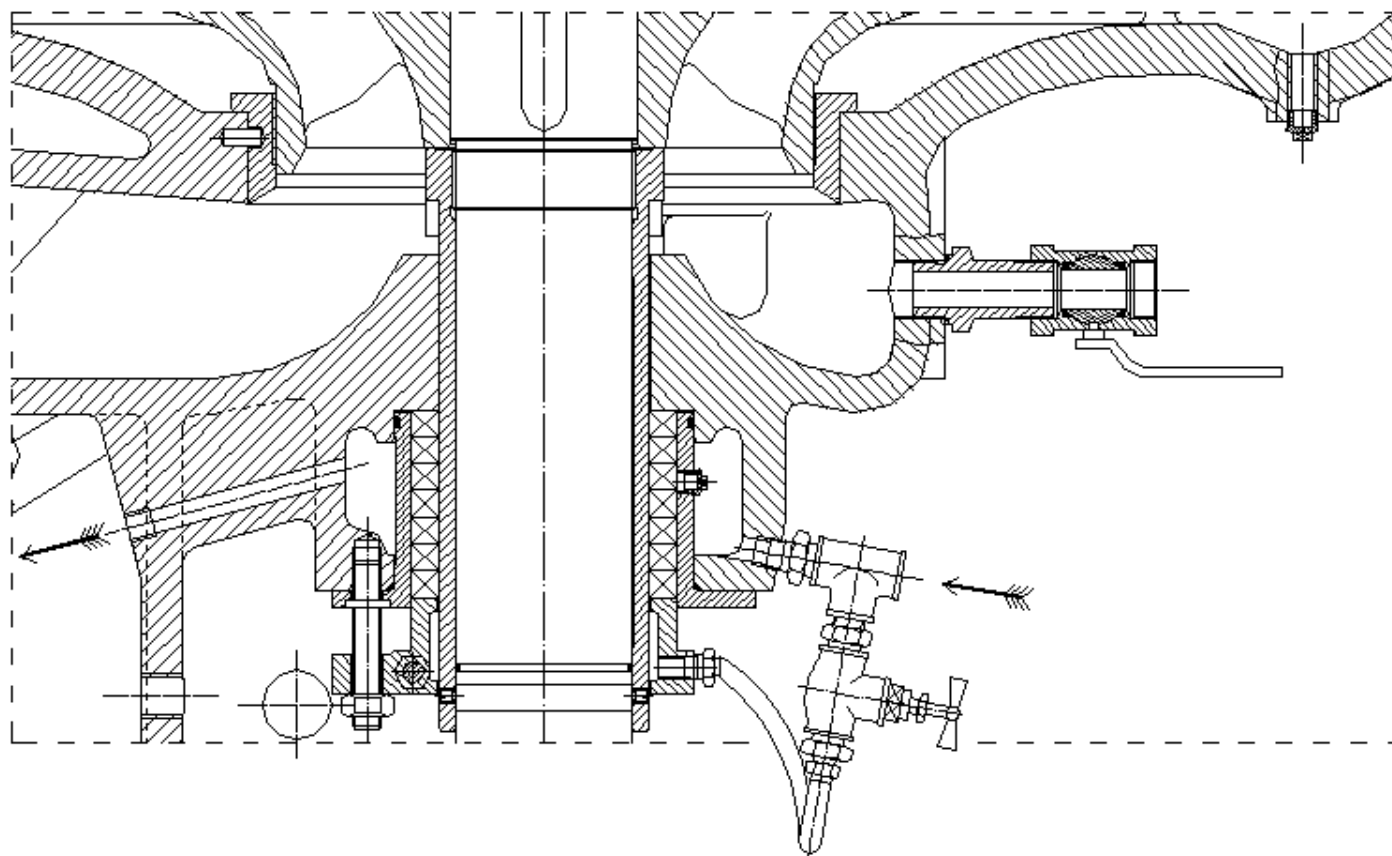
Ciecze pompowane lekko zanieczyszczone, łatwo parujące, o złych właściwościach smarnych.
Temperatura cieczy pompowanej do 150°C (423K), je żeli temperatura cieczy spłukującej nie przekroczy 60°C (333K). Ciecz spłukująca czysta, doprowadzana ze źródła zewnętrznego.
Ciśnienie wyższe o około 1 [bar] od ciśnienia na wlocie do pompy

Rys. 5.2. Schemat układu dławienia P



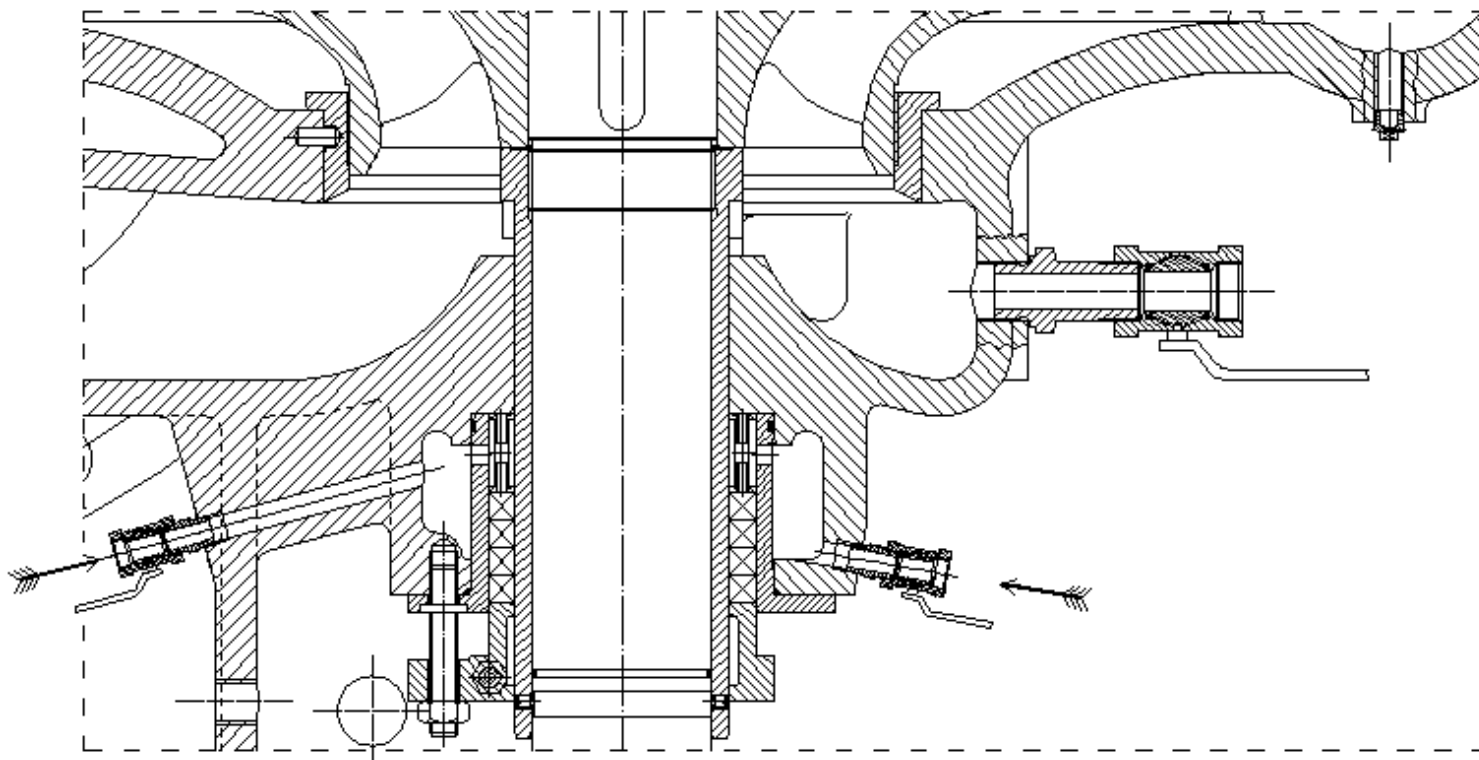
Ciecze pompowane czyste. Temperatura cieczy pompowanej niższa od 85°C (358K).
Ciśnienie na wlocie do pompy wyższe od 0,5 [bar], nie wyższe jednak niż 8 [bar] dla pomp o
wydajności do 3000 m³/h i 4 [bar] dla pomp o wydajności większej.

Rys. 5.3. Schemat układu dławienia **N**




Ciecze pompowane czyste. Temperatura cieczy pompowanej od 85°C do 150°C (358-423K).
Ciśnienie na wlocie wyższe od 0,5 [bar], nie wyższe jednak niż 8 [bar] dla pomp o wydajności do 3000 m³/h i 4 [bar] dla pomp o wydajności większej.
Potrzebne chłodzenie.

Rys. 5.4. Schemat układu dławienia G



Ciecze pompowane lekko zanieczyszczone. Temperatura cieczy pompowanej do 85°C (358 K).
Ciśnienie doprowadzone do przepłukiwania wyższe od 1 [bar] od ciśnienia na wlocie do pompy.

Rys. 5.5. Schemat układu dławienia **B**

	Pompy typu B	Strona 24
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

5.6.2. Dławnice na uszczelnienie czołowe.

W zależności od warunków pracy, pompowanego medium, w pompach typu „B” 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.

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.

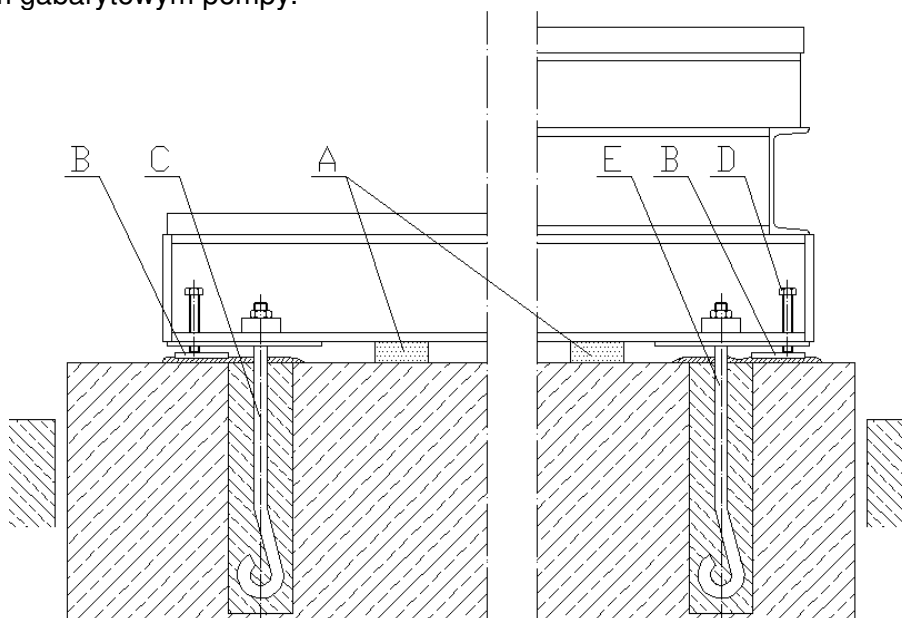
- Ustawienie zespołu pompowego przymocowanego za pomocą śrub fundamentowych do fundamentu

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 pompy 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.

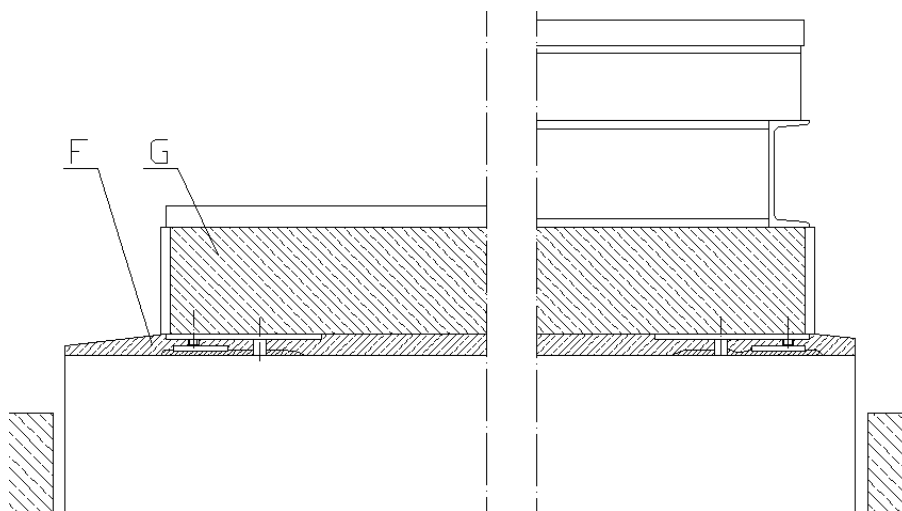


Rys. 6.1. Sposób ustawienia płyty fundamentowej agregatu pompy.

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

	Pompy typu B	Strona 27
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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.



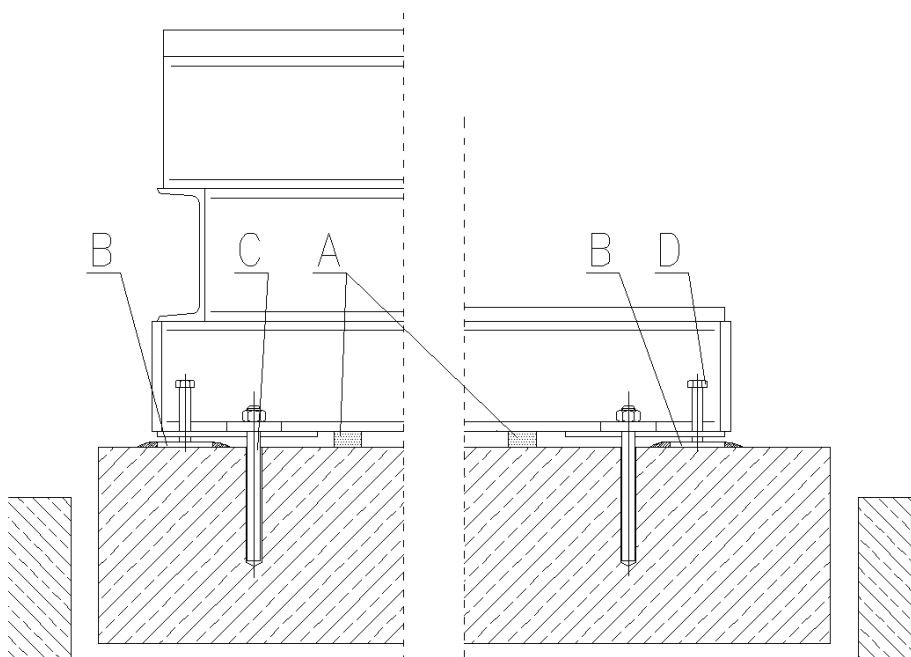
Rys. 6.2. Wypełnienie zaprawą betonową obrzeża i wnętrza płyty fundamentowej

- 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).




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. Uprzednio 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).

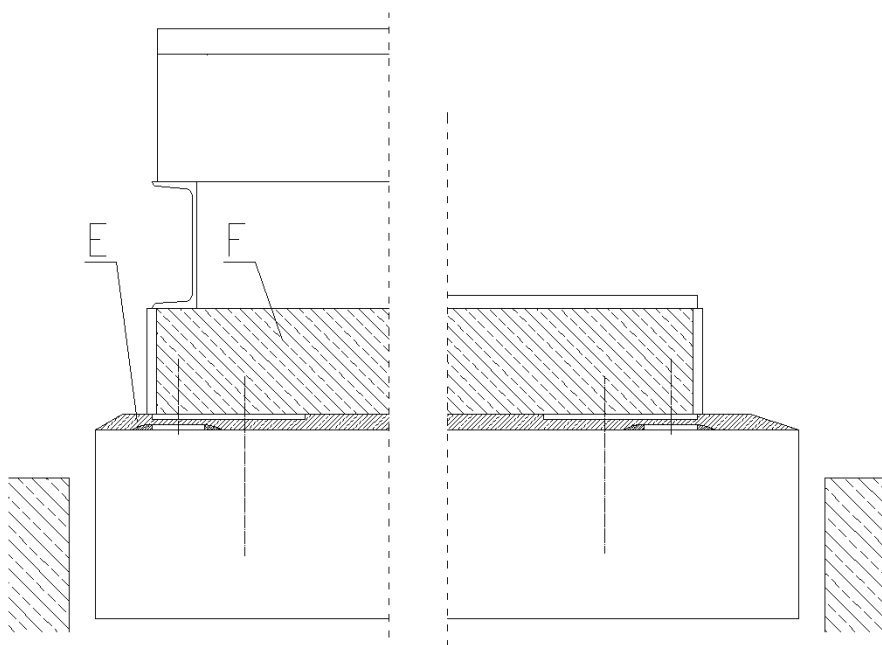
	Pompy typu B	Strona 29
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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 wnętrza płyty fundamentowej.

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

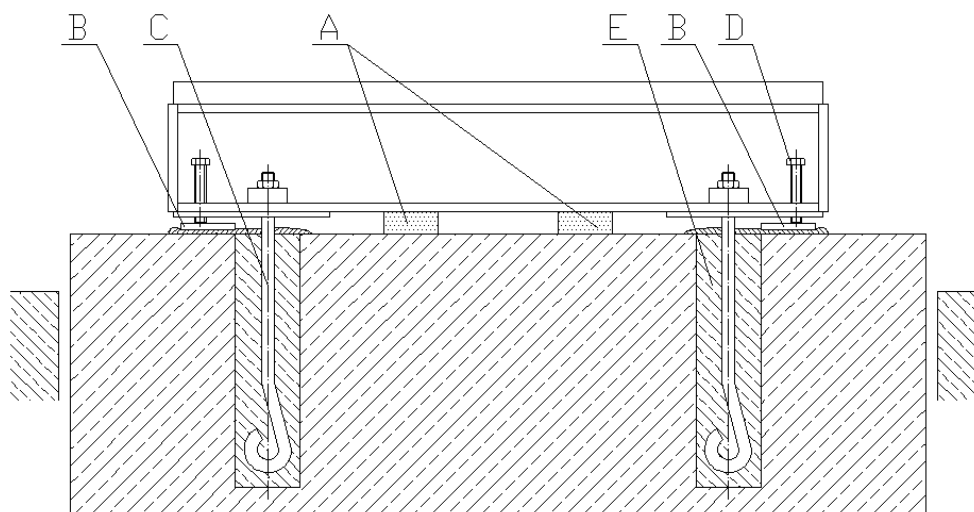
Do ustawienia zespołu należy przystąpić po całkowitym stwardnieniu fundamencie. Ustawienie zespołu należy przeprowadzić w następujących po sobie fazach:

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




**- 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 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 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 podkładki (A).

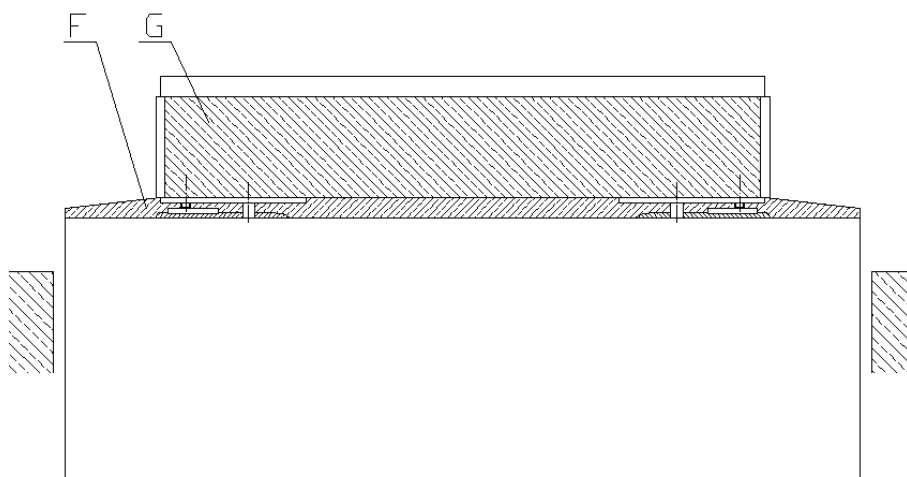
	Pompy typu B	Strona 31
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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.

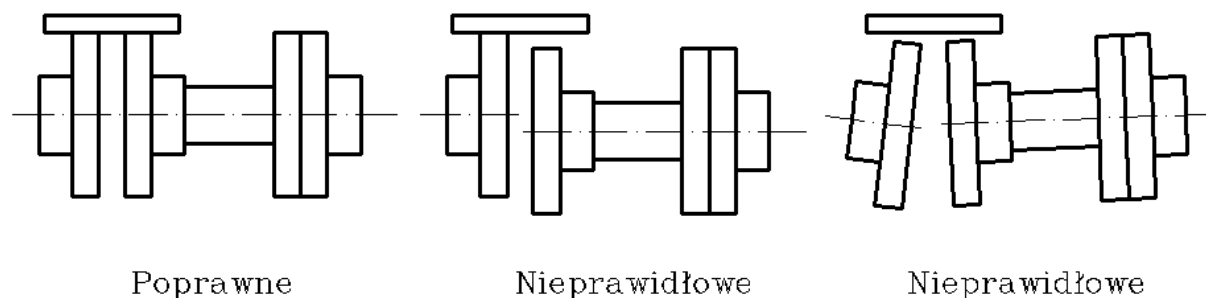
15. Silnik zmontowany z płytą fundamentową u wytwórcy unieść za pomocą dźwigni w otworach płyty fundamentowej umieścić śruby fundamentowe (C) zakręcając nakrętki tak, by część gwintowana śruby wystawała ponad nakrętkę na wysokość równą $\frac{1}{2}$ wysokości nakrętki.

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.

	Pompy typu B	Strona 32
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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 betonie 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 wnętrze płyty wypełnić betonem (G) (**rys 6.6**)

UWAGA

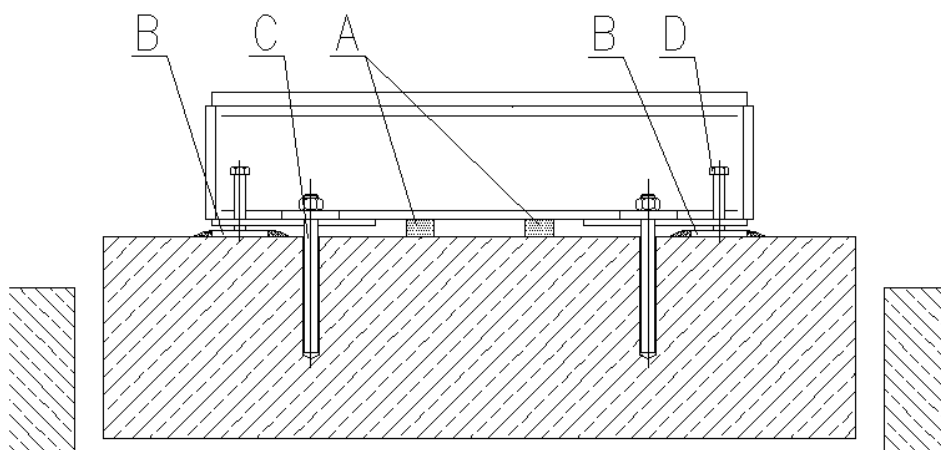
Pierwsze ustawienie zespołu oraz wszelkie poprawki w ustawieniu zespołu wynikłe w czasie eksploatacji lub remontu, należy przeprowadzić wyłącznie przez zmianę ustawienia silnika.

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.

	Pompy typu B	Strona 33
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67


- 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**)

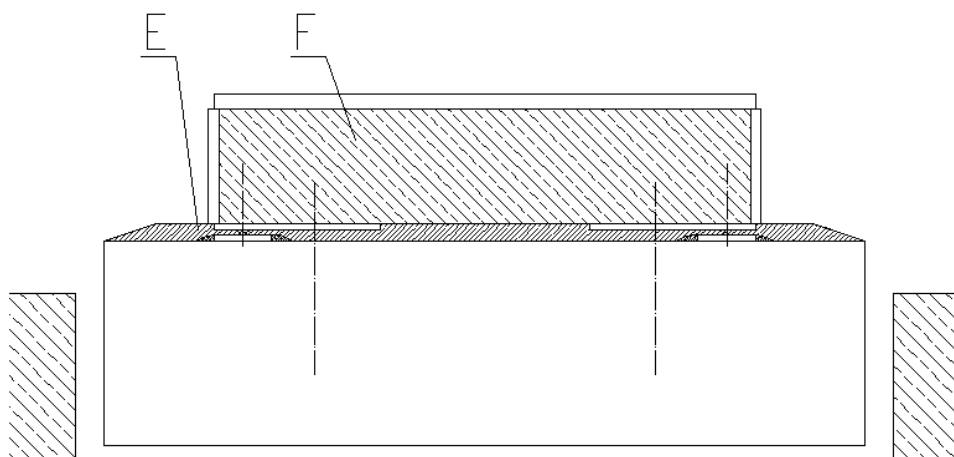


Rys. 6.8. Sposób ustawienia płyty fundamentowej pompy lub silnika

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.


	Pompy typu B	Strona 34
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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

	Pompy typu B	Strona 35
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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 dźwigni, 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.

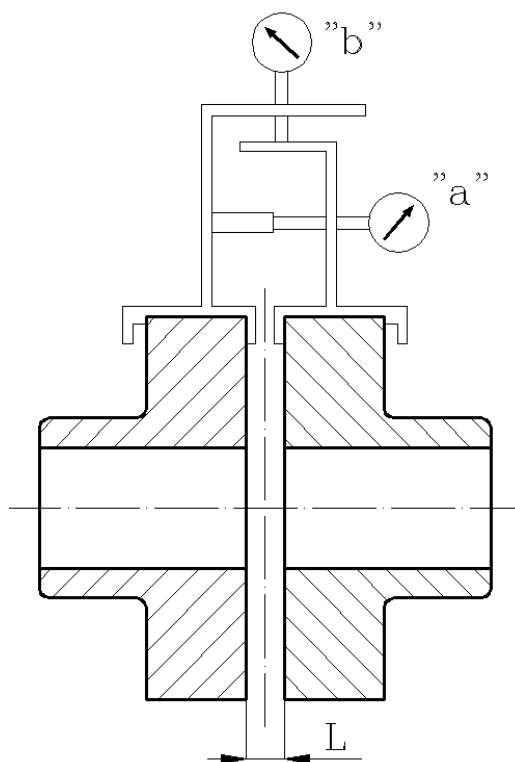
30. Połączyć sprzęgła pompy silnika. Zamocować czujniki do pomiarów bicia osiowego i promieniowego wałów pompy i silnika wg punktu **6.5** Współosiowość pompy i silnika korygować podkładkami pod łapy silnika dostarczone przez producenta.

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 ÷ 750	Przedstawiono na gabarycie pompy	do 0,1	do 0,1

Tabela. 6.2 Wartości „bić” sprzęgła

	Pompy typu B	Strona 37
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

- 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 pompy ustawiamy na zimno w temperaturze otoczenia,
- po uruchomieniu pompa powinna pompować gorącą (ustalić średnią roczną temperaturę cieczy), aż ustali się temperatura jej elementów (ok. 4 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

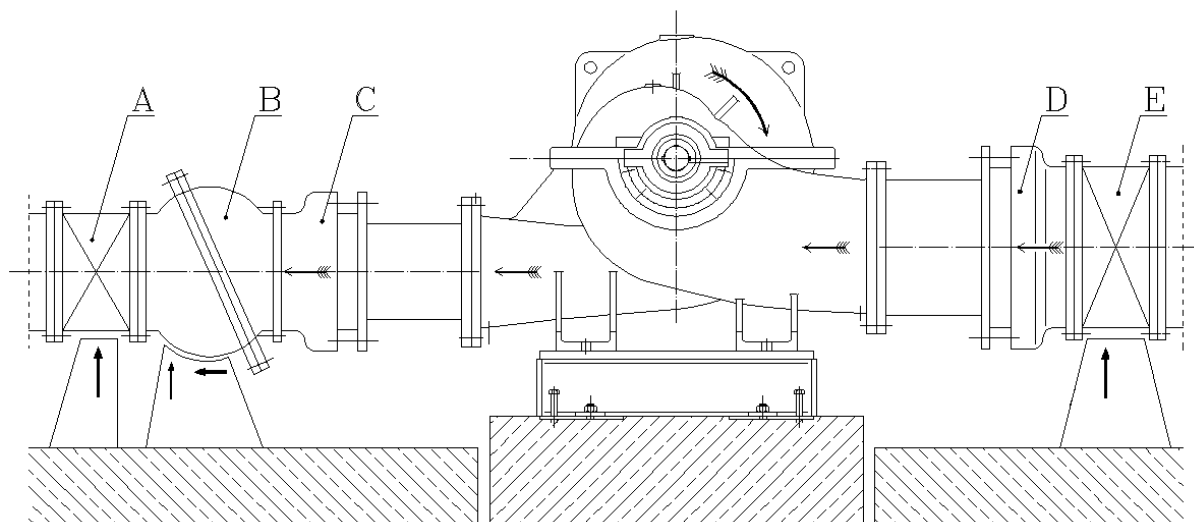
Kontrolę ustawienia wałów pompy i silnika przeprowadzić po podłączeniu rurociągów, po tygodniu pracy pompy, następnie co 3 miesiące.



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)

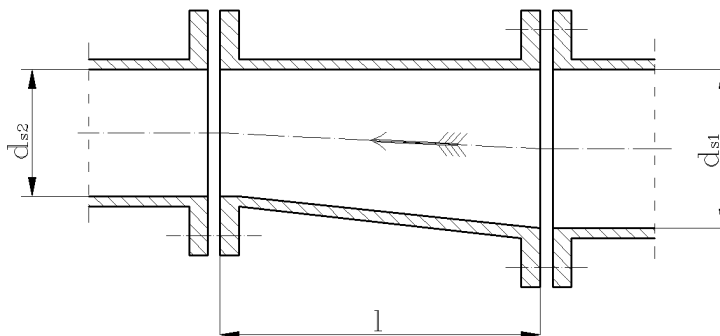
6.8 Rurociąg ssawny.

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

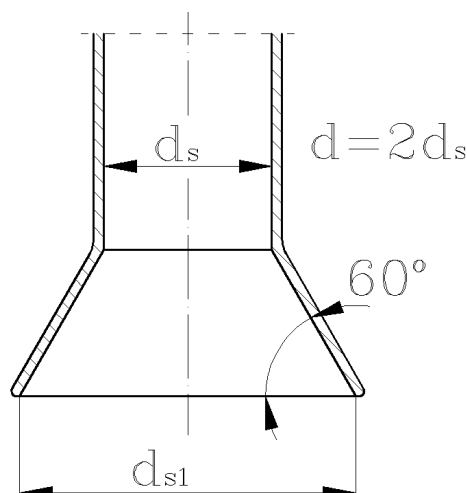
Jest on stosowany, gdy pompa pracuje ze ssaniem. Umożliwia zalanie cieczą wnętrza pompy i rury ssawnej. W dolnej części znajduje się sito o odpowiednich otworach.

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 wyposażać 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 Rurociąg tłoczny.

Rurociąg tłoczny powinien być ułożony ze stałym wzniesieniem od pompy do miejsca wypływu. W przypadku konieczności skierowania rurociągu tłocznego 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

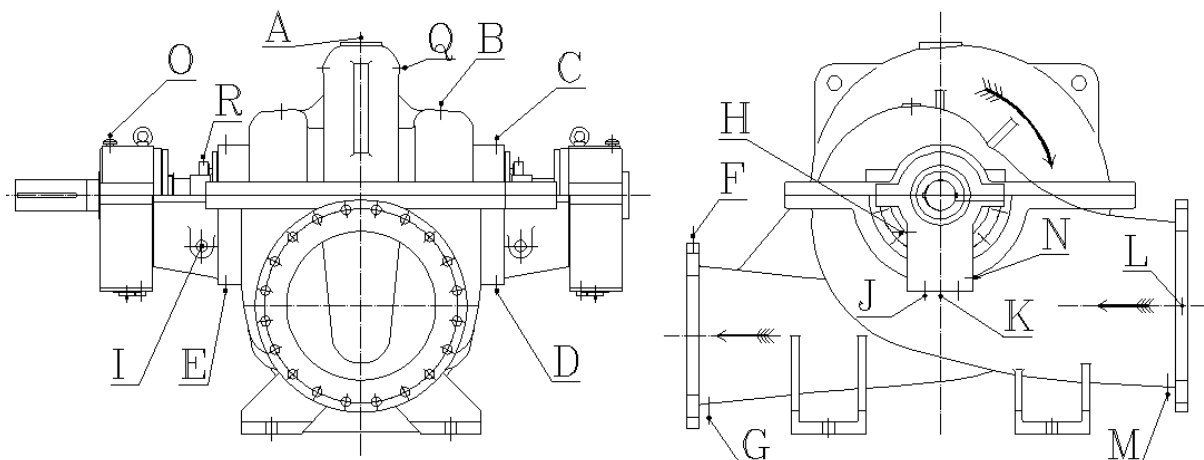
Szczególną uwagę należy zwrócić na zamocowanie zaworu zwrotnego – zamocowanie to powinno przejmować cały napór cieczy, powstający w wyniku nagłego (awaryjnego) zatrzymania pompy (uderzenie hydrauliczne) tak, aby na pompę nie przenosiły się żadne siły.

- Zasuwę regulacyjną (odcinającą)

Służy ona do nastawienia właściwego ciśnienia tłoczenia.



6.10 Otwory przyłączeniowe do pompy, armatury



Rys. 6.14 Otwory przyłączeniowe

Otwór	Opis	Grupa unifikacyjna				
		1	2	3	4	5
A	Odpowietrzenie lub zalanie część tłocznej	G 3/4		G 1		G1 1/2
B	Odpowietrzenie lub zalanie część ssawnej	G 3/4		G 1		G1 1/2
C	Doprowadzenie wody przepływającej lub chłodzącej dławnicy	G 3/8				G 1/2
D	Odprowadzenie przecieków z dławnicy	G 3/4		G1		
E	Odprowadzenie wodę chłodzącą dławnicy lub przepływający dławnicy	G 3/8				G 1/2
F	Manometr na króćcu tłocznym	G 1/2				
G	Spust części tłocznej	G 3/4		G 1		G1 1/2
H	Regulator poziomu oleju	G 1/4				
I	Przelewowy	Ø 39				Ø 60
J	Doprowadzenie i odprowadzenie wodę chłodzącą łożyska	G 3/8				
K	Spust oleju	G 3/8				
L	(Waku-)manometr na króćcu ssawnym	G 1/2				
M	Spust części ssawnej	G 3/4		G 1		G1 1/2
N	Termometr, olejowskaz	G 1/2				
O	Odpowietrzenie korpus olejowy, wlew oleju	Ø 23,5				
Q	Pobieranie cieczy do uszczelnienia mechanicznego lub przepłukiwania i zasilania dławnicy	G 3/8				G1/2
R	Doprowadzenie ciecz do uszczelnienia mechanicznego lub dławika	G 3/8				G1/2

Tabela. 6.3 Opis otworów przyłączeniowych



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

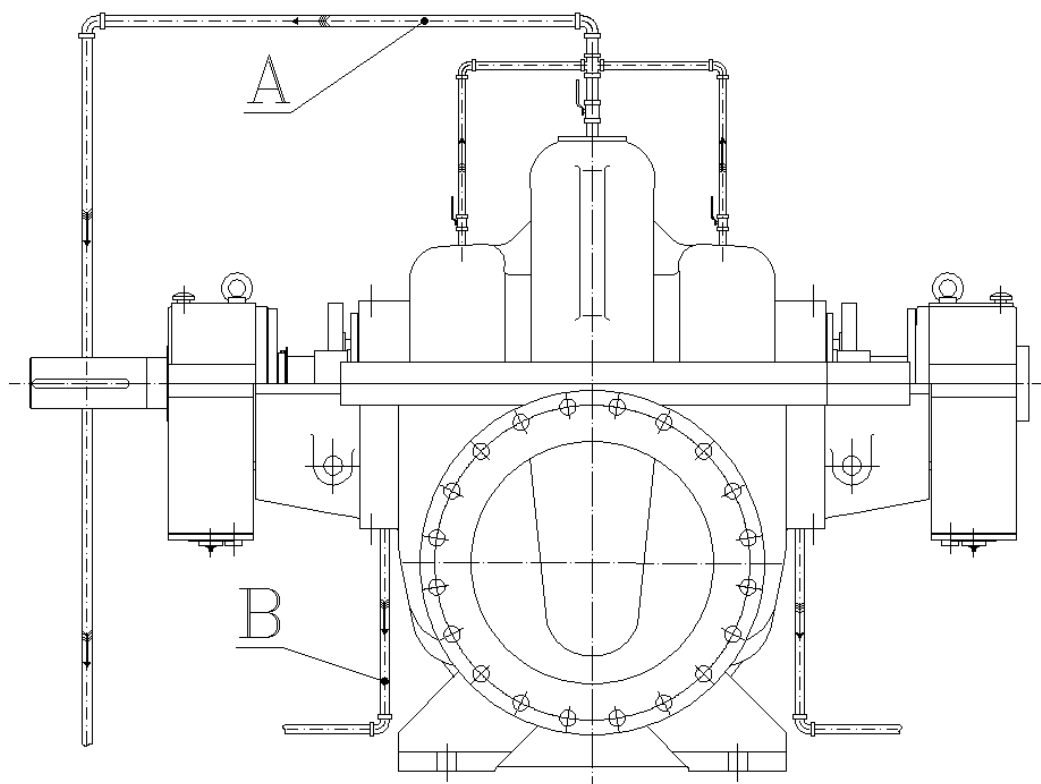
Po zamontowaniu rurociągów należy sprawdzić współosiowe ustawienie pompy względem silnika. Wg punktu 6.5 ewentualne niedokładności wyeliminować.

UWAGA

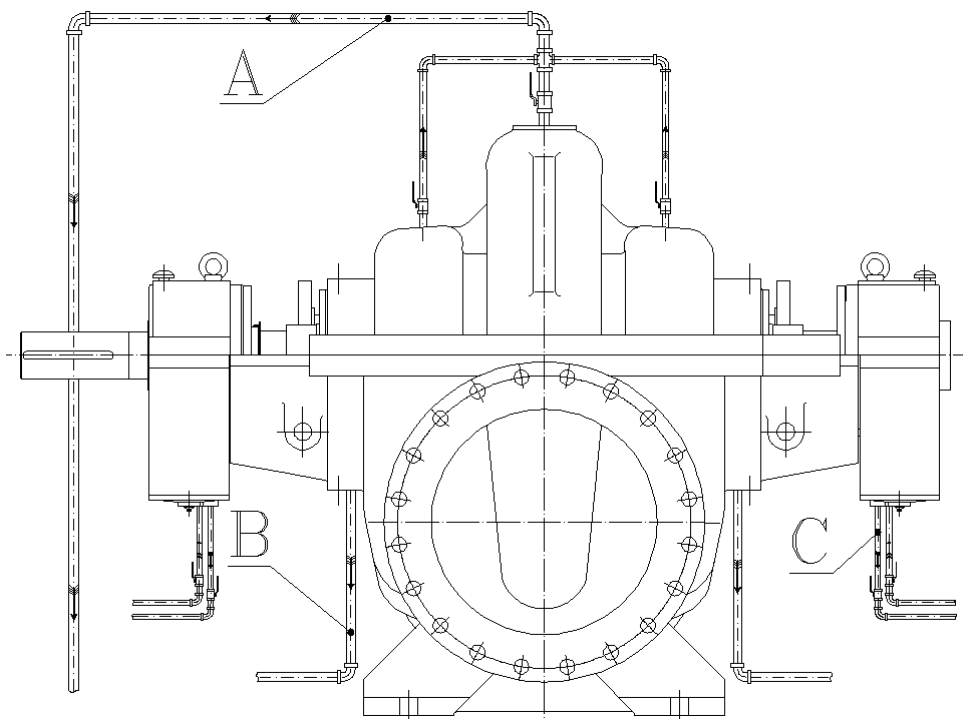
Schemat zasilania uszczelnienia czołowego cieczą jest podany na załączonym do niniejszej Instrukcji Obsługi rysunku zestawieniowym, wskazującym sposób zainstalowania dławnicy mechanicznej.

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.

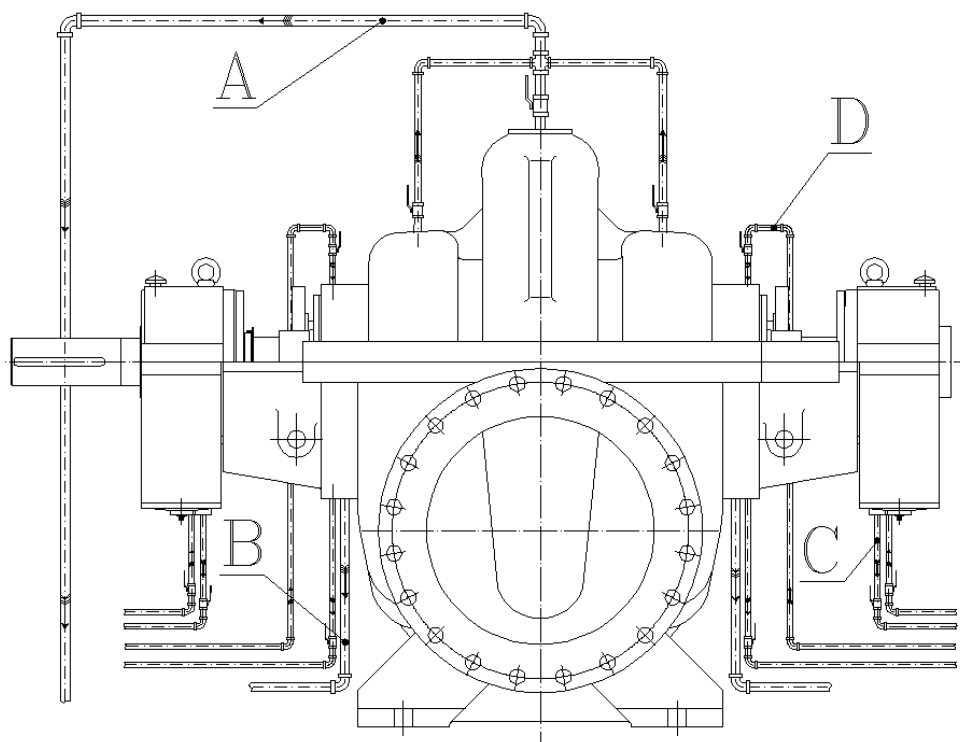
Wszystkie otwory gwintowane w pompie u wytwórcy, gdzie znajduje się medium są zaślepione korkami, zaworami. W celu poprawnego działania pompy należy przyłączyć do niej odpowiednie orurowanie. Układ orurowania powinien odpowiadać jednemu z poniższych schematów. Wymiary otworów pokazane są na rysunku gabarytowym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




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 – Chłodzenie bądź przepłukiwanie węzła dławnicowego zgodnie z rozdziałem 5.6

	Pompy typu B	Strona 44
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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.

	Pompy typu B	Strona 45
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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.


	Pompy typu B	Strona 46
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

7.2 Uruchomienie zespołu – procedura i regulacje.

1. Sprawdzić poziom oleju w regulatorze poziomu oleju,
2. Włączyć dopływ cieczy chłodzącej lub splukującej dławnicę lub sprawdzenie układu zasilania uszczelnienia mechanicznego
3. Napełnić pompę i rurociąg ssawny cieczą pompowaną w przypadku pracy z napływem, przez całkowite otwarcie zasuwy 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 (odsada gniazda uszczelnienia powinna być dociśnięta do korpusu nie powinny występować przecieki), W przypadku uszczelnienia miękkiego sprawdzić stan uszczelnienia dławnicy (dławik powinien być lekko dociśnięty)
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. Wyregulować przepływ cieczy chłodzącej lub przepłukującej. Docisk dławika powinien być wyregulowany na zatrzymanym zespole pompowym tak by ciecz wyciekała cienką strugą,
11. Sprawdzić temperaturę oleju, korpusów łożyskowych, łożysk,
12. Sprawdzić poziom oleju w regulatorze poziomu oleju bądź na olejowskazie

UWAGA

Uszczelnienie czołowe nie wymaga w czasie pracy żadnej regulacji, przed rozruchem należy je zalać cieczą, gdyż uruchomienie pompy z „suchym uszczelnieniem mechanicznym powoduje jego zniszczenie. Do zwilżania dławnicy mechanicznej należy stosować ciecz czystą bez zanieczyszczeń ciałami stałymi doprowadzoną pod odpowiednim ciśnieniem

	Pompy typu B	Strona 47
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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

W przypadku awarii w instalacji pompowej można natychmiast wyłączyć silnik (przy otwartej zasuwie na tłoczeniu). Uderzenie hydrauliczne zniszczy kłapę zwrotną zainstalowaną 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 pkt. 3.4. Należy zmagazynowaną pompę obrócić ręcznie raz na miesiąc.

8. Nadzór i obsługa zespołu podczas eksploatacji.

8.1 Zasady ogólne

Podczas eksploatacji zespołu należy przestrzegać następujących zasad:

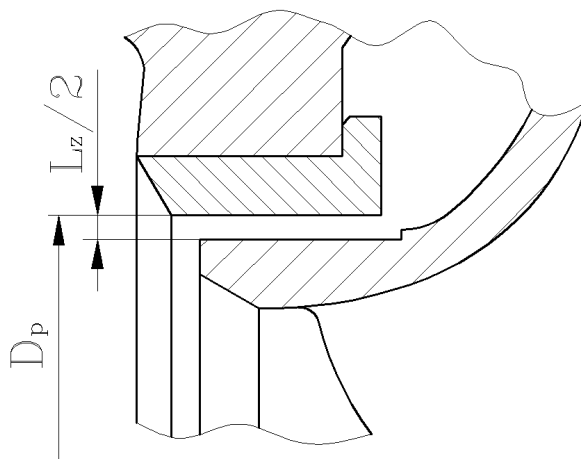
- a) wysokość ssania powinna być nie większa, a napływu nie mniejsza od określonej w potwierdzeniu zamówienia,
- b) silnik napędowy nie może być bardziej obciążony niż na to wskazuje moc podana na tabliczce znamionowej silnika. W celu orientacji o stopniu obciążenia silnika elektrycznego wskazane jest 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 oleju w komorach olejowych.

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 Luzy między pierścieniami uszczelniającymi a szybkami wirników .




Rys. 8.1 Szczeliny pomiędzy wirnikiem a pierścieniem uszczelniającym

Dp (mm)	Do 180	180-250	250-315	315-400	400-500	500-630	630-800
Luz nomin. Lz (mm)	0,3 ^{+0,20}	0,4 ^{+0,21}	0,5 ^{+0,28}	0,5 ^{+0,29}	0,6 ^{+0,30}	0,6 ^{+0,32}	0,8 ^{+0,40}

Tabela 8.1 Wymiar luzu w szczelinie

8.3 Budowa 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.

	Pompy typu B	Strona 49
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

8.4 Obsługa uszczelnienia czołowego.



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

UWAGA

Przeglądy i regeneracja uszczelnienia mechanicznego powinna następować 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.

8.5 Obsługa dławnicy z uszczelnieniem miękkim.



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

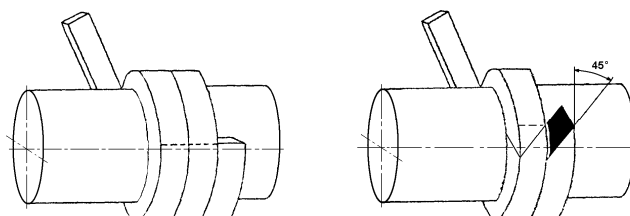
W miejscu przejścia przez kadłub, wał pompy uszczelniony jest w dławnicy miękkim szczeliwem sznurowym.

W uszczelnieniu dławnicowym pomp wirowych występuje stosunkowo duża prędkość wirującego wału względem pakunku uszczelniającego. W wyniku tarcia wydzielają się znaczne ilości ciepła. Prawidłowa instalacja i eksploatacja ma za zadanie minimalizację powstającej energii cieplnej oraz odprowadzenie jej ze strefy tarcia. Aby ten efekt uzyskać należy:

1. Usunąć stary pakunek z komory dławnicowej i oczyścić gruntownie całą komorę i wał oraz skontrolować stan wału lub tulei. W przypadku nadmiernego zużycia zregenerować lub wymienić na nową.
2. Dobrać właściwy wymiar szczeliwa. W tym celu należy zmierzyć średnicę wału lub tulei oraz zewnętrzną średnicę komory w strefie uszczelniania. Połowa różnicy średnic jest żądanym wymiarem szczeliwa.
3. Do montażu w komorze używać odpowiednio przyciętych i uformowanych w pierścienie odcinków szczeliwa. Niedopuszczalne jest spiralne nawijanie szczeliwa. W praktyce stosuje



się różne metody wyliczeń długości pojedynczego odcinka szczeliwa. Największą jednak popularność zyskuje nawijanie szczeliwa na wyjętym z komory wale pompy lub lepiej na wałku drewnianym o średnicy równej średnicy wału pompy w strefie uszczelniania. Sposób nawijania i cięcia szczeliwa wyjaśnia **rys. 8.2**. Szczeliwo winno być w trakcie cięcia lekko napięte lecz nie naciągnięte.



Rys.8.2. Sposób nawijania i cięcia szczeliwa.

4. Najkorzystniejsze jest zakładanie pierścieni uformowanych (sprasowanych) poza dławnicą. W takim przypadku gniazdo praski winno mieć średnicę wewnętrzną o 0,05 mm większą od średnicy wałka i tej samej wielkości podwymiar dla średnicy komory dławnicowej.

5. Sprasowane pierścienie względnie odpowiednie przycięte odcinki szczeliwa umieszcza się pojedynczo do komory upewniając się czy prawidłowo wypełniają przestrzeń uszczelnianą, tak by w miejscu styku końców pierścienia nie występowała szczelina ani końce nie zachodziły na siebie. Następnie za pomocą dwudzielnej tulei dosuwa się pierścienie tak, by osiadły na dnie komory. Kolejne pierścienie umieszcza się podobnie przesuwając miejsca łączenia kolejnych pierścieni o 90° lekko dociskając do poprzednio ułożonych szczeliw. Korzystnie jest, w miarę możliwości równocześnie obracać wał celem lepszego uformowania się poszczególnych pakunków w dławnicy.

6. Po umieszczeniu ostatniego pierścienia w komorze założyć dławik, dokręcić nakrętki palcami, albo bardzo lekko kluczem.

7. Dla zapewnienia prawidłowego prowadzenia dławika, wysokość pakietu uszczelniającego powinno być mniejsze od długości dławnicy o co najmniej 1/2 grubości szczeliwa.

8. Po zalaniu pompy medium uruchomić pompę. W pierwszym okresie po uruchomieniu wyciek przez szczeliwo powinien być znaczny. Wyciek ten w pierwszym okresie pracy będzie skutkował wzrostem trwałości uszczelnienia. W tym czasie następuje wzrost objętości pakunku wskutek rozszerzalności cieplnej i absorpcji medium uszczelnianego. W efekcie uzyskujemy zagęszczenie szczeliwa i wzrost jego docisku do wału. Jest to wstępne samo doszczelnienie dławnicy. Jeżeli w tym okresie zostanie całkowicie wstrzymany wyciek, pompę należy zatrzymać i poluzować dławik przez odkręcenie nakrętek o 1/6 obrotu tak, by wyciek wystąpił.

9. Po ok. 1 godzinie pracy należy pompę zatrzymać i wyregulować dławik dokręcając lub odkręcając nakrętki dławika o 1/6 obrotu. Dociskanie prowadzi się tak długo by osiągnąć wyciek rzędu 3-4 kropel na minutę na każdy centymetr średnicy wału. Dla prawidłowej pracy uszczelnienia dławnicowego pompy wyciek jest niezbędny. Zbyt silne dokręcenie dławika, objawiające się wzrostem temperatury i brakiem wycieku powoduje zwiększenie tarcia oraz pogorszenie odprowadzania ciepła ze strefy tarcia. W efekcie następuje szybkie wyciśnięcie substancji impregnujących, przegrzanie i stwardnienie szczeliwa na styku z wałem, a tym samym utratę elastyczności. Szczeliwo takie nie posiada zdolności uszczelniających i dalsze jego dokładanie może jedynie doprowadzić do uszkodzenia wału lub tulei!



10. W czasie eksploatacji należy sprawdzać przecieki przynajmniej raz na dobę. Jeżeli są większe od pożądanych, należy przeprowadzić regulację docisku dławika po uprzednim zatrzymaniu pompy.

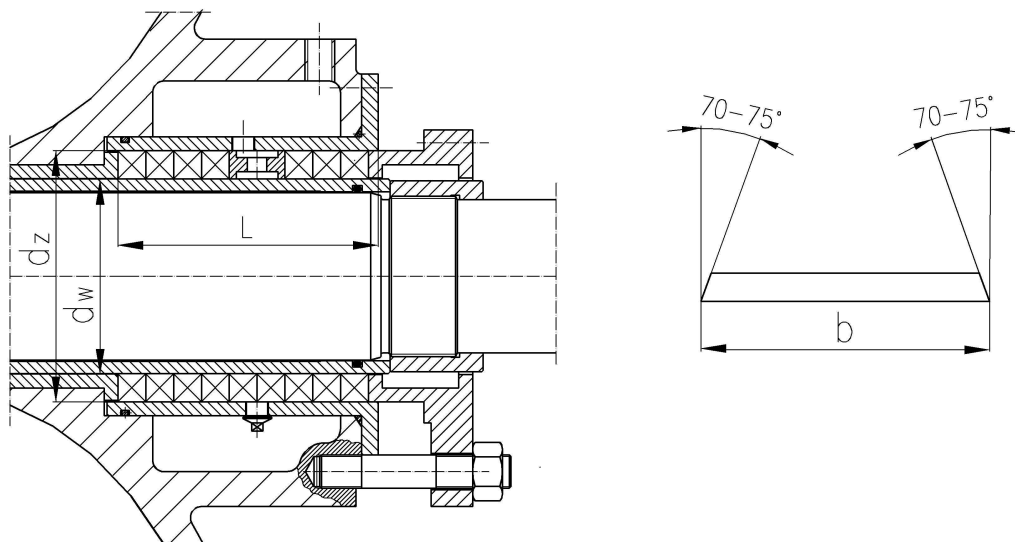
11. Całkowite dociągnięcie dławika w okresie eksploatacji nie może przekroczyć 40% początkowej wysokości pakunku. Po osiągnięciu tej wielkości szczeliwo należy wymienić. Nie zaleca się dokładania nowych pierścieni celem wydłużenia zestawu. Szczeliwo bowiem wyrządza najwięcej szkód w końcowym okresie eksploatacji, gdy pozbawione jest środków smarnych oraz ma w sobie cząstki cierne wychwycone z uszczelnianego medium oraz produkty zużycia wału.

8.6 Wymiana szczeliwa dławnicowego.

Komora dławnicowa mieści 4, 5 pierścieni szczeliwa i pierścień dystansowy lub 7 pierścieni szczeliwa.

Przed założeniem nowych pierścieni szczeliwa, sprawdzić stan tulei dławnicowej. Jeżeli na powierzchni zewnętrznej tulei dławnicowej są zatarcia, rowki itp. należy ją wymienić na nową, o ile zużycie nie jest duże - naprawić przez szlifowanie.

Pierścienie szczeliwa należy tak układać, aby przecięcia były przesunięte względem siebie o 90° . Należy również pamiętać o wymianie szczeliwa za pierścieniem dystansowym. Stosować tylko szczeliwo dławnicowe o odpowiednich wymiarach. Następnie wyregulować naciąg śrub dławika.



Rys.8.3. Wymiary i sposób rozmieszczenia szczeliwa dławnicowego.

Wyróżnik grupy unifikacyjnej	Wymiary komory			Ilość pakunków	Wymiary pakunków	
	dw	dz	L			b
1	80	105	93	4, 5* lub 7	12	291
2	100	130	111		15	361
3	120	150	111		15	424
4	140	180	147		20	502
5	170	210	147		20	596

Tab. 8.2. Wymiary dławnic i szczeliw.

*) W przypadku zastosowania pierścienia dystansowego dławnicy.

8.7 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 napęlnianiu 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 "B" zaleca się stosowanie oleju **L-AN32** wg PN-85/C-96070 o następujących właściwościach:

Lepkość kinematyczna w temp. 40 °C	28,8 ÷ 35,2 mm ² /s
Wskaźnik lepkości nie niższy niż	60
Temperatura płynięcia nie wyższa niż	-5 °C
Temperatura zapłonu nie niższa niż	170 °C

Odpowiednim olejem do smarowania łożysk pompy są również oleje turbinowe (np. **TU32**) lub używane do przekładni zębatej ze sprzęgłem hydrokinetycznym **TEGULA OIL 32** o lepkości 32 cSt w temperaturze 40 °C. Dopuszczalny poziom zanieczyszczenia oleju ciałami stałymi wynosi 19/15 wg PN-ISO 4406.

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

Grupa unifikacyjna (wg tabeli w punkcie 5)	Ilość oleju na 1 pompę	
	ca (l)	(m ³)
1	2,25	(0,00225)
2	3,75	(0,00375)
3	6,0	(0,006)
4	9,25	(0,00925)
5	11,5	(0,0115)

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.

8.8 Wykaz łożysk.

Łożyska wg PN-85/M-86110.		
Wyróżnik grupy unifikacyjnej	Łożysko oporowe (strona przeciw napędowa)	Łożysko nośne (strona napędowa)
1	6312 C3	6312 C3
2	6315 C3	6315 C3
3	6318 C3	6318 C3
4	6322 C3	6322 C3
5	6328 C3	6328 C3

Tabela 8.4. Typ łożysk

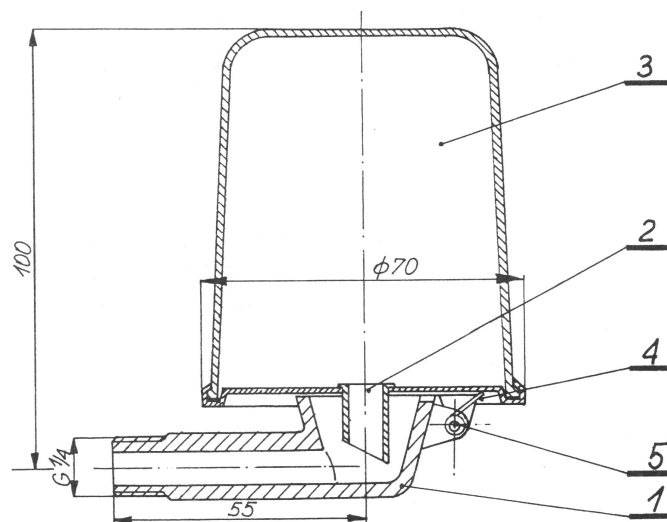


8.9 Regulator poziomu oleju.

Przeznaczenie

Regulator poziomu oleju służy do kontroli i utrzymywania stałego poziomu oleju w korpusach łożyskowych maszyn smarowanych smarem płynnym, w szczególności pomp wirowych i wentylatorów.

Budowa



Rys. 8.4 Przekrój regulatora poziomu oleju.

Regulator poziomu oleju przedstawiony w przekroju na **rys. 8.4** zbudowany jest z przyłącza 1, wykonanego ze stopu lekkiego, do którego za pośrednictwem dna 2 przymocowany jest zbiornik oleju wykonany z przezroczystego, nietłukącego i odpornego na działanie oleju tworzywa sztucznego.

Oś 5 i sprężyna 4 pozwalają na odchylenie zbiornika w celu napełnienia go olejem przez króćce ze skośnym ścięciem umieszczony w dnie zbiornika, a następnie samoczynny powrót do położenia pracy.

Zasadnicze wymiary regulatora poziomu oleju podano na **rys. 8.4**.

Regulator poziomu oleju powinien być tak zamontowany, by przyłączy 1 przebiegało poziomo i leżało o 4 mm poniżej środka elementu tocznego łożyska w jego najniższym położeniu (**rys. 8.5**).

Zasada działania

Regulator poziomu oleju utrzymuje stały poziom oleju dzięki temu, że spływ oleju ze zbiornika 3 uwarunkowany jest dopływem powietrza przez króćce w dnie 2.

Dopływ powietrza do zbiornika oleju jest możliwy tylko wtedy, gdy poziom oleju w korpusie łożyskowym obniży się tak, że górna krawędź skośnego ścięcia w króćcu wynurzy się z cieczy. Spływ oleju będzie możliwy do chwili, gdy podnoszący się poziom oleju spowoduje ponowne przysłonięcie otworu w króćcu i zamknie dopływ powietrza.



Obsługa

UWAGA

Pompa dostarczana jest bez oleju łożyskowego. Łożyska nowej pompy zakonserwowane są olejem ochronnym kompatybilnym z olejem smarującym. Żeby po raz pierwszy napęlnić korpus łożyskowy należy odkręcić korek odpowietrzający i przez odkorkowany otwór lać olej smarujący do chwili, gdy zakryty zostanie poziomy otwór „fajki” regulatora poziomu oleju z odchylonym zbiornikiem jak na **rys. 8.5b**. Następnie należy napęlnić zbiorniczek uzupełniacza i zatrzasknąć go w położeniu pracy (**rys. 8.5a**). gdy pęcherzyki powietrza przestaną się wydobywać na powierzchnię oleju w zbiorniczku, będzie to oznaczało, że olej w korpusie łożyskowym osiągnie właściwy poziom. Obecność oleju w zbiorniczku uzupełniacza przy braku „pęcherzykowania” świadczy, że właściwa ilość oleju znajduje się w korpusie łożyskowym.

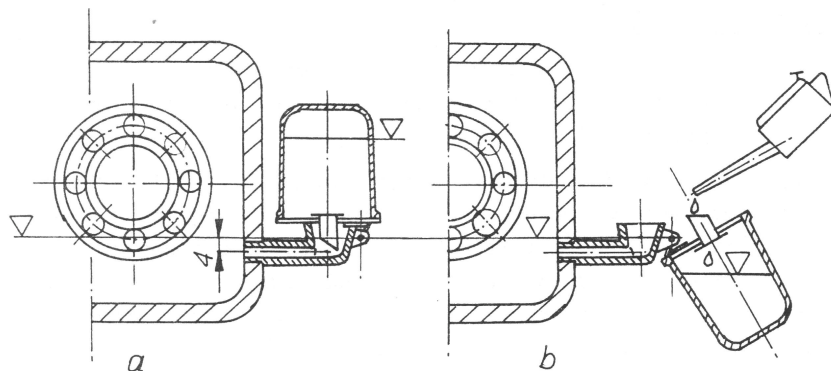
UWAGA

Uzupełnienie oleju w zbiorniku regulatora powinno nastąpić, gdy poziom obniży się do około $\frac{1}{4}$ wysokości zbiornika.

Zalety.

Regulator poziomu oleju utrzymuje stale wymagany poziom oleju zapewniając w ten sposób właściwe warunki smarowania łożysk przy zredukowanym do minimum nadzorze ze strony obsługi.


Regulator poziomu oleju zapobiega grzaniu się łożysk wskutek zbyt wysokiego lub zbyt niskiego poziomu oleju.



Rys. 8.5 a - regulator poziomu w położeniu pracy
b - uzupełnienie oleju w zbiorniku

Regulator poziomu oleju pozwala na wyeliminowanie różnego typu olejowskazów, których wadą jest konieczność częstego sprawdzenia poziomu oleju i uzupełnienia powstających podczas pracy ubytków.

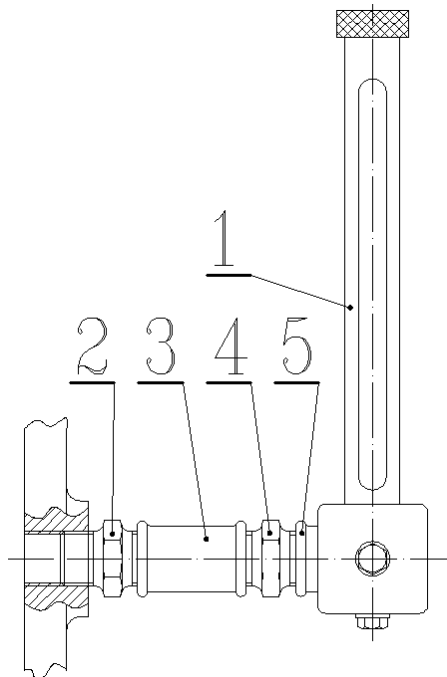
Zastosowanie regulatora poziomu oleju jest szczególnie pożądane w nowoczesnych konstrukcjach, w których ze względu na dążenie do ograniczenia ciężaru i gabarytów występują małe pojemności komór olejowych.

	Pompy typu B	Strona 56
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

8.10 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- złączka N8, 3 – złączka M2, 4- kolanko A4, 5- dwuzłączka U1)



Rys. 8.6. Widok zamocowania olejowskazu.

UWAGA

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

8.11 Termometr bimetaliczny.


Przeznaczenie

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

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)

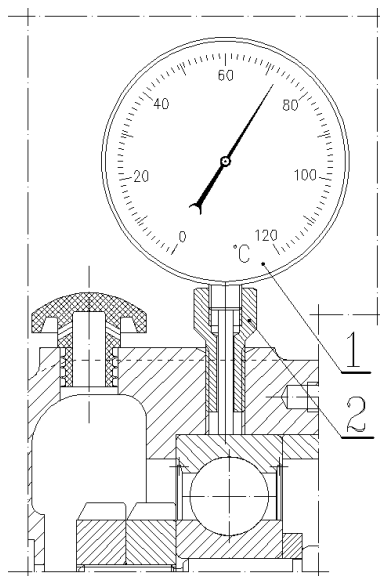
	Pompy typu B	Strona 57
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

Schemat zamocowania

W celu zamocowania termometru należy z korpusów łożyskowych wykręcić śruby z uchem (poz. 385) a następnie w ich miejsce **rys 8.6** 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.

8.12 Termometr przemysłowy.

Przeznaczenie

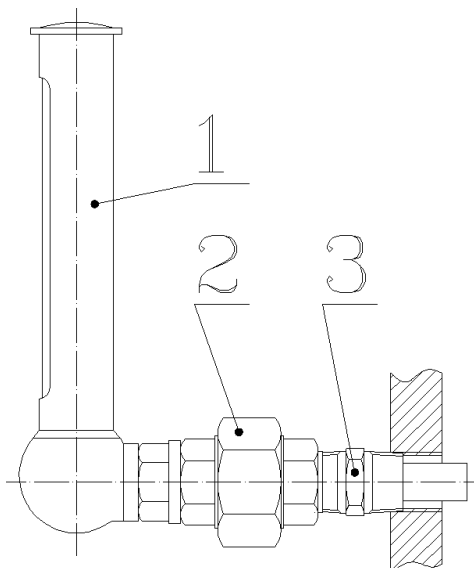
Termometr przemysłowy „morski” służy do kontroli temperatury oleju w korpusach łożyskowych maszyn smarowanych smarem płynnym, w szczególności pomp wirowych i wentylatorów.

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.

Zamocowanie termometru przedstawione jest na widoku **rys. 8.8.** Układ przyłączeniowy zbudowany jest z termometru przemysłowego typ „Morski” ,kątowy 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.

8.13 Przegląd 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 lub dławika stanu pakunku pierścienia dystan. dławnicy
- elementu podatnego sprzęgła
- uszczelnienia płaszczyzny podziału
- ilości i jakości 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.

	Pompy typu B	Strona 59
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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!**


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 i spuszczeniu oleju 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.
2. Wykręcić śruby mocujące pokrywki (321, 322, 324) od korpusów łożyskowych (320),
3. Wykręcić śruby mocujące uszczelnienie mechaniczne (270) od korpusu pompy (001). Obsadę gniazda (204) wysunąć z korpusu za pomocą śrub odporowych. W przypadku uszczelnienia miękkiego zsunąć dławnik (204) i wykręcić śruby dociskające (213) dławnice (201)
4. Odkręcić nakrętki śrub łączących górną część korpusu pompy z dolną (001), Wybić kołki stożkowe ustalające położenie części korpusu pompy względem siebie (039).
5. Przy użyciu 4 śrub odporowych (033) oderwać górną część korpusu od dolnej, zdjąć górną część korpusu pompy (za pomocą dźwigu).
6. Odkręcić pokrywki (321, 322, 324) Odkręcić nakrętki śrub łączących górne części korpusów łożyskowych pompy z dolnymi (320), Wybić kołki stożkowe, ustalające położenie górnych części korpusów łożyskowych (367), Zdjąć górne części korpusów łożyskowych (320),
7. Wyjąć cały zespół wirujący (za pomocą dźwigu),
8. Zdjąć z wału piastę sprzęgła, odkręcić nakrętki (345) wyjąć pierścienie osadcze (384)
9. Zdjąć łożysko (382), zdjąć pokrywę (321), pierścień (340), odrzutnik (326), uszczelnienie mechaniczne (204) bądź dławnicę, i pierścień uszczelniający (003),

	Pompy typu B	Strona 60
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

10. Ściągnąć z wału łożysko (383), pokrywę (322) i odrzutnik (326), następnie uszczelnienie mechaniczne (204) bądź dławnice, i pierścień uszczelniający (003),
11. Odkręcić wkręty (225) i tuleje dławnicowe (205, 206),
12. Zdjąć z wału (335), wirnik (002).

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 naftie 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),
2. Założyć gumowe pierścienie uszczelniające na uszczelnienie mechaniczne (204), w przypadku uszczelnienia miękkiego założyć na dławnice (201) pierścienie uszczelniające (265, 267)
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 do 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, wirnik, tuleje dławnicowe (205 i 206), pierścienie dystansowe, uszczelnienie mechaniczne (204) bądź dławnica (201), pokrywki (321, 322) oraz odrzutniki (326) 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. Wysunąć na zewnątrz uszczelnienie mechaniczne o około 10mm. 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) uszczelnienie mechaniczne (204) bądź dławnicę, na wale pompy osadzić piastę sprzęgła podatnego. Napęlić 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

	Pompy typu B	Strona 61
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

- 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 lub dławnicy,
 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 wszystkich grup unifikacyjnych. Nie wymagane jest stosowanie narzędzi specjalnych.

Narzędzia
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 zunifikowanych

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
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

Tabela 9.2 Momenty dokręcania śrub.

Moment dokręcania M [N m] klasa własności mechanicznej śruby 8.8	
M20	150
M24	280
M30	850
M36	1400

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	322	Pokrywa łożyska nośnego
002	Wirnik	324	Pokrywa korpusu łożyskowego
003	Pierścień uszczelniający	325	Pokrywa komory olejowej
030	Śruba dwustronna	326	Pierścień labiryntowy
031	Śruba z łbem walcowym	335	Wał
032	Podkładka okrągła	336	Wpust
033	Śruba z łbem 6-kt.	337	Wpust
039	Kołek stożkowy	340	Pierścień oporowy
040	Kołek walcowy	341	Chłodnica oleju
045	Nakrętka 6-kt.	342	Regulator poziomu oleju
047	Nakrętka 6-kt.	343	Łącznik
055	Korek	344	Złączka
056	Korek	345	Nakrętka rowkowa
058	Złączka lub Łącznik	346	Korek
060	Zawór	355	Śruba dwustronna
065	Uszczelka	356	Śruba dwustronna
066	Uszczelka	357	Podkładka okrągła
067	Uszczelka	358	Podkładka sprężysta
201	Dławnica	360	Śruba z łbem 6-kt.
204	Dławik lub Obsada gniazda	361	Śruba z łbem 6-kt.
205	Tuleja ochronna wału	362	Śruba z łbem 6-kt.
206	Tuleja ochronna wału lewa	366	Wkręt
207	Kołek	367	Kołek stożkowy
209	Pierścień dystansowy dławnicy	375	Nakrętka 6-kt.
213	Śruba	376	Nakrętka 6-kt.
214	Śruba pasowana	377	Nakrętka 6-kt.
215	Łącznik	382	Łożysko
225	Wkręt	383	Łożysko
230	Nakrętka 6-kt.	384	Pierścień osadczy sprężynujący
231	Nakrętka 6-kt.	385	Śruba z uchem
235	Korek	386	Złączka
236	Korek	387	Dwuzłączka
237	Korek	388	Korek
240	Złączka	389	Korek
241	Złączka	391	Nitokołek
242	Złączka	392	Tabliczka znamionowa
248	Trójnik	393	Tabliczka kierunku obrotu
249	Złączka	395	Olejowskaz
250	Rurka	396	Termometr morski kontowy
254	Rurka	397	Odpowietrznik
258	Zawór	398	Uszczelka
259	Zawór	399	Uszczelka
265	Pierścień uszczelniający	400	Uszczelka
267	Pierścień uszczelniający	401	Uszczelka
268	Pierścień uszczelniający	403	Uszczelka
270	Szczeliwo lub uszczelnienie mech.	404	Uszczelka
282	Uszczelka	405	Korek
283	Uszczelka	406	Korek
284	Uszczelka	407	Łącznik
288	Zawór	408	Termometr bimetaliczny
296	Złączka	409	Złączka
320	Korpus łożyskowy	410	Kolanko
231	Pokrywa łożyska oporowego		

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, 39
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, 41, 42
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, 38
Łożyska grzeją się i zużywają zbyt szybko	18, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 44
Pompa grzeje się i zaciera	1, 2, 18, 22, 23, 26, 28, 33, 34, 40, 41, 42, 43
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 uszczelnień między kołnierzami lub zaspawanie pęknięć na spoinach.
8. Pompa zasysa powietrze przez uszczelnienie mechaniczne: sprawdzić docisk pierścieni ślizgowych, sprawdzić drożność cieczy do przepłukiwania uszczelnienia.

	Pompy typu B	Strona 64
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

9. Zawór zwrotny lub sito w rurociągu ssawnym częściowo zatkane: wymontować sito i oczyścić.
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 łopatką 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. Niezadowalająca 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. Niedostateczna ilość oleju maszynowego w korpusie łożyskowym: uzupełnić olej w korpusie łożyskowym.
34. Łożyska zmontowane niewłaściwie, uszkodzone lub zużyte: po wymontowaniu zespołu wirującego zdjąć łożyska i wymienić na nowe.

	Pompy typu B	Strona 65
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

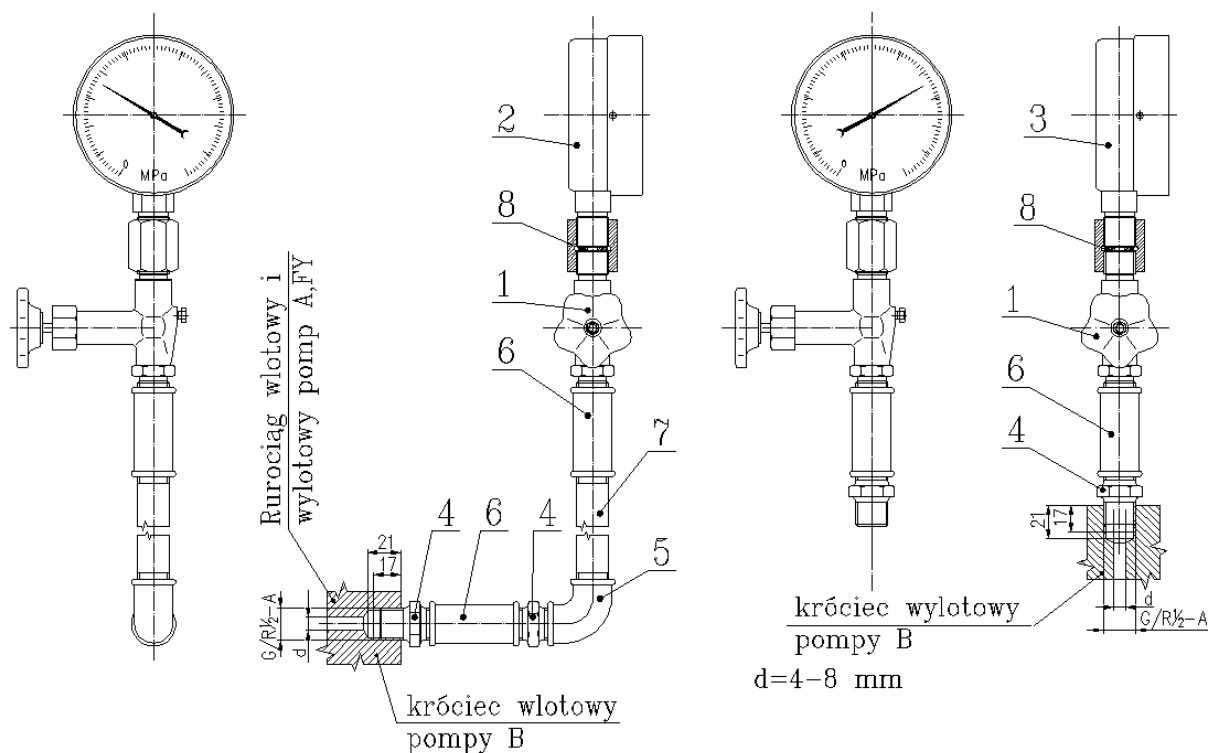
35. Łożyska zanieczyszczone ciałami obcymi: spuścić olej, łożyska i komory łożyskowe przemyć naftą, uzupełnić nowy olej maszynowy lub przefiltrować
36. Śruby łączące części korpusu pompy niedostatecznie dokręcone: dokręcić równomiernie i silnie wszystkie śruby na podziale korpusu.
37. Zniszczona uszczelka na podziale korpusu: zdemontować górną część korpusu, płaszczyzny styku dokładnie oczyścić. Założyć nową uszczelkę. Zmontować korpus.
38. Zniszczona uszczelka na korpusie łożyskowym pompy: uszczelkę wymienić ustawić prawidłowy luz wzdłużny na łożysku oporowym pompy.
39. Pompa zasysa powietrze przez dławnicę: wymienić szczeliwo w dławnicy. Sprawdzić ustalenie pierścienia dystansowego. Zwiększyć dopływ cieczy do pierścieni dystansowych.
40. Brak doprowadzenia cieczy splukującej do dławnicy: odkręcić zawór na przewodzie doprowadzającym ciecz do dławnicy. W przypadku braku instalacji wybrać odpowiedni schemat układu dławienia (patrz rozdział 5) i stosownie do niego doprowadzić ciecz do dławnicy.
41. Pierścień dystansowy dławnicy zajmuje niewłaściwe położenie: po zatrzymaniu pompy zdemontować dławik, wyjąć zużyte szczeliwo za pierścieniem dystansowym. Uzupełnić szczeliwo, zamontować dławik lekko dociskając.
42. Brak dopływu cieczy chłodzącej dławnicę: odkręcić kurek na doprowadzaniu zwiększyć przepływ wody chłodzącej.
43. Nieodpowiednie szczeliwo dławnicowe lub założone w niewłaściwy sposób: po zatrzymaniu pompy zdemontować dławik, wyjąć szczeliwo i założyć nowe szczeliwo postępować zgodnie z rozdziałem 8.
44. Nadmierna ilość oleju w korpusie łożyskowym: Spuścić olej maszynowy z korpusu łożyskowego do prawidłowego poziomu.



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.

	Pompy typu B	Strona 67
	Instrukcja Obsługi Nr 1954	Stron 67

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.



Pompy typu B

Strona 2

ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH do Instrukcji Obsługi nr 1954 wyd. 7

Stron 3

INWESTOR

- | | |
|--|--|
| • POSCO Engineering & Construction Co., Ltd.
Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów
w Krakowie | • Projekt P100000176
• Indeks zespołu P-AA-001551 |
|--|--|

POMPA

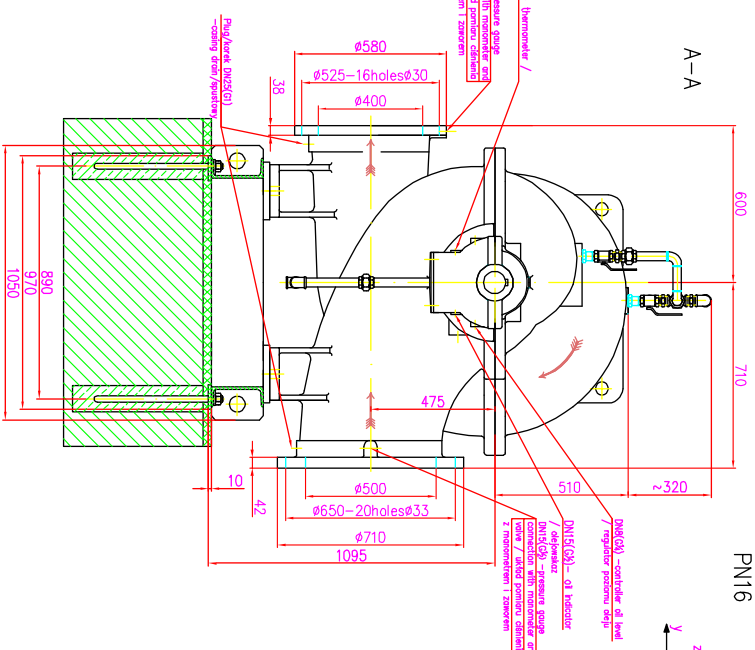
- | | |
|--|--|
| • Pełne oznaczenie pompy | 40B50-E-BE2/11 |
| • Nr fabryczny | 90042 |
| • Wydajność znamionowa
(gwarantowana) Q(G) | 1900 m ³ /h |
| • Wysokość podnoszenia
znamionowa (gwarantowana) H(G) | 41 m |
| • Prędkość obrotowa znamionowa | 993 1/min |
| • Zakres prędkości obrotowej | 450÷993 1/min |
| • Wydajność nominalna Q(BEP) | 2200 m ³ /h |
| • Max. ciśnienie w króćcu tłocznym | 12 bar |
| • Max. ciśnienie w króćcu ssawnym | 8 bar |
| • NPSHR dla Q _{max} | 6,5 m |
| • Kierunek obrotów | prawy (cw) – patrząc na wał od strony sprzęgła |
| • Czynnik pompowany | woda |
| • Temperatura medium | 30 °C |
| • Gęstość medium | 996 kg/m ³ |
| • Wydajność maksymalna Q _{max} | 2520 m ³ /h |
| • Wydajność minimalna Q _{min} | 580 m ³ /h |
| • Materiał korpusu | GX10CrNi18-8 |
| • Króciec ssawny | DN500 PN16 |
| • Króciec tłoczny | DN400 PN16 |
| • Typ uszczelnienia dławnicy | 100BE2/11-U2AVMG-M.223 |
| • Masa pompy | 1800 kg |

SILNIK ELEKTRYCZNY

- | | |
|-----------------------|--|
| • Typ silnika | Sh400H6AF |
| • Nr fabryczny | 158004 |
| • Moc znamionowa | 315 kW |
| • Prędkość znamionowa | 993 1/min |
| • Kierunek obrotów | Lewe (ccw) – patrząc na wał od strony sprzęgła |
| • Napięcie znamionowe | 6000 V |
| • Prąd znamionowy | 39,8 A |
| • Masa silnika | 3000 kg |

ZESPÓŁ POMPOWY

- | | |
|---|----------|
| • Częstość uruchamiania zespołu pompowego (liczba uruchomień na godz.) – określa dostawca zespołu napędowego silnika. | |
| • Powierzchniowy poziom dźwięku A L _{p1A}
dla Q(BEP) wg PN-EN 12639 przy n=993
1/min | 81 dB(A) |
| • Masa zespołu pompowego | 5970 kg |
| • Rys gabarytowy nr | 73365 |




Moment of inertia / [kg*m ²]	
Moment bezwładności	
Pump / Pompa	4,8
Copuling / Sprzęgło	12,7
Motor / Silnik	1,8
Total / Całkowity	19,3


Weight/Masa [kg]
Pump / Pompa 1800
Motor / Smák 3000
Coupling / Sprężko 82
Bose pipe / Plyta fundamentowa 840
Foundation bolts / Śruby fundamentowe 16
Coupling shield / Osłona sprężko 9
Others / inne 23
Total / Całkowita 5770

[illegible]


KKS
00LCB11AP010
00LCB12AP010
00LCB13AP010

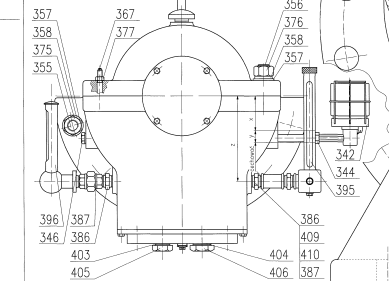
[illegible]

Um. W	P-AA-000016 Produkcja Nr wersji: 1	72425 POMPA 40B50 WYKAZ CZĘŚCI NR 14	 Grupa Powen-Wafapomp SA				
Poz rys	Indeks	Nazwa	Ilość	Jedn.	Masa	Łączna masa	Uwagi: 2014-06-13 Strona 1 z 2
001	P-AB-000168	KORPUS POMPY-E /Z OSŁONĄ I UZIEMIENIEM/ 40B50	1,000	szt	1 401,095	1 401,095	
002	P-AC-013269	WIRNIK-E 40B50	1,000	szt	80,000	80,000	
003	P-AC-000717	PIERŚCIEN USZCZELNIAJĄCY-E 40B50	2,000	szt	9,500	19,000	
030	Z-BB-004064	ŚRUBA DWUSTRONNA 1 M30X80	28,000	szt	0,572	16,016	
031	Z-BB-000309	ŚRUBA Z ŁBEM WALC. M30X140	4,000	szt	1,160	4,640	
032	Z-BB-000123	PODKŁADKA OKRĄGŁA 30	32,000	szt	0,054	1,715	
033	Z-BB-001145	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M20X70	4,000	szt	0,210	0,840	
039	Z-BB-000385	KÓLEK STOŻKOWY Z GW.ZEW. 10X80	3,000	szt	0,045	0,135	
040	Z-BB-000369	KÓLEK NIEHARTOWANY 10N6X20	2,000	szt	0,012	0,024	
045	Z-BB-000570	NAKRĘTKA 6-KT. M30	28,000	szt	0,234	6,552	
047	Z-BB-000154	NAKRĘTKA 6-KT. M10	3,000	szt	0,010	0,029	
055	Z-BH-000016	KOREK G1	2,000	szt	0,107	0,214	
056	Z-BH-000017	KOREK G1/2	3,000	szt	0,040	0,120	
058	P-AC-008683	ŁĄCZNIK G1	3,000	szt	0,400	1,200	
060	Z-BH-000202	ZAWÓR KULOWY DN25/PN40	3,000	szt	0,430	1,290	
065	P-AC-013128	USZCZELKA PODZIAŁU KORPUSU 40B50	1,000	szt	0,100	0,100	
066	Z-BJ-000033	USZCZELKA D41/D34X1,5	5,000	szt	0,001	0,005	
067	Z-BJ-000299	USZCZELKA D28/D21X1,5	3,000	szt	0,001	0,002	
205	P-AC-000712	TULEJA DŁAWNICOWA 3 POMPY B	1,000	szt	5,000	5,000	
206	P-AC-000714	TULEJA DŁAWNICOWA /LEWA/ 3 POMPY B	1,000	szt	5,000	5,000	
213	Z-BB-001641	ŚRUBA Z ŁBEM WALC. M16X55	12,000	szt	0,114	1,368	
215	P-AB-000138	ŁĄCZNIK 12-3/8 -E	4,000	szt	0,100	0,400	
225	Z-BB-000216	ŚRUBA BEZ ŁBA M8X8	4,000	szt	0,003	0,012	
230	Z-BB-000202	PODKŁADKA OKRĄGŁA 16	12,000	szt	0,011	0,136	
235	P-AC-001073	KOREK G3/8	2,000	szt	0,060	0,120	
254	Z-BC-002535	RURA B/SZ 12X1,5	1,200	m	0,390	0,468	przeciąć na 2 szt. po 0.6 m
268	Z-BJ-002882	PIERŚCIEN USZCZELNIAJĄCY ORING 100X5	2,000	szt	0,008	0,016	
270	Z-BJ-000342	USZCZELNIENIE MECHANICZNE 100BE2/11-U2AVMG-M.223	2,000	szt	11,800	23,600	
282	Z-BJ-000032	USZCZELKA D135/D106X1	2,000	szt	0,046	0,092	
283	Z-BJ-000537	USZCZELKA D22/D17X1,5	6,000	szt	0,002	0,012	
320	P-AB-000338	KORPUS ŁOŻYSKOWY 3 POMPY B	2,000	szt	50,000	100,000	część górną owiercać wg rys 71464
321	P-AC-000373	POKRYWA ŁOŻYSKA OPOROWEGO 3 POMPY B	1,000	szt	5,900	5,900	
322	P-AC-000374	POKRYWA ŁOŻYSKA NOŚNEGO 3 POMPY B	1,000	szt	5,300	5,300	
324	P-AC-000351	POKRYWA KORPUSU ŁOŻYSKOWEGO 3 POMPY B	1,000	szt	0,840	0,840	
325	P-AC-002044	POKRYWA KOMORY OLEJOWEJ 3 POMPY B	2,000	szt	1,900	3,800	
326	P-AC-000324	PIERŚCIEN LABIRYNTOWY 3 POMPY B	2,000	szt	0,880	1,760	
335	P-AC-013288	WAŁ 3 POMPY B	1,000	szt	86,200	86,200	
336	Z-BB-001838	WPUST PRYZMATYCZNY AW 25X14X220	1,000	szt	0,604	0,604	
337	Z-BB-003562	WPUST PRYZMATYCZNY AW 25X14X160	1,000	szt	0,440	0,440	
340	P-AC-000308	PIERŚCIEN OPOROWY 3 POMPY B	2,000	szt	0,250	0,500	
341	P-AC-002324	CHŁODNICA OLEJU 3 POMPY B	2,000	szt	0,215	0,430	
342	Z-BH-000165	REGULATOR POZIOMU OLEJU	2,000	szt	0,350	0,700	
343	P-AB-000138	ŁĄCZNIK 12-3/8 -E	4,000	szt	0,100	0,400	
344	P-AC-000518	ZŁĄCZKA G1/4-85	2,000	szt	0,070	0,140	
345	P-BB-000196	NAKRĘTKA ROWKOWA A 125/M85X2	2,000	szt	1,100	2,200	
346	Z-BH-000151	KOREK G1/4	4,000	szt	0,030	0,120	
355	Z-BB-004088	ŚRUBA DWUSTRONNA 1 M20X55	8,000	szt	0,169	1,352	
356	Z-BB-004088	ŚRUBA DWUSTRONNA 1 M20X55	8,000	szt	0,169	1,352	

Um. W	P-AA-000016 Produkcja Nr wersji: 1	72425 POMPA 40B50 WYKAZ CZĘŚCI NR 14				 Grupa Powen-Wafapomp SA	
Poz rys	Indeks	Nazwa	Ilość	Jedn.	Masa	Łączna masa	Uwagi: 2014-06-13 Strona 2 z 2
357	Z-BB-000306	PODKŁADKA OKRĄGŁA 20	16,000	szt	0,011	0,176	
358	Z-BB-000206	PODKŁADKA SPRĘŻYSTA Z 20,5	16,000	szt	0,012	0,192	
360	Z-BB-000537	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M12X30	8,000	szt	0,037	0,296	
361	Z-BB-000536	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M6X16	4,000	szt	0,005	0,020	
362	Z-BB-000536	ŚRUBA Z ŁBEM 6-KT. M6X16	24,000	szt	0,005	0,122	
366	Z-BB-001305	ŚRUBA BEZ ŁBA M8X12	2,000	szt	0,003	0,006	
367	Z-BB-000437	KÓŁEK STOŻKOWY 8X60	4,000	szt	0,024	0,096	
375	Z-BB-001147	NAKRĘTKA 6-KT. M20	8,000	szt	0,069	0,552	
376	Z-BB-001147	NAKRĘTKA 6-KT. M20	8,000	szt	0,069	0,552	
377	Z-BB-000113	NAKRĘTKA 6-KT. M8	4,000	szt	0,005	0,021	
382	Z-BM-000137	ŁOŻYSKO KULKOWE 6318 C3	1,000	szt	4,910	4,910	
383	Z-BM-000137	ŁOŻYSKO KULKOWE 6318 C3	1,000	szt	4,910	4,910	
384	Z-BM-000132	PIERŚCIEN OSADCZY SPRĘŻYNUJĄCY Z 90	1,000	szt	0,045	0,045	
385	Z-BB-001287	ŚRUBA Z UCHEM M16	2,000	szt	0,280	0,560	
386	Z-BH-000306	ZŁĄCZKA N8-1/2	6,000	szt	0,060	0,360	
387	Z-BH-000304	DWUZŁĄCZKA U1-1/2	4,000	szt	0,250	1,000	
388	Z-BH-000299	KOREK T9-1/2	4,000	szt	0,100	0,400	
389	Z-BH-000242	KOREK T9-3/8	2,000	szt	0,024	0,048	
391	Z-BB-001112	NITOKÓŁEK 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-000234	USZCZELKA 230X125/200X90/X0,5	2,000	szt	0,009	0,018	
399	Z-BJ-000040	USZCZELKA D250/D191X0,3	2,000	szt	0,004	0,008	
400	Z-BJ-000039	USZCZELKA D140/D80X0,3	1,000	szt	0,003	0,003	
401	Z-BJ-000537	USZCZELKA D22/D17X1,5	4,000	szt	0,002	0,008	
403	Z-BJ-000299	USZCZELKA D28/D21X1,5	2,000	szt	0,001	0,001	
404	Z-BJ-002747	USZCZELKA D33/D27X1,5	2,000	szt	0,001	0,002	
405	Z-BH-000483	KOREK M20X1,5	2,000	szt	0,080	0,160	
406	Z-BH-000424	KOREK M27X2	2,000	szt	0,090	0,180	
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-000849	ZŁĄCZKA M2-1/2	2,000	szt	0,100	0,200	
410	Z-BH-000311	KOLANKO A4-1/2	3,000	szt	0,085	0,255	

Um. W	P-AA-000016 Production Version No.:1	72425 PUMP 40B50 - LIST OF PARTS NO. 14	 Grupa Powen-Wafapomp SA				
Item fig.	Index	Name	Quantity	Unit	Weight	Total weight	Notes: 2014-06-17 Page 1 of 2
001	P-AB-000168	PUMP BODY-E /WITH SHIELD AND EARTHING / 40B50	1.000	pc.	1 401.095	1 401.095	
002	P-AC-013269	IMPELLER-E 40B50	1.000		80.000	80.000	
003	P-AC-000717	SEAL RING-E 40B50	2.000	pc.	9.500	19.000	
030	Z-BB-004064	STUD BOLT 1 M30X80	28.000	pc.	0.572	16.016	
031	Z-BB-000309	HEXAGON SOCKET HEAD CAP SCREW M30X140	4.000	pc.	1.160	4.640	
032	Z-BB-000123	ROUND WASHER 30	32.000	pc.	0.054	1.715	
033	Z-BB-001145	BOLT WITH HEAD 6-KT. M20X70	4.000	pc.	0.210	0.840	
039	Z-BB-000385	TAPER PIN WITH EXTERNAL THREAD 10X80	3.000	pc.	0.045	0.135	
040	Z-BB-000369	NOT HARDENED PIN 10N6X20	2.000	pc.	0.012	0.024	
045	Z-BB-000570	NUT 6-KT. M30	28.000	pc.	0.234	6.552	
047	Z-BB-000154	NUT 6-KT. M10	3.000	pc.	0.010	0.029	
055	Z-BH-000016	PLUG G1	2.000	pc.	0.107	0.214	
056	Z-BH-000017	PLUG G1/2	3.000	pc.	0.040	0.120	
058	P-AC-008683	CONNECTOR G1	3.000	pc.	0.400	1.200	
060	Z-BH-000202	BALL VALVE DN25/PN40	3.000	pc.	0.430	1.290	
065	P-AC-013128	PARTING SEAL OF BODY 40B50	1.000	pc.	0.100	0.100	
066	Z-BJ-000033	SEAL D41/D34X1.5	5.000	pc.	0.001	0.005	
067	Z-BJ-000299	SEAL D28/D21X1.5	3.000	pc.	0.001	0.002	
205	P-AC-000712	GLAND SLEEVE 3 OF PUMP B	1.000	pc.	5.000	5.000	
206	P-AC-000714	GLAND SLEEVE /LEFT/ 3 OF PUMP B	1.000	pc.	5.000	5.000	
213	Z-BB-001641	HEXAGON SOCKET HEAD CAP SCREW M16X55	12.000	pc.	0.114	1.368	
215	P-AB-000138	CONNECTOR 12-3/8 -E	4.000	pc.	0.100	0.400	
225	Z-BB-000216	BOLT WITHOUT HEAD M8X8	4.000	pc.	0.003	0.012	
230	Z-BB-000202	ROUND WASHER 16	12.000	pc.	0.011	0.136	
235	P-AC-001073	PLUG G3/8	2.000	pc.	0.060	0.120	
254	Z-BC-002535	PIPE B/SZ 12X1.5	1.200	m	0.390	0.468	Cut into 2 pcs., each 0.6 m
268	Z-BJ-002882	O-RING 100X5	2.000	pc.	0.008	0.016	
270	Z-BJ-000342	MECHANICAL SEALING 100BE2/11-U2AVMG-M.223	2.000	pc.	11.800	23.600	
282	Z-BJ-000032	SEAL D135/D106X1	2.000	pc.	0.046	0.092	
283	Z-BJ-000537	SEAL D22/D17X1.5	6.000	pc.	0.002	0.012	
320	P-AB-000338	BEARING BODY 3 OF PUMP B	2.000	pc.	50.000	100.000	
321	P-AC-000373	THRUST BEARING COVER 3 OF PUMP B	1.000	pc.	5.900	5.900	
322	P-AC-000374	SUPPORT BEARING COVER 3 OF PUMP B	1.000	pc.	5.300	5.300	
324	P-AC-000351	BEARING BODY COVER 3 OF PUMP B	1.000	pc.	0.840	0.840	
325	P-AC-002044	OIL CHAMBER COVER 3 OF PUMP B	2.000	pc.	1.900	3.800	
326	P-AC-000324	LABYRINTH RING 3 OF PUMP B	2.000	pc.	0.880	1.760	
335	P-AC-013288	SHAFT 3 OF PUMP B	1.000	pc.	86.200	86.200	
336	Z-BB-001838	PARALLEL KEY AW 25X14X220	1.000	pc.	0.604	0.604	
337	Z-BB-003562	PARALLEL KEY AW 25X14X160	1.000	pc.	0.440	0.440	
340	P-AC-000308	STOPPER RING 3 OF PUMP B	2.000	pc.	0.250	0.500	
341	P-AC-002324	OIL COOLER 3 OF PUMP B	2.000	pc.	0.215	0.430	
342	Z-BH-000165	OIL LEVEL REGULATOR	2.000	pc.	0.350	0.700	
343	P-AB-000138	CONNECTOR 12-3/8 -E	4.000	pc.	0.100	0.400	
344	P-AC-000518	CONNECTOR G1/4-85	2.000	pc.	0.070	0.140	
345	P-BB-000196	SLOTTED NUT A 125/M85X2	2.000	pc.	1.100	2.200	
346	Z-BH-000151	PLUG G1/4	4.000	pc.	0.030	0.120	
355	Z-BB-004088	STUD BOLT 1 M20X55	8.000	pc.	0.169	1.352	
356	Z-BB-004088	STUD BOLT 1 M20X55	8.000	pc.	0.169	1.352	

Um. W	P-AA-000016 Production Version No.: 1	72425 PUMP 40B50 – LIST OF PARTS NO. 14				 Grupa Powen-Wafapomp SA	
Item fig.	Index	Name	Quantity	Unit	Weight	Total weight	Notes: 2014-06-17 Page 2 of 2
357	Z-BB-000306	ROUND WASHER 20	16.000	pc.	0.011	0.176	
358	Z-BB-000206	SPRING WASHER Z 20.5	16.000	pc.	0.012	0.192	
360	Z-BB-000537	BOLT WITH HEAD 6-KT. M12X30	8.000	pc.	0.037	0.296	
361	Z-BB-000536	BOLT WITH HEAD 6-KT. M6X16	4.000	pc.	0.005	0.020	
362	Z-BB-000536	BOLT WITH HEAD 6-KT. M6X16	24.000	pc.	0.005	0.122	
366	Z-BB-001305	BOLT WITHOUT HEAD M8X12	2.000	pc.	0.003	0.006	
367	Z-BB-000437	TAPER PIN 8X60	4.000	pc.	0.024	0.096	
375	Z-BB-001147	NUT 6-KT. M20	8.000	pc.	0.069	0.552	
376	Z-BB-001147	NUT 6-KT. M20	8.000	pc.	0.069	0.552	
377	Z-BB-000113	NUT 6-KT. M8	4.000	pc.	0.005	0.021	
382	Z-BM-000137	BALL BEARING 6318 C3	1.000	pc.	4.910	4.910	
383	Z-BM-000137	BALL BEARING 6318 C3	1.000	pc.	4.910	4.910	
384	Z-BM-000132	SNAP RING Z 90	1.000	pc.	0.045	0.045	
385	Z-BB-001287	LIFTING EYE BOLT M16	2.000	pc.	0.280	0.560	
386	Z-BH-000306	CONNECTOR N8-1/2	6.000	pc.	0.060	0.360	
387	Z-BH-000304	PIPE UNION U1-1/2	4.000	pc.	0.250	1.000	
388	Z-BH-000299	PLUG T9-1/2	4.000	pc.	0.100	0.400	
389	Z-BH-000242	PLUG T9-3/8	2.000	pc.	0.024	0.048	
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-000234	SEAL 230X125/200X90/X0.5	2.000	pc.	0.009	0.018	
399	Z-BJ-000040	SEAL D250/D191X0.3	2.000	pc.	0.004	0.008	
400	Z-BJ-000039	SEAL D140/D80X0.3	1.000	pc.	0.003	0.003	
401	Z-BJ-000537	SEAL D22/D17X1.5	4.000	pc.	0.002	0.008	
403	Z-BJ-000299	SEAL D28/D21X1.5	2.000	pc.	0.001	0.001	
404	Z-BJ-002747	SEAL D33/D27X1.5	2.000	pc.	0.001	0.002	
405	Z-BH-000483	PLUG M20X1.5	2.000	pc.	0.080	0.160	
406	Z-BH-000424	PLUG M27X2	2.000	pc.	0.090	0.180	
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/FI6/ G1/2 /MOVABLE CONNECTOR 2	2.000	pc.	0.350	0.700	
409	Z-BH-000849	CONNECTOR M2-1/2	2.000	pc.	0.100	0.200	
410	Z-BH-000311	ELBOW A4-1/2	3.000	pc.	0.085	0.255	



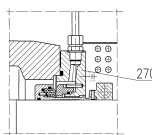
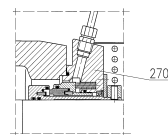
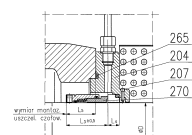
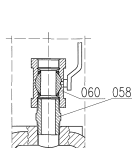
(kierunek obrotów wału – prawy
patrząc od strony silnika)

(kierunek obrotów wolu – lewy
patrzac od strony siłownika)

Wersja zespołu dławnicowego z
uszczelnieniem czołowym typu US2

Wersja zespołu dławnicowego z
uszczelnieniem czołowym typu BD

Wersja zespołu dławnicowego z
uszczelnieniem czotowym typu BP



Typ pompý	Grupa unifikacyjna pompý	ØD	L3	L4	L5 <small>max. dlužina pompý</small>
25B32	1	65	50	15	3240
30B30		80	62	17	4410
35B30	2	100	62	17	4440
40B40		120	62	20	4440
40B50	3	150	65	21	4740
50B63		180	65	21	4740
50B80	4	200	65	21	4740
50B100		250	65	21	4740
50B125	5	300	65	21	4740
50B160		350	65	21	4740

Tab.2 Wersja zespołu dławnicowego
uszczelnieniem czołowym typu US2

Wersja zespołu dławnicowego z
uszczelnieniem czołowym typu V

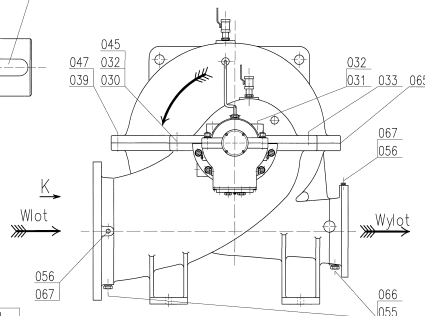
Na wiec oznaczyć treść
(kreską) położenie
nokr.(po stwierdzeniu
samiadziennosci montażu)

Typ pompy	Grupa unifikacyjna pompy	ØD	L ₃	L ₄	L ₅ maks. wartość
25B32	1	65	37,5	15	19,5*
30B30					
25B50					
30B50	2	80	43	17	25*
30B70					
35B40					
35B50	3	100	48	17	30*
35B63					
40B40					
40B50	4	120	48	20	30*
50B40					
50B63					
60B63	5	150	51	21	33*
50B80					

Tob.1 Wersja zespołu dławnicowego z uszczelnieniem czołowym typu V

Grupa unifikacyjna pompy	1	2	3	4	5
x	44	59	67	84	107
y	8	8	10	10	10
z	115	135	150	125	145

Tab.3 Zakres poziomu oleju



Uwazi:

1. Przy zmianie 400 części uwzględnić na poziomie detali (poz. 205, 206, 321, 322, 323, 345, 361, 400) zwiększenie końcówki waku (wykonanie popy lub łewie).
2. Uszczelki (poz. 065, 282) przed montażem obustronnie pokryć silikonem RED-SIL (czerny). Powierzchnie gwintu detali (poz. 205 i 206) przed montażem pokryć Lastic 574. Węrtły (poz. 225, 336) zabezpieczyć przed korozją Lastic 222. Gwinty wtryskowe i złączki zabezpieczyć (poz. 055, 056, 058, 059, 060, 061, 062, 063, 064, 065, 066, 067, 068, 069, 070, 071, 072, 073, 074, 075, 076, 077, 078, 079, 080, 081, 082, 083, 084, 085, 086, 087, 088, 089, 090, 091, 092, 093, 094, 095, 096, 097, 098, 099, 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) uszczelnić Lastic 577. Powierzchnie waku pod wirnik i tuleję pokryć przed montażem Lastic ANTI-SEDE 8151.
3. Oznaczenie detali: poz. 001 + 099 – zespół hydrauliczny pompy; 200 + 299 – zespół sfalownicy pompy; 300 + 410 – zespół mechaniczno-sterujący pompą.
4. Wersja zespołu detali z uszczelnieniem czworokąt waku części.
5. Znaczące zakresy pojęć odnośnie do elementów.

[illegible]