



• 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 – Equipment 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	SL	SL	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 1952

Zachować do przyszłego stosowania

Pompa typu A




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 pompowego lub bezpośrednio przy nim.


INSTRUKCJA ORYGINALNA

Wydanie Nr 4


	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 3
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE.....	5
1.1. Przedmiot instrukcji.....	5
1.2. Dane producenta, dostawcy.....	5
1.3. Znaczenie symboli stosowanych w instrukcji.....	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. Kwalifikacje i szkolenie personelu.....	9
3.5. Właściwe użytkowanie zespołu pompowego.....	10
3.6. Niedopuszczalne użytkowanie zespołu pompowego.....	10
4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE.....	11
4.1. Transport w miejscu eksploatacji.....	11
4.2. Transport zespołu pompowego na większe odległości.....	12
4.1. Tymczasowe przechowywanie nowej pompy.....	12
5. OPIS TECHNICZNY WYROBU.....	12
5.1. Przeznaczenie.....	12
5.2. Informacje o produkcie wg rozporządzenia Komisji UE nr 547/2012 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla pomp do wody.....	12
5.3. Parametry pracy.....	13
5.4. Dopuszczalne temperatury i ciśnienia.....	13
5.5. Oznaczenie pomp typu A.....	13
5.6. Materiały konstrukcyjne.....	14
5.7. Budowa.....	15
5.8. Uszczelnienie wału.....	15
5.8.1. Dławnice na szczeliwo miękkie.....	15
5.8.2. Uszczelnienie mechaniczne.....	18
5.9. Osłony zabezpieczające.....	18
5.10. Drgania mechaniczne zespołu pompowego.....	18
5.11. Emisja hałasu przez zespół pompy.....	18
6. MONTAŻ ZESPOŁU POMPOWEGO W MIEJSCU EKSPLOATACJI.....	19
6.1. Zasady bezpieczeństwa.....	19
6.2. Czynności przygotowawcze.....	19
6.3. Ustawienie zespołu pompowego na fundamencie.....	19
6.4. Ustawienie wałów pompy i silnika.....	20
6.5. Ustawienie wałów pompy i silnika - pompy na czynnik o podwyższonej temperaturze.....	21
6.6. Podłączenie rurociągów do pompy.....	22
6.6.1. Rurociąg ssawny.....	22
6.6.2. Rurociąg tłoczny.....	23
6.7. Podłączenie przewodów doprowadzających do pompy ciecz chłodzącą, splukującą lub zamykającą.....	24
6.8. Podłączenie elektryczne.....	24
7. RUCH PRÓBNY ZESPOŁU POMPOWEGO PO ZAINSTALOWANIU LUB PO REMONCIE.....	25
7.1. Czynności sprawdzające przed uruchomieniem.....	25
7.2. Uruchomienie zespołu pompowego.....	25
7.3. Sprawdzenie poprawności pracy zespołu pompowego.....	25
7.4. Zatrzymanie zespołu pompowego.....	26
7.5. Uruchomienie i zatrzymanie zespołu pompowego w czasie normalnej eksploatacji.....	26
8. KONSERWACJA I NADZÓR ZESPOŁU POMPOWEGO PODCZAS EKSPLOATACJI.....	27
8.1. Informacje ogólne.....	27

Strona 4	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

8.2.	Wykaz czynności obsługowych oraz sprawdzających.	27
8.3.	Zakres prac realizowanych przez obsługę.	28
8.4.	Kontrola dokręcania śrub.	28
8.5.	Dopuszczalne granice eksploatacji.	29
8.6.	Zasady prawidłowej eksploatacji zespołu pompowego.	29
8.7.	Konserwacja podczas eksploatacji zespołu pompowego.	29
8.8.	Obsługa dławnicy z uszczelnieniem miękkim.	30
8.9.	Wymiana szczeliwa dławnicowego.	31
8.10.	Budowa i obsługa uszczelnienia czołowego.	32
8.11.	Obsługa łożysk.	32
8.11.1.	Stosowane oleje.	33
8.12.	Regulacja poziomu oleju.	34
8.12.1.	Zasada działania i obsługa regulatora poziomu oleju.	34
8.13.	Konserwacja powłok malarskich.	35
9.	PRZEGLĄDY I WYMIANA CZĘŚCI.	36
9.1.	Zamawianie części zamiennych.	36
10.	MOŻLIWE PRZYCZYNY WADLIWEJ PRACY ZESPOŁU POMPOWEGO I SPOSOBY USUWANIA ZAKŁÓCEŃ.	39
11.	PRZYGOTOWANIE POMPY DO DŁUŻSZEGO WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI	42
11.1.	Pompa pozostaje zamontowana w gotowości do pracy.	42
11.2.	Pompa zostaje zdemontowana i magazynowana.	42
11.2.1.	Zabezpieczenia elementów wewnętrznych.	42
11.2.2.	Zabezpieczenia elementów zewnętrznych.	42
11.2.3.	Przywrócenie zespołu pompowego do eksploatacji.	44
12.	POSTĘPOWANIE Z MATERIAŁAMI PO ZAKOŃCZENIU EKSPLOATACJI ZESPOŁU POMPOWEGO.	44
13.	WYKAZ CZĘŚCI I RYSUNKI ZESTAWIENIOWE.	45
14.	RYSUNEK GABARYTOWY POMPY.	48
15.	RYSUNKI MONTAŻOWE UKŁADU POMIARU CIŚNIENIA	50
16.	TREŚĆ DEKLARACJI ZGODNOŚCI WE	52
17.	WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW.	54

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 5
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

1. INFORMACJE OGÓLNE.

1.1. Przedmiot instrukcji.

Niniejsza instrukcja obowiązuje dla typoszeregu pomp typu A. 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 składający się z pompy, silnika i płyty fundamentowej.



1.2. Dane producenta, dostawcy.

Producentem typoszeregu pomp A jest:

Grupa Powen – Wafapomp SA
ul. Odlewnicza 1
03-231 Warszawa
tel: + 48-22 / 811-14-31
fax: + 48-22 / 811-31-46
[http:// www.powen.com.pl](http://www.powen.com.pl)

Dostawcą nowych pomp i zespołów pompowych mogą być inne podmioty legitymujące się aktualnym dokumentem wystawionym przez producenta 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) <input type="text"/>		
Nr fabr./rok (2) <input type="text"/>		
Q (3) <input type="text"/> m ³ /h	H (4) <input type="text"/> m	
n (5) <input type="text"/> min ⁻¹	p _{max} (6) <input type="text"/> MPa	
ρ (7) <input type="text"/> kg/m ³	P (8) <input type="text"/> kW	
t (9) <input type="text"/> °C	t _{max} (10) <input type="text"/> °C	
η _{BEP} (11) <input type="text"/>	MEI ≥ (12) <input type="text"/>	
	m (13) <input type="text"/> kg	<input type="text"/>

Rys. 1.1. Tabliczka znamionowa.

Informacje podawane w polu tabliczki:

1. - Typ pompy
2. - Nr fabryczny pompy / rok produkcji
3. - Wydajność pompy

Strona 6	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

4. - Wysokość podnoszenia
5. - Prędkość obrotowa pompy
6. - Max. dopuszczalne ciśnienie tłoczenia (MAWP) przy temperaturze pracy [MPa/°C]
7. - Gęstość cieczy przy której przeprowadzono próby ruchowe
8. - Moc silnika napędowego
9. - Temperatura pompowanej cieczy
10. - Maksymalna dopuszczalna temperatura pompowanej cieczy
11. - Sprawność w punkcie optymalnej pracy pompy
12. - Wskaźnik minimalnej energochłonności
13. - Masa pompy

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

- typ pompy
- rok produkcji
- numer fabryczny

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

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian bez powiadamiania użytkownika.

1.3. Znaczenie symboli stosowanych w instrukcji.

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.

UWAGA

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

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 7
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

2. EKSPLLOATACJA, 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 pompy 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 przetwarzanej 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 pompy.



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

Nieprzestrzeganie ww. zasad zwalnia producenta pompy od odpowiedzialności za ewentualne uszkodzenia lub wadliwą pracę zespołu pompowego i może prowadzić do utraty gwarancji oraz do pozbawienia praw do odszkodowania.

Strona 8	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

3. BEZPIECZEŃSTWO.

Konstrukcja zespołów pompowych typu A jest zgodna z zasadniczymi wymaganiami Dyrektyw Nowego Podejścia Wspólnoty Europejskiej i zapewnia wymagany poziom bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania zawartych w niniejszej instrukcji wymagań i zaleceń oraz obowiązujących przepisów BHP.



Zawarte w niniejszej instrukcji zalecenia należy przestrzegać przy transporcie, eksploatacji i składowaniu zespołu pompowego. Dlatego przed montażem i uruchomieniem urządzenia należy bezwarunkowo zapoznać się z tą instrukcją.

Należy przestrzegać nie tylko ogólnych zaleceń podanych w tym rozdziale, ale również zaleceń szczegółowych podanych w dalszych rozdziałach instrukcji.

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

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 urządzenia. Przykładowo mogą wystąpić zagrożenia:

- utraty życia i zdrowia,
- utraty mienia w wyniku nieprawidłowego działania zespołu pompowego,
- przerwania procesu technologicznego.

3.2. Obowiązki użytkownika w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa.



Wszystkie wirujące oraz gorące elementy, które mogą stanowić zagrożenie muszą być zabezpieczone przed przypadkowym kontaktem. Za elementy gorące uważa się elementy, których temperatura przekracza 80°C.

UWAGA

Zobowiązuje się użytkownika do zastosowania osłon termicznych na wszystkie gorące elementy pompy. Osłony, które chronią przed przypadkowym kontaktem z częściami wirującymi (np. sprzęgła) lub elementami gorącymi, nie mogą być zdejmowane w czasie pracy zespołu pompowego.




Należy wyeliminować zagrożenia porażenia prądem. Instalacja elektryczna do zasilania zespołu pompowego musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i spełniać wymogi przepisów bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych.

W pompach pracujących w warunkach, gdy przeciążenie silnika jest prawdopodobne obok stosowania standardowych zabezpieczeń w postaci przekaźnika termicznego nastawionego na prąd znamionowy silnika podany na jego tabliczce znamionowej użytkownik może zastosować silniki z czujnikami temperatury w uzwojeniach stojana.

Nastawę zabezpieczenia zwarciovego należy dobrać do wartości prądów zwarciovych występujących w sieci zasilającej.

Zaleca się stosowanie silników o stopniu ochrony dla części elektrycznych IP54 i wyższych. Wg normy PN-EN 60529 stopień ochrony nie powinien być mniejszy niż IP22.

Przewody elektryczne muszą być zabezpieczone przed możliwością mechanicznego uszkodzenia.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 9
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

UWAGA

Zespół pompowy musi być skutecznie uziemiony. Przewód ochronny musi łączyć zacisk uziemiający zespołu pompowego bezpośrednio z przewodem uziemiającym. Wykorzystywanie, w celu uziemienia zespołu pompowego, innych jego elementów bądź elementów rurociągów czy innych konstrukcji stalowych jest niedopuszczalne.

Zespół pompowy, po zainstalowaniu, należy bezwzględnie sprawdzić w zakresie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, potwierdzając skuteczność protokołem pomiaru.

Silnik powinien być oznaczony znakiem CE i posiadać deklarację zgodności WE, co potwierdza spełnienie stosownych wymagań zawartych w dyrektywach bezpieczeństwa i zastosowanych norm, przywołanych w deklaracji zgodności.



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

UWAGA

Zaleca się zainstalowanie w pobliżu pompy wyłącznika awaryjnego zgodnego z wymaganiami normy PN-EN 418.

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 pompowego zawarte w tej instrukcji obsługi muszą być ściśle przestrzegane.

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

Natychmiast po zakończeniu prac muszą być zainstalowane wszystkie urządzenia zabezpieczające.

Podczas rozruchu należy ściśle przestrzegać procedur podanych w tej instrukcji.

UWAGA

Zobowiązuje się użytkownika do podjęcia działań wykluczających możliwość przypadkowego włączenia się pompy podczas wykonywania prac konserwacyjnych lub montażowych oraz samoczynnego włączenia się maszyny w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu.



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


3.4. 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 pompowego.

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 pompowego oraz prowadzących prace konserwacyjno-obsługowe.

Strona 10	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

3.5. Właściwe użytkowanie zespołu pompowego.



*Parametry pracy oraz rodzaj i parametry medium 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 pompy.


UWAGA

Pozostałe zasady właściwego użytkowania zespołu pompowego:

- Pompa powinna pracować w pozycji poziomej.
- Pompa przeznaczona jest do tłoczenia wody czystej lub lekko zanieczyszczonej ciałami stałymi, cieczy spożywczych i technologicznych.
- Pompa powinna pracować zgodnie z parametrami podanymi w zamówieniu.
- Temperatura pompowanej cieczy nie może przekraczać 150°C. Dla poszczególnego wykonania materiałowego jest ustalona dopuszczalna temperatura i dopuszczalne ciśnienie tłoczenia, podane w niniejszej instrukcji obsługi.
- Wszystkie prace regulacyjne, konserwacyjne i remontowe mogą być wykonywane tylko na niepracującym zespole pompowym. Zespół powinien być zabezpieczony przed przypadkowym włączeniem.
- Podłączenie zasilania i sterowania powinno być wykonane zgodnie z projektem i spełniać wymogi przepisów bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych.
- Obsługa pompy musi być przeszkolona w zakresie obsługi, konserwacji i napraw zgodnie z zakresem podanym w niniejszej instrukcji.
- Należy przestrzegać ustalonego harmonogramu przeglądów i konserwacji.
- Naprawy i remonty wykonuje tylko producent lub jednostka upoważniona przez niego.
- Zespół pompy można oddać do użytku pod warunkiem, że wszystkie podzespoły zespołu pompowego posiadają deklarację zgodności WE.


3.6. Niedopuszczalne użytkowanie zespołu pompowego.

- Niedopuszczalne jest stosowanie pompy w przestrzeniach i miejscach zagrożonych wybuchem.
- Pompa nie może pompować cieczy agresywnych chemicznie stwarzających zagrożenie wybuchem.
- Zabrania się użytkowania pompy bez podłączonego przewodu ochronnego, oraz pozostałego wyposażenia zabezpieczającego.
- Niedopuszczalna jest praca zespołu przy parametrach innych niż zamówione.
- Pompa nie może pracować na sucho.
- Niedopuszczalna jest praca pompy przy niedostatecznej ilości oleju w korpusie łożyskowym.
- Niedopuszczalny jest postój nie opróżnionej pompy, gdy temperatura otoczenia jest niższa niż 0°C.
- Niedopuszczalna jest praca zespołu, w którym części są nadmiernie zużyte.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 11
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE.

4.1. Transport w miejscu eksploatacji.

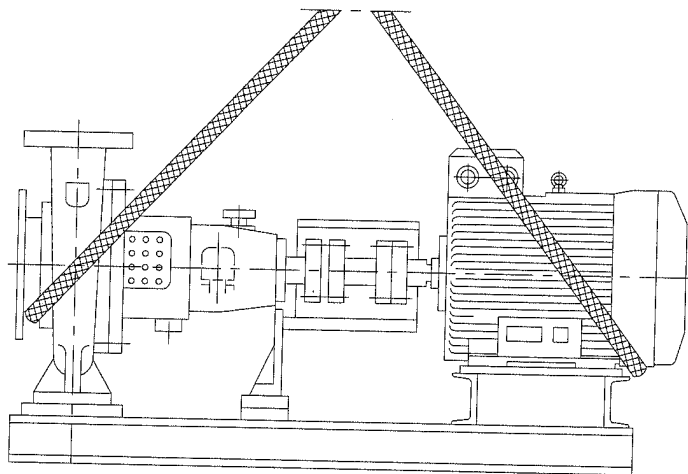
 Transport zespołu pompowego rozpakowanego powinien odbywać się przy pomocy atestowanych zawiesi typu linowego, (konopnych lub stalowych) dostosowanych do masy zespołu pompowego. W czasie transportu należy zachować bezpieczną odległość chroniącą przed skutkiem upadku transportowanego urządzenia.

Do transportu należy używać zawiesi oraz urządzeń o odpowiednim udźwigu. W czasie transportu zespół pompowy musi pozostawać w pozycji poziomej. Należy się zawsze upewnić, że zespół pompowy nie wyslizgnie się z zawiesi. Wysłizgnięcie się pompy z zawiesi może spowodować zranienie lub śmierć obsługi oraz uszkodzenie zespołu pompowego. Kąt rozwarcia liny założonej na haku nie powinien być większy niż 45° , ze względu na występujące w linie dodatkowe naprężenia.

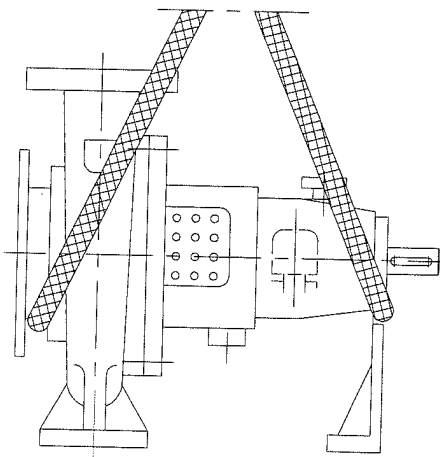
UWAGA

Nie należy mocować zawiesi do swobodnej końcówki wału pompy lub do ucha transportowego silnika (w celu transportu całego zespołu pompowego).


Prawidłowe sposoby mocowania zawiesi do zespołu pompowego i pompy pokazano na rys. 4.1 i 4.2.



Rys. 4.1. Prawidłowy sposób mocowania zawiesi do zespołu pompowego.



Rys. 4.2. Prawidłowy sposób mocowania zawiesi do pompy.

Strona 12	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

UWAGA

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

4.2. Transport zespołu pompowego na większe odległości.

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

Do transportu zespół pompy powinien być odpowiednio przygotowany:

- Poszczególne części zespołu pompowego należy zabezpieczyć na środkach transportowych przed skutkami gwałtownego hamowania lub przetaczania oraz przed ich przemieszczaniem.
- Wlot i wylot pompy oraz wszelkie otwory do podłączenia armatury należy zaślepić.
- Pompa i silnik powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi.
- Zabezpieczyć smarem elementy nie pomalowane jak powierzchnie wału, dławicy i itp.
- Pompa przed zapakowaniem do transportu powinna być opróżniona z cieczy, wysuszona i zabezpieczona przed korozją przy pomocy smaru, lakieru antykorozyjnego itp.

4.1. Tymczasowe przechowywanie nowej pompy.

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

UWAGA

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

UWAGA

Rozpakowanego zespołu pompowego nie wolno pozostawiać na wolnym powietrzu bez osłony, ze względu na szkodliwe wpływy atmosferyczne. W przypadku magazynowania przez okres dłuższy niż 3 miesiące należy wyjąć szczeliwo z dławnicy.

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. Przeznaczenie.

Jednostopniowe pompy wirowe typu A przeznaczone są do tłoczenia cieczy czystych i lekko i zanieczyszczonych ciałami stałymi jak woda, soki cukrowe i inne ciecze stosowane w technologii spożywczej.

5.2. Informacje o produkcie wg rozporządzenia Komisji UE nr 547/2012 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla pomp do wody.

- a) Wskaźnik minimalnej energochłonności $MEI \geq 0,10$.
- b) Wartość wzorcowa dla pomp do wody mających najwyższą sprawność wynosi $MEI \geq 0,70$.
- c) Rok produkcji pompy podawany jest na tabliczce znamionowej (patrz p.1.2. "Dane producenta, dostawcy"), oraz w Arkuszu danych technicznych.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 13
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

- d) Nazwa producenta podana jest w p.1.2. "Dane producenta, dostawcy" i na tabliczce znamionowej pompy.
- e) Oznaczenie typu i wielkości pompy podawane jest na tabliczce znamionowej (patrz p.1.2. "Dane producenta, dostawcy"), oraz w Arkuszu danych technicznych.
- f) Sprawność pompy do wody przy nominalnej lub skorygowanej średnicy wirnika, podawana jest na tabliczce znamionowej pompy, (patrz p.1.2. "Dane producenta, dostawcy"), oraz w Arkuszu danych technicznych.
- g) Krzywe charakterystyki pompy z uwzględnieniem jej sprawności dołączone są jako załącznik do niniejszej Instrukcji Obsługi.
- h) Sprawność pompy z wirnikiem o zmniejszonej średnicy jest zwykle niższa niż sprawność pompy z wirnikiem pełnowymiarowym. Zmniejszenie średnicy wirnika spowoduje dostosowanie pompy do ustalonego punktu pracy, a co za tym idzie – do zmniejszenia zużycia energii. Wskaźnik minimalnej energochłonności (MEI) podano w oparciu o średnicę wirnika pełnowymiarowego.
- i) Działanie tej pompy o zmiennych punktach pracy może być bardziej efektywne i ekonomiczne w przypadku stosowania sterowania, np. za pomocą napędu o zmiennej prędkości obrotowej, który dostosowuje parametry pompy do systemu.
- j) Informacje dotyczące demontażu, recyklingu lub usuwania pompy lub jej części po zakończeniu eksploatacji, podano p. 12.
- k) Wykres sprawności wzorcowej dla MEI= 0,7 (0,4), można znaleźć na stronie internetowej: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

- Wzory deklaracji; patrz pkt. 16.

5.3. Parametry pracy.

Typoszereg pomp A obejmuje pompy o wydajności od 5 do 1400 m³/h i wysokościach podnoszenia od 3 do 90 m. (Tablica 5.1).

5.4. Dopuszczalne temperatury i ciśnienia.

Maksymalna wartość ciśnienia roboczego w zależności od temperatury cieczy pompowanej i wersji materiałowej pompy podane są w tablicy 5.2

Zawiera ona również informacje dotyczące ciśnień nominalnych, na jakie owiercone są króciec wlotowy i wylotowy pompy.


5.5. Oznaczenie pomp typu A.

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

Przykład oznaczenia:

12A32ACN, 12A32AC-V/A0

- 12 - średnica króćca tłocznego (cm)
- A - typ pompy
- 32 - nominalna średnica wirnika (cm)
- A - wersja hydrauliczna pompy (litera lub myślnik)
- C - wykonanie materiałowe
- N - wersja węża dławienia dla uszczelnienia miękkiego (N – napływ, Z – ssanie)
- V/V0 - typ uszczelnienia mechanicznego.

Strona 14	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	


Tablica 5.1

Parametry nominalne pomp typu A.

L.p.	Typ pompy	Średnice króćców		1450 obr/min		2900 obr/min	
		Ssawny	Tłoczny	Q _n	H _n	Q _n	H _n
		mm	mm	m ³ /h	m	m ³ /h	m
1	3A13	50	32	6,3	5	12,5	20
2	5A13	65	50	12,5	5	25	20
3	3A16	50	32	6,3	8	12,5	32
4	5A16	65	50	12,5	8	25	32
5	6A16	80	65	25	8	50	32
6	3A20	50	32	6,3	12,5	12,5	50
7	5A20A	80	50	25	12,5	50	50
8	5A25	80	50		20		80
9	8A16	100	80	50	8	100	32
10	6A20	100	65		12,5		50
11	6A25A	100	65		20		80
12	8A20	125	80	80	12,5	160	50
13	8A25A	125	80	80	20	160	80
14	10A20	125	100	125	12,5	250	50
15	10A25A	125	100		20		80
16	12A25	150	125	200	20	400	80
17	12A32A	150	125		32		128
18	15A25	200	150	315	20		
19	15A32A	200	150		32		
20	15A40	200	150		50		
21	20A25	200	200	500	20		
22	20A32	250	200		32		
23	20A40	250	200		50		
24	20A50A	250	200		80		
25	25A32	300	250	800	32		
26	25A40	300	250		50		
27	25A50	250	250		80		
28	30A40	350	300	1250	50		

5.6. Materiały konstrukcyjne.

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

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 15
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

Tablica 5.2

Dopuszczalne temperatury i ciśnienia w zależności od wykonania materiałowego.

Materiał	Oznaczenie wersji materiałowej	Temperatura pompowanej cieczy		Maksymalne ciśnienie w króćcu tłocznym		Owiercenie króćców na ciśnienie nominalne	
		°C	°K	atn.	MPa	atn.	MPa
Żeliwo	A, G	-30 ÷ 120 120 ÷ 150	243 ÷ 393 393 ÷ 423	16 13	1,6 1,3	16	1,6
Staliwo węglowe	C	-50 ÷ 120 120 ÷ 150	223 ÷ 393 393 ÷ 423	25 20	2,5 2,0	25	2,5
Staliwo stopowe	D	-50 ÷ 120 120 ÷ 150	223 ÷ 393 393 ÷ 423	25 22	2,5 2,2	25	2,5
Staliwo kwasoodporne	E	-100 ÷ 120 120 ÷ 150	173 ÷ 393 393 ÷ 423	16 13	1,6 1,3	16	1,6

5.7. Budowa.

Jednostopniowe, jednostrumieniowe poziome pompy typu A charakteryzują się zwartą i prostą budową oraz wysokim stopniem unifikacji części. Pompa wsparta jest na łapach stanowiących integralną część jej spiralnego korpusu.

Poziomy króciec ssawny leży w osi pompy, króciec tłoczny wyprowadzony jest w osi pionowej ku górze.

Wirnik budowy zamkniętej, zaopatrzony jest w łopatki odciążające, które skutecznie redukują siły wzdłużne oraz zmniejszają ciśnienie przed dławnicą. Położenie wirnika ustala nakrętka.

Sztywny wał, zapewniający dobrą pracę dławnicy i gwarantujący wysoka pewność ruchową pompy, podparty jest w łożyskach o dużej nośności, umieszczonych w korpusie łożyskowym. W obszarze działania cieczy pompowanej wał jest całkowicie uszczelniony przy pomocy uszczelnienia zamontowanego w dławnicy, a także uszczelki umieszczonej między wirnikiem i tuleją ochronną wału oraz wirnikiem i nakrętką. Uszczelnienie wału pompy w korpusie łożyskowym stanowią metalowe uszczelnienia labiryntowe.

Korpus łożyskowy przytwierdzony jest do łącznika korpusu łożyskowego, a ten z kolei do korpusu pompy.

Poziom oleju w korpusie łożyskowym ustalany jest za pomocą regulatora poziomu oleju.

Pompy A wyposażone są w sprzęgła elastyczne z członem dystansowym. Rozwiązanie to pozwala na wymontowanie zespołu wirującego pompy wraz z korpusem łożyskowym i dławicą bez konieczności odłączania pompy od rurociągów oraz odsuwania silnika.

W wykonaniu normalnym pompy typu A napędzane są elektrycznymi silnikami indukcyjnymi.

Silnik i pompa są ustawione na wspólnej płycie fundamentowej.


Do napędu pomp typu A mogą być stosowane również silniki innych rodzajów np. silniki spalinowe lub hydrauliczne.

5.8. Uszczelnienie wału.

Pompy typu A wykonywane są z dławnicami na szczeliwo miękkie lub z dławnicami mechanicznymi. W obu przypadkach komory dławnic mają takie same wymiary.

5.8.1. Dławnice na szczeliwo miękkie.

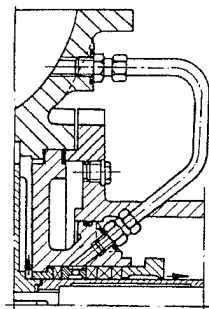
Komora dławnicowa mieści 4 pierścienie szczeliwa i pierścień dystansowy. W dławnicy znajduje się otwór umożliwiający doprowadzenie cieczy chłodzącej, zamykającej lub splukującej. Podane poniżej schematy układów dławienia przedstawiają sposoby wykorzystania poszczególnych otworów w dławnicy i korpusie pompy.

Strona 16	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

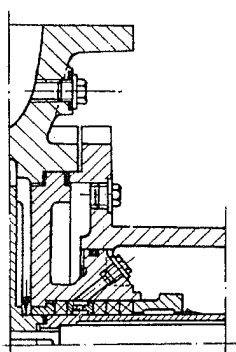
Jako ciecz zamykająca, chłodząca lub spłukująca może być użyta ciecz pompowana, w miarę potrzeby przefiltrowana i ochłodzona bądź odpowiednio dobrana ze źródła zewnętrznego.

Pompy typu A wyposażone są w odpowiedni dławik, który można zdjąć z wału podczas wymiany szczeliwa, uzyskując dzięki temu dogodniejszy dostęp do komory dławnicowej.

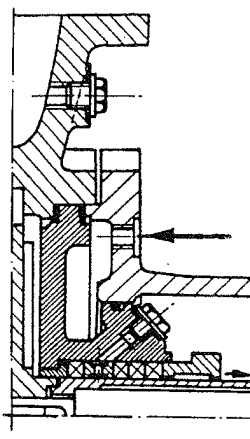
W zależności od rodzaju i temperatury pompowanej cieczy oraz ciśnienia na wlocie do pompy, układ dławienia powinien odpowiadać jednemu z poniżej zamieszczonych schematów (rys. 5.1. ÷ 5.5.).



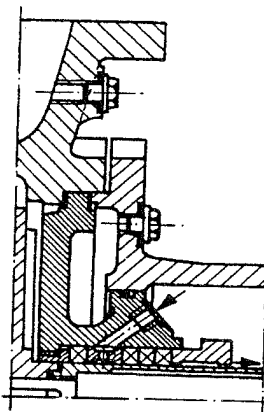
Rys. 5.1. Ciecze pompowane czyste. Temperatura cieczy pompowanej niższa od 95 °C (368 K).
Ciśnienie na wlocie do pompy niższe od 0,5 atn. (0,05 MPa).



Rys. 5.2. Ciecze pompowane czyste. Temperatura cieczy pompowanej niższa od 95 °C (368 K).
Ciśnienie na wlocie do pompy wyższe od 0,5 atn. (0,05 Mpa).



Rys. 5.3. Ciecze pompowane czyste. Temperatura cieczy pompowanej 95 ÷ 150 °C (368 ÷ 423 K).
Ciśnienie na wlocie do pompy wyższe od 0,5 atn. (0,05 Mpa). Potrzebne chłodzenie dławnicy (strzałka wskazuje miejsce doprowadzenia i odprowadzenia wody chłodzącej)



Rys. 5.4. Ciecze pompowane zanieczyszczone, łatwo parujące lub o złych właściwościach smarnych.
Temperatura cieczy pompowanej niższa od 95 °C (368 K).
Ciecz spłukująca czysta, doprowadzona ze źródła zewnętrznego, $t \leq 95 \text{ °C}$ (368 K).

Ciśnienie cieczy spłukującej :

$$p = 10^{-4} \cdot (0,3 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \gamma_c + p_s + 1 \text{ (atn.)}$$

gdzie :

H_o (m) - wysokość podnoszenia przy zamkniętej zasuwie na przewodzie tłocznym

γ_c (kG/m³) - ciężar właściwy cieczy

p_s (atn.) - ciśnienie na wlocie do pompy

lub:

$$p = 10^{-6} \cdot (0,3 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \rho_c \cdot g + p_s + 0,1 \text{ (MPa)}$$

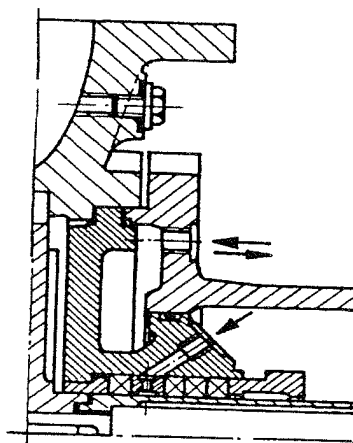
gdzie:

H_o (m) - wysokość podnoszenia przy zamkniętej zasuwie na przewodzie tłocznym


ρ_c (kg / m³) - gęstość cieczy

g (m / s²) - przyspieszenie ziemskie $g = 9,81$

p_s (MPa) - ciśnienie na wlocie do pompy



Rys. 5.4. Ciecze pompowane lekko zanieczyszczone lub skłonne do krystalizacji.
Temperatura cieczy pompowanej $t = 95 \div 150 \text{ °C}$ (368 ÷ 423 K).
Temperatura cieczy spłukującej $t < 95 \text{ °C}$ (368 K).
Ciśnienie na wlocie wyższe od 0,5 atn. (0,05 MPa).

Strona 18	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

Ciecz splukująca czysta, doprowadzona ze źródła zewnętrznego o ciśnieniu:

$$p = 10^{-4} \cdot (0,03 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \gamma_c + p_s + 1 \text{ (atn.)}$$

lub:

$$p = 10^{-6} \cdot (0,3 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \rho_c \cdot g + p_s + 0,1 \text{ (MPa)}$$

gdzie:

H_o (m) - wysokość podnoszenia przy zamkniętej zasuwie na przewodzie tłocznym

γ_c (kg/m³) - ciężar właściwy cieczy

p_s - ciśnienie na wlocie do pompy w (atn.) lub w (MPa)

ρ_c (kg / m³) - gęstość cieczy

g (m / s²) - przyspieszenie ziemskie $g = 9,81$

5.8.2. Uszczelnienie mechaniczne.

W zależności od warunków pracy pomp typu A można w nich zastosować uszczelnienia mechaniczne różnych typów, w różnym wykonaniu materiałowym. Charakterystyka uszczelnienia podana jest w dołączonej instrukcji obsługi uszczelnienia mechanicznego.

5.9. Osłony zabezpieczające.

W celu ochrony pracowników przed zagrożeniami spowodowanymi przypadkowym kontaktem z wirującymi elementami zespołu pompowego, należy te elementy (np. wał, sprzęgło) zabezpieczyć za pomocą osłon.

5.10. Drgania mechaniczne zespołu pompowego.

Jeżeli poziom drgań nie został określony w kontrakcie powinien on być zgodny z normą PN-ISO 10816-1:1998.

Dla potrzeb oceny poziomu drgań mechanicznych pompy kwalifikuje się do odpowiednich klas maszyn następująco:

- Klasa I - obejmuje pompy o mocy silnika do 15 kW
- Klasa II - obejmuje pompy o mocy silnika powyżej 15 kW do 300 kW
- Klasa III - obejmuje pompy o mocy silnika powyżej 300 kW

Wartość skuteczna prędkości drgań zespołu pompowego określona zgodnie z normą PN-ISO 10816-1:1998 na stanowisku badawczym producenta może różnić się od wartości mierzonych w miejscu zainstalowania zespołu pompowego ze względu na odmienny układ masowo-sprężysty w stosunku do stanowiska badawczego.


5.11. Emisja hałasu przez zespół pompowy.

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



W przypadku przekroczenia przez zespół pompowy w miejscu jego zainstalowania granicznych wartości ekspozycji i wartości, przy których należy podejmować odpowiednie działania w odniesieniu do poziomów ekspozycji na hałas oraz szczytowej wartości ciśnienia akustycznego użytkownik jest zobowiązany do postępowania określonego w dyrektywie.

Obowiązki pracodawców i pracowników dotyczące ochrony przed zagrożeniami związanymi z narażeniem na hałas w środowisku pracy zawiera Dyrektywa 2003/10/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem).

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 19
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

6. MONTAŻ ZESPOŁU POMPOWEGO W MIEJSCU EKSPLOATACJI.

6.1. Zasady bezpieczeństwa.



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



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.

W zakresie czynności dopuszczalnych do wykonania przez użytkownika nie trzeba stosować narzędzi specjalnych.

6.2. Czynności przygotowawcze.

1. Sprawdzić kompletność zespołu .

2. Starannie oczyścić zespół pompowy z brudu, usunąć smar zabezpieczający lub lakier antykorozyjny z odpowiednich elementów pompy.

Pompa jest zabezpieczona fabrycznie olejem Antykol. Przed uruchomieniem pompy usuwanie zabezpieczenia w większości przypadków nie jest konieczne ponieważ zostanie ono wypłukane pompowanym czynnikiem.



Wyjątek stanowią media o specjalnych wymaganiach czystości. Zabezpieczenie należy wówczas usunąć, pompę kilkakrotnie przepłukać pompowanym medium. Decyzję o sunięciu zabezpieczenia pozostawia się do decyzji użytkownika.

3. Przygotować niezbędne narzędzia i przyrządy.

6.3. Ustawienie zespołu pompowego na fundamencie.


Do ustawienia zespołu należy przystąpić po całkowitym stwardnieniu fundamentów.

1. Przygotować podkładki stalowe o wysokości ok. 25 mm. Ich liczba zależy od wymiarów płyty fundamentowej.

2. Zespół pompowy zamontowany na płycie fundamentowej unieść dźwignicą do góry. W otworach płyty fundamentowej umieścić śruby fundamentowe, nakręcając nakrętki tak, aby część gwintowana śruby wystawał ponad nakrętkę ok. 10 mm.

3. Ustawić płytę na fundamencie tak, aby śruby fundamentowe znalazły się w studzienkach fundamentu, a płyta fundamentowa oparła się na podkładkach stalowych. Podkładki przy śrubach fundamentowych powinny być umieszczone jak najbliżej śrub. Gdy rozstaw śrub fundamentowych przekracza 800 mm należy symetrycznie umieścić dodatkowe podkładki (rys. 6.1).

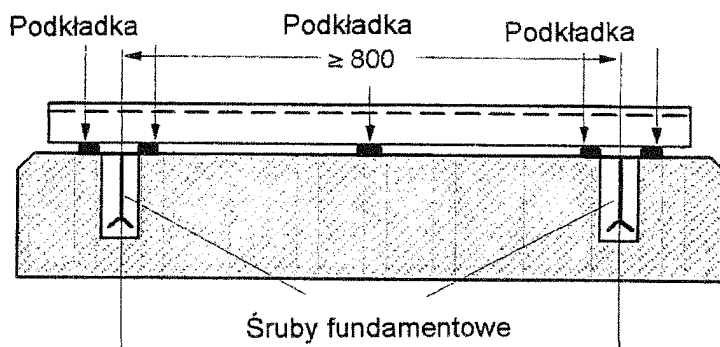
4. Za pomocą poziomnicy przykładanej do obrobionych powierzchni pompy i płyty fundamentowej ustawić pompę w poziomie. Ewentualne niedokładności usunąć podkładając dodatkowe podkładki stalowe odpowiedniej grubości.

Strona 20	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

5. Po wypoziomowaniu pompy zalać betonem studzienki śrub fundamentowych.
Po stwardnieniu betonu można przystąpić do ostatecznego ustawienia pompy.

6. Odkręcić nakrętki śrub fundamentowych. Za pomocą poziomnicy ramowej o podziałce 0,05, przykładanej do płaszczyzny króćca ssawnego i tłocznego, sprawdzić ustawienie pompy. Dopuszczalna odchyłka $\pm 0,5$ mm/mb.

7. Ostateczne ustawienie pompy przeprowadzić przez równomierne dokręcanie śrub fundamentowych i odpowiednią korektę wysokości podkładek między płytą i fundamentem.



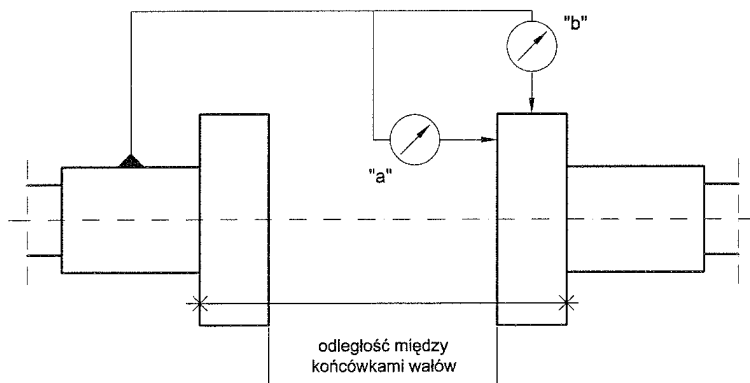
Rys. 6.1. Rozmieszczenie podkładek regulacyjnych pod płytą fundamentową.

8. Po ustawieniu pompy i dokręceniu śrub fundamentowych, obrzeże płyty zalać betonem do wysokości górnej nieobrobionej powierzchni płyty, wypełniając betonem również wnętrze płyty (patrz rysunek gabarytowy)


6.4. Ustawienie wałów pompy i silnika.

UWAGA Jakkolwiek wały pompy i silnika osiowane są na wspólnej płycie u producenta zespołu pompowego, to w wyniku zabiegów instalacyjnych następuje zazwyczaj ich rozcentrowanie. Niewspółosiowość taka generuje drgania i przyczynia się do przedwczesnego zużycia sprzęgła, łożysk i uszczelnienia czołowego. 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 tym celu należy:

- Rozłączyć sprzęgło.
- Poluzować śruby mocujące wspornik korpusu łożyskowego, po czym śruby te ponownie dociągnąć tak by nie „naprężyć” korpusu.
- Do tarczy sprzęgła przymocować jarzmo z czujnikami oraz połączyć obie tarcze członów tak, by obracały się one razem, co zostało schematycznie pokazane na rysunku 6.3.



Rysunek 6.3 – Schemat układu zamocowania czujników do pomiarów bicia sprzęgła.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 21
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

Odczytać wskazania czujnika w 4÷6 miejscach równomiernie rozłożonych na obwodzie. Bicie promieniowe „b” i wzdlużne „a” nie powinno przekraczać wartości podanych w tablicy 6.1. Pomiary bicia promieniowego i osiowego mogą być wykonywane innymi metodami, np. przy wykorzystaniu urządzenia laserowego.

Tablica 6.1

Średnica zewnętrzna sprzęgła D (mm)	Odległość tarcz A (mm)	Dopuszczalny błąd ustawienia (mm)	
		„bicie” osiowe a	„bicie” promieniowe b
200 ÷ 300	4+0,5	do 0,1	do 0,1

- d) 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. W przypadku większych silników ich przemieszczenia poziome ułatwiane są przez śruby regulacji poziomej.
- e) 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 6.5.

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 Grupy Powen-Wafapomp SA sprawdzić czy jest zachowany luz obwodowy jednej tarczy sprzęgła względem drugiej. Luz ten powinien wynosić 0,5÷1 mm na zewnętrznej średnicy sprzęgła. W przypadku zastosowania innego typu sprzęgła elastycznego należy postępować zgodnie z zaleceniami podanymi w załączonej Instrukcji Obsługi (DTR) producenta sprzęgła.

6.5. Ustawienie wałów pompy i silnika - pompy na czynnik o podwyższonej temperaturze.

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

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

- Zespół pompowy ustawiamy „na zimno”, w temperaturze otoczenia, postępując wg rozdz.6.3 i 6.4.
- Po uruchomieniu pompa powinna pompować ciecz gorącą (ustalić jej średnią roczną temperaturę), aż ustali się temperatura elementów zespołu pompowego (ok. 6 godz.)
- Po ustaleniu się temperatury elementów zespołu pompowego należy zespół zatrzymać i zmierzyć (na gorąco), za pomocą czujników, różnicę w ustawieniu wałów pompy i silnika.
- Odczekać, aż temperatura pompy spadnie do temperatury otoczenia.

Strona 22	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

- Przeprowadzić korektę ustawienia wałów pompy i silnika o uprzednio zmierzoną różnicę z zachowaniem tolerancji podanej w tablicy 6.1.

UWAGA

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

6.6. Podłączenie rurociągów do pompy.

Do instalowania rurociągów można przystąpić po ustawieniu zespołu pompowego na fundamencie.

UWAGA

Rurociągi ssawny i tłoczny powinny być tak zamocowane i podparte, aby nie przenosiły na pompę obciążeń montażowych, dynamicznych i termicznych.

Dopuszczalne siły obciążające króćce pompy podane są na rysunku gabarytowym.

W przypadku pompowania cieczy gorących należy zainstalować kompensatory wydłużeń cieplnych rurociągów.

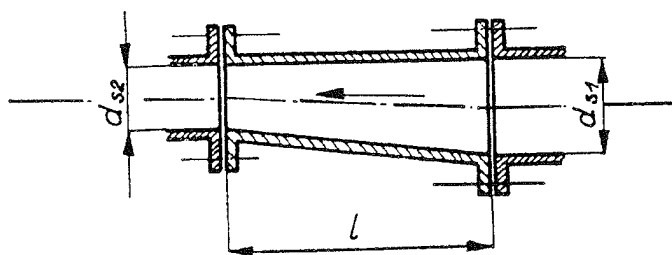
6.6.1. Rurociąg ssawny.

Większość usterek związanych z wadliwym działaniem zespołów pompowych wynika z niestarannego ułożenia rurociągu ssawnego. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zaprojektowanie i wykonanie ssawnej części instalacji.

Rurociąg ssawny powinien być możliwie krótki z małą ilością kolan i załamania. Wielkość średnicy rurociągu ssawnego powinna być równa średnicy króćca ssawnego pompy lub większa od niego (wielkość średnicy rurociągu ssawnego powinna być dobrana przez projektanta instalacji z uwzględnieniem oporów na ssaniu). 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. 6.3) jest stosowany, gdy średnica rury ssawnej jest większa niż średnica króćca wlotowego pompy.




Rys. 6.3. 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 (d_s – średnica króćca).

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.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 23
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

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

- Kosz z zaworem zwrotnym.

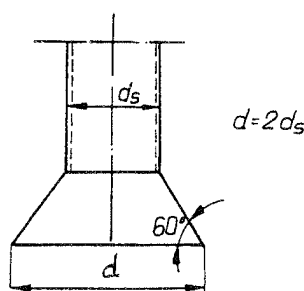
Jest on stosowany, gdy pompa pracuje ze ssaniem. Umożliwia zalanie cieczą wnętrza pompy i rury ssawnej. Zadaniem kosza o odpowiednich otworach jest zabezpieczenie pompy przed przedostaniem się do niej przedmiotów mogących zatrzeć lub uszkodzić wirnik. Całkowite pole otworów w koszu powinno być $4 \div 5$ razy większe od pola przekroju rury ssawnej, aby opór przepływu cieczy przez kosz był możliwie mały oraz aby nawet przy częściowym zatkanie otworów możliwa była praca pompy. Najmniejsza głębokość zanurzenia kosza wynosi 2 ds. mierząc od górnego rzędu otworów w koszu. Odległość spodu kosza od dna zbiornika – minimum 1,0 ds.

- Kosz zabezpieczający bez zaworu zwrotnego

Stosowany jest w przypadku, gdy pompa jest odpowietrzona za pomocą instalacji próżniowej.

- Lej wlotowy - rys. 6.4

Jest umieszczony na końcu rury ssawnej, gdy nie zachodzi obawa przedostawania się do pompy ciał stałych.



Rys. 6.4. Lej wlotowy.

UWAGA

Jeżeli rurociąg ssawny nie ma kosza zabezpieczającego, 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.

6.6.2. 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.

Średnica rurociągu 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

Szczególne 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

Strona 24	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

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

W zależności od warunków pracy pompy należy wybrać odpowiedni schemat układu dławienia i stosownie do niego doprowadzić ciecz do dławnicy (rozdz. 5.7.1 lub instrukcja obsługi uszczelnienia mechanicznego).

Rysunek gabarytowy pompy przedstawia wszystkie otwory, w które należy wkręcić odpowiednie elementy armatury w celu doprowadzenia cieczy, spustu oleju z komór olejowych itp.

UWAGA

Po zamontowaniu rurociągów należy sprawdzić centrowania zespołu (rozdz. 6.4 lub 6.5). Ewentualne niedokładności wyeliminować.

W przypadku uszczelnienia miękkiego przed uruchomieniem zespołu należy sprawdzić czy jest założone szczeliwo dławicowe.

Schemat zasilania uszczelnienia mechanicznego cieczą jest podany na załączonym do niniejszej instrukcji obsługi rysunku, wskazującym sposób zainstalowania dławnicy z uszczelnieniem czołowym.

Montaż i demontaż uszczelnień czołowych należy prowadzić wg. załączonej instrukcji obsługi. W początkowym okresie pracy dławnica z uszczelnieniem czołowym może wykazywać nieznaczny przeciek, który powinien zniknąć po kilku godzinach pracy.

6.8. Podłączenie elektryczne.



Podłączenie elektryczne powinno być wykonane wg. obowiązujących przepisów przez elektryka posiadającego stosowne uprawnienia.

Sposób podłączenia zasilania do silnika określony jest w instrukcji obsługi silnika elektrycznego.

Instalację i sterowanie pompy należy wykonać wg. odrębnej dokumentacji uwzględniającej 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.



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

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 25
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

7. RUCH PRÓBNY ZESPOŁU POMPOWEGO PO ZAINSTALOWANIU LUB PO REMONCIE.

7.1. Czynności sprawdzające przed uruchomieniem.

Do uruchomienia zespołu pompowego można przystąpić po sprawdzeniu, że:

1. Wał pompy i silnika są ustawione współosiowo.
2. Wał pompy można obracać ręką, a opór podczas obrotu jest równomierny.
3. Kierunek obrotów silnika jest właściwy.
4. Dławik w dławnicy jest lekko dociśnięty.
5. Rurociągi nie powodują obciążenia pompy.
6. Podłączone są prawidłowo instalacje pomocnicze oraz instalacja elektryczna.
7. Kosz zabezpieczający lub sito na rurociągu ssawnym jest czyste.
8. W korpusie łożyskowym znajduje się odpowiednia ilość oleju (**pompa dostarczana jest bez oleju w korpusie łożyskowym**).
9. Zamontowane są wszystkie urządzenia zabezpieczające oraz osłony ochronne.
10. Zawór na rurociągu tłocznym jest zamknięty, a zawór na rurociągu ssawnym całkowicie otwarty.

7.2. Uruchomienie zespołu pompowego.

1. Napełnić pompę i rurociąg ssawny cieczą pompowaną
 - w przypadku pracy z napływem, przez całkowite otwarcie zasuw na rurociągu ssawnym (otworzyć kurek odpowietrzający).
 - w przypadku pracy ze ssaniem przez odpowietrzenie pompy za pomocą instalacji próżniowej, lub przez napełnienie pompy cieczą przez odpowiedni otwór.

Ten ostatni sposób jest możliwy pod warunkiem zainstalowania zaworu zwrotnego na rurociągu ssawnym.

2. Włączyć dopływ cieczy chłodzącej lub spłukującej dławnicę.
3. **Sprawdzić czy zawór na rurociągu tłocznym jest zamknięty, a zawór na rurociągu ssawnym całkowicie otwarty.**
4. Uruchomić zespół i stopniowo otwierać zawór regulacyjny na tłoczeniu tak, by manometr wskazywał wymagane ciśnienie.

UWAGA

Czas pracy pompy przy zamkniętej zasuwie na tłoczeniu nie powinien być większy 3 min. ze względu na nagrzewanie się cieczy w pompie.


5. Wyregulować przepływ cieczy chłodzącej.

Uszczelnienie mechaniczne 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 uszczelnienia należy stosować ciecz czystą, bez zanieczyszczeń ciałami stałymi, doprowadzoną pod odpowiednim ciśnieniem.

7.3. Sprawdzenie poprawności pracy zespołu pompowego.

Podczas rozruchu należy:

1. Sprawdzić pobór prądu przez silnik.
2. Sprawdzić ciśnienie na tłoczeniu (i ewentualnie na ssaniu), powinno wskazywać wymaganą wartość.
3. W przypadku uszczelnienia miękkiego sprawdzić wielkość wycieku i ewentualną korektę przeprowadzić wg rozdz. 8.8.

Strona 26	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

4. Zmierzyć poziom drgań (wg rozdz. 5.9) i poziom dźwięku A (wg rozdz. 5.10). Pomiar należy wykonać przy znamionowej prędkości obrotowej ($\pm 5\%$) i przy znamionowej wydajności ($\pm 5\%$).
5. Zwrócić uwagę czy nie występuje hałas typowy dla kawitacji (jeżeli kawitacja jest oczywista należy pompę zatrzymać i skonsultować się z serwisem).
6. Przez pierwsze 2 godz. pracy należy kontrolować temperaturę łożysk przez pomiar temperatury ich obudowy. Temperatura obudowy nie powinna być wyższa niż 65 °C.
7. Jeżeli temperatura pompowanej cieczy przekracza 100 °C po 1 godz. pracy należy sprawdzić centrowanie zespołu.

7.4. Zatrzymanie zespołu pompowego.

Zatrzymanie pompy należy przeprowadzić w następującej kolejności:


1. Zamknąć zawór na rurociągu tłocznym.
2. Wyłączyć silnik napędowy, obserwując wybieg.
3. Zamknąć zawór na rurociągu ssawnym (w układach z napływem).
4. Wyłączyć dopływ cieczy spłukującej lub chłodzącej (po ostygnięciu pompy).
5. W przypadku zatrzymania zespołu na dłuższy okres czasu, opróżnić pompę przez otwory spustowe oraz spuścić ciecz chłodzącą z dławnicy.
6. W przypadku awarii w instalacji pompowej można natychmiast wyłączyć silnik (przy otwartej zasuwie na tłoczeniu). Uderzenie hydrauliczne zniesie kłapa zwrotna, zainstalowana na rurociągu tłocznym.

UWAGA

Podczas postoju pompy w rezerwie zawory na ssaniu i tłoczeniu powinny być całkowicie otwarte. Uszczelnienie mechaniczne powinno być zalane cieczą i odpowietrzone, natomiast w przypadku uszczelnienia miękkiego powinna być doprowadzona ciecz chłodząca lub spłukująca do dławnicy.

7.5. Uruchomienie i zatrzymanie zespołu pompowego w czasie normalnej eksploatacji.

Uruchomienie i zatrzymanie zespołu pompowego w czasie normalnej eksploatacji należy przeprowadzać odpowiednio wg rozdz. 7.2 i 7.4.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 27
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

8. KONSERWACJA I NADZÓR ZESPOŁU POMPOWEGO PODCZAS EKSPLOATACJI.

8.1. Informacje ogólne

Aby zapewnić długą i bezawaryjną pracę zespołu pompowego, użytkownik powinien przestrzegać, aby wszystkie przeglądy oraz prace konserwacyjne były przeprowadzone przez autoryzowany personel, w określonych ściśle terminach wg zaleceń podanych w punkcie 8.2.



Wszystkie prace konserwacyjno-remontowe powinny być prowadzone przy odłączonym zasilaniu. Jednocześnie zespół pompowy musi być zabezpieczony przed przypadkowym włączeniem.


8.2. Wykaz czynności obsługowych oraz sprawdzających.

Wykaz czynności obsługowych oraz sprawdzających znajduje się w tablicy 8.1.

Tablica 8.1

Wykaz czynności obsługowych oraz sprawdzających.

Częstotliwość obsługi	Elementy podlegające sprawdzeniu oraz czynności obsługowe	Wykonujący
Po upływie 8000 h względnie po roku pracy	Pierścień uszczelniający wirnika* Wirnik Tuleja ochronna wału Łożyska	Autoryzowany serwis
	Sprzęgło Centrowania zespołu Mocowania zespołu do fundamentu Połączenia śrubowe. Instalacje pomocnicze Instalacja elektrycznej i przeciwporażeniowa	Autoryzowany serwis lub użytkownik
Po pierwszym uruchomieniu po ok. 200 h Następnie po ok. 4000 h względnie po ok. pół roku pracy	Wymiana oleju w korpusie łożyskowym	Użytkownik
Codziennie jeżeli elementy kontrolne nie są podłączone do centralnego systemu sterowania	Pomiar temperatury łożysk Sprawdzenie poziomu oleju Pomiar drgań	Użytkownik
Zgodnie z Instrukcją Obsługi	Silnik napędowy Uszczelnienie mechaniczne	Zgodnie z Instrukcją Obsługi

Strona 28	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

8.3. Zakres prac realizowanych przez obsługę.

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

- a) Obsługa łożyska
 - kontrola temperatury oleju
 - 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) Centrowanie zespołu wirującego oraz wymiana elementów łączących sprzęgło.

8.4. Kontrola dokręcania śrub.

Okresowo należy sprawdzać dokręcenie śrub fundamentowych, śrub mocujących pompę i silnik oraz innych śrub w pompie. Śruby dokręcać w przypadku poluzowania.

Momenty dokręcania śrub zawierają tablice 8.2 i 8.3.

Tablica 8.2

Momenty dokręcania nakrętek z wkładem HELI-COIL mocujących wirnik pompy.

Rozmiar nakrętki	Moment dokręcania M_A [Nm]
M12	30
M16	80
M20	120
M27	210


Tablica 8.3

Momenty dokręcania śrub.

Gwint	Moment dokręcania M_A [N m]	
	Klasa własności mechanicznych śruby	
	5.8	8.8
M6	4,6	7
M8	10,6	17,3
M10	21	33,8
M12	38	58
M16	89	143
M20	179	289

UWAGA

Użytkownik, nie może we własnym zakresie rozkręcać i skręcać korpusu pompy, gdyż czynności te wykonywane mogą być jedynie przez producenta lub upoważnioną przez niego jednostkę.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 29
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

8.5. Dopuszczalne granice eksploatacji.

- **Temperatura pompowanej cieczy.**

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

- **Liczba uruchomień zespołu w ciągu godziny.**

Aby zapobiec wzrostowi temperatury silnika i przeciążeniu układu napędowego liczba uruchomień zespołu w ciągu godziny nie powinna przekroczyć wielkości podanej w **Arkuszu Danych Technicznych**.

- **Przepływ minimalny.**

$t = -30 \text{ do } 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\sim 0,15 Q_{\text{opt}}$

$t > 70 \text{ do } 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\sim 0,25 Q_{\text{opt}}$

- **Gęstość pompowanej cieczy.**

Moc pobierana przez pompę jest wprost proporcjonalna do gęstości pompowanej cieczy. Aby uniknąć przeciążenia silnika (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 pompy.

8.6. Zasady prawidłowej eksploatacji zespołu pompowego.


- Wysokość ssania powinna być nie większa, a napływu nie mniejsza od wartości określonej w potwierdzeniu zamówienia i podanej w Arkuszu Danych Technicznych.
- Silnik napędowy nie może być obciążony mocą większą od mocy znamionowej. Wskazane jest zainstalowanie amperomierza.
- Nie wolno uruchamiać pompy „na sucho”.
- Pompa nie może zbyt długo pracować przy zamkniętej zasuwie na rurociągu tłocznym (maksymalnie do 3 min.).
- Podczas pracy zespołu pompowego, zasawa na rurociągu ssawnym muszą być bezwzględnie całkowicie otwarta i zabezpieczona przed przypadkowym zamknięciem.**
- Poziom oleju w korpusie łożyskowym powinien być utrzymywany przez regulator poziomu oleju, zaś temperatura oleju nie może przekroczyć 80°C (przy normalnej pracy temperatura oleju wynosi $35\text{--}60^{\circ}\text{C}$).
- Podczas wstępnego okresu eksploatacji zespołu pompowego (ok. 200 godz. pracy), należy co godzinę zapisywać w książce zmianowej wskazania przyrządów kontrolno-pomiarowych tj. amperomierza, manometrów na króćcach ssawnych i tłocznych, 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 godz. i przy każdej zmianie parametrów pompy.

Dane te są niezbędne dla kontroli właściwej pracy pompy. Powinny one być również dostarczone producentowi w wypadku zgłoszenia ewentualnych roszczeń gwarancyjnych. Stanowią one ponadto podstawę do analizy pracy zespołu pompowego i ewentualnych przedsięwzięć zmierzających do polepszenia warunków pracy.

8.7. Konserwacja podczas eksploatacji zespołu pompowego.

Konserwacja pompy i całego zespołu pompowego obejmuje wszelkie czynności mające na celu zapewnienie normalnej eksploatacji pompy i przedłużenie okresu międzyremontowego. Zakres robót konserwacyjnych obejmuje:

- odkurzanie i czyszczenie części zewnętrznych

Strona 30	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

- b) systematyczne oględziny zewnętrzne
- c) wykrywanie usterek w pracy pompy
- d) drobne naprawy wykonywane w czasie pracy i inne podczas postoju pompy, jak np. wymiana szczeliw dławnicowego i konserwacja łożysk.

8.8. Obsługa dławnicy z uszczelnieniem miękkim.

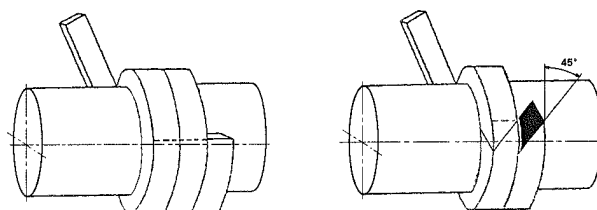


Wszystkie prace obsługowe dławnicy muszą być prowadzone przy zatrzymanym zespole pompowym.

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. 8.1. Szczeliwo winno być w trakcie cięcia lekko napięte lecz nie naciągnięte.




Rys.8.1. 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 odpowiednio przycięte odcinki szczeliwa umieszczać 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.

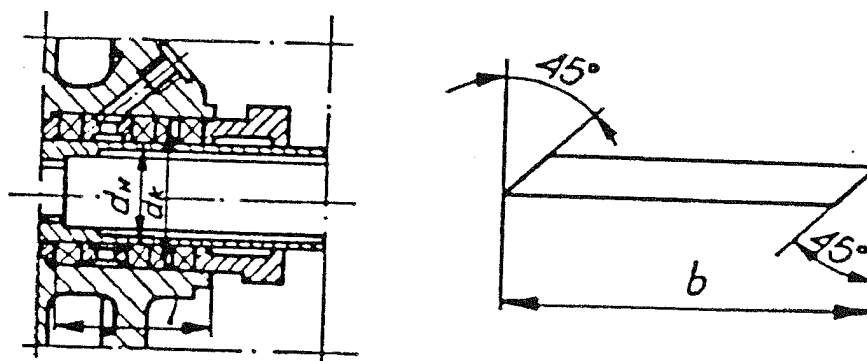
6. Po umieszczeniu ostatniego pierścienia w komorze założyć dławik, dokręcić śruby palcami, albo bardzo lekko kluczem.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 31
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54


7. Dla zapewnienia prawidłowego prowadzenia dławika, wysokość pakietu uszczelniającego winno 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 samodoszczelnienie 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 dodławianie 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.

8.9. Wymiana szczeliwa dławnicowego.

Komora dławnicowa mieści 4 pierścienie szczeliwa i pierścień dystansowy. 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 zgodnie z rozdz. 8.7.1.



Rys.8.2. Wymiary i sposób rozmieszczenia szczeliwa dławnicowego.

Strona 32	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

Tablica 8.4

Wymiary dławnic i szczeliwa.

Wyróżnik grupy unifik. wg. Tablicy 9.3	Wymiary komory			Liczba pakunków	Wymiary pakunków	
	d_w	d_k	l			b
35	35	51	51	4	8	135
45	45	65	64		10	173
55	55	75	64		10	204
70	70	95	80		12	260
85	85	115	96		15	315

8.10. Budowa i obsługa uszczelnienia czołowego.

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

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

W początkowym okresie pracy dławnica z uszczelnieniem czołowym 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


Po dwóch latach pracy, uszczelnienie bez względu na jego stan, powinno zostać poddane przeglądowi i regeneracji u producenta.

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.

8.11. Obsługa łożysk.

Standardowo w korpusie łożyskowym stosuje się ekranowy wskaźnik poziomu oleju, na życzenie użytkownika można zastosować regulator poziomu oleju. Żeby po raz pierwszy napełnić korpus łożyskowy należy odkręcić korek odpowietrzający i przez odkorkowany otwór lać olej smarujący do chwili, gdy osiągnie on poziom nieznacznie powyżej osi poziomej wskaźnika oleju lub zakryty zostanie poziomy otwór „fajki” regulatora poziomu oleju z odchylonym zbiornikiem jak na rys. 8.4b. Następnie należy napełnić zbiorniczek regulatora poziomu oleju i zatrasnąć go w położeniu pracy (rys. 8.4a). 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 regulatora przy braku „pęcherzykowania” świadczy, że właściwa ilość oleju znajduje się w korpusie łożyskowym.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 33
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

UWAGA

Uzupełnienie oleju w zbiorniku regulatora powinno nastąpić, gdy poziom obniży się do około ¼ wysokości zbiornika.

Dozorowanie pracy łożyska polega na sprawdzaniu jego temperatury oraz sprawdzaniu prawidłowości ruchu przez pomiar drgań na korpusie łożyskowym. Temperaturę łożyska należy kontrolować przy pomocy termometru.

Należy również zwrócić uwagę na zjawiska akustyczne towarzyszące pracy łożysk. Zbyt głośna praca łożysk świadczy o ich uszkodzeniu lub nieprawidłowym zamontowaniu.

UWAGA

Poziom oleju w korpusie łożyskowym powinien być widoczny we wskaźniku poziomu oleju lub regulatorze poziomu oleju.

Przed uruchomieniem pompy należy spuścić olej antykorozyjny lub olej zużyty przez otwór spustowy i napełnić korpus łożyskowy olejem. W przypadku, gdy pompa jest uruchamiana po dłuższym okresie postoju należy przed zalaniem oleju przemyć komorę olejową korpusu naftą lub benzyną. Nie należy nalewać za dużo oleju, gdyż może to spowodować podwyższenie temperatury oleju i łożysk.

UWAGA

Zaleca się staranne i częste sprawdzanie temperatury łożyska w ciągu pierwszych paru godzin pracy po pierwszym uruchomieniu pompy, jak również po każdorazowym uzupełnieniu oleju.

8.11.1. Stosowane oleje.

Do smarowania łożysk pomp typu "A" 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.

Ilość oleju potrzebna do napełnienia korpusów łożyskowych podana jest we tablicy 8.5


Tablica 8.5

Ilość oleju w korpusach łożyskowych.

Grupa unifikacyjna wg. Tablicy 9.3	Ilość oleju na jedną pompę dm ³ (litr)
35	0,30
45	0,45
55	0,55
70	1,25
85	1,50

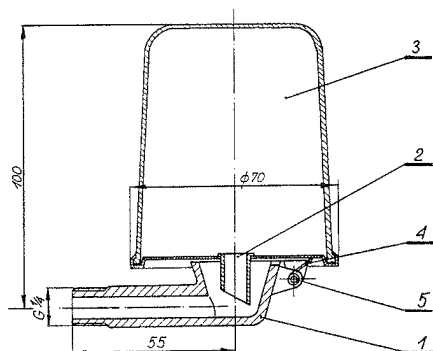
UWAGA

W tablicy nie uwzględniono pojemności zbiornika regulatora poziomu oleju.

Strona 34	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

8.12. Regulacja poziomu oleju.

Do kontroli i utrzymywania stałego poziomu oleju w korpusie łożyskowym służy regulator poziomu oleju.



Rys. 8.3. Przekrój regulatora poziomu oleju.

Regulator poziomu oleju przedstawiony w przekroju na rys 8.3. Składa się z przyłącza (1), wykonanego ze stopu lekkiego, do którego za pośrednictwem dna (2) przymocowany jest zbiornik oleju (3).

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

Zasadnicze wymiary regulatora poziomu oleju podane na rys 8.3. Regulator poziomu oleju powinien być tak zamontowany aby przyłącze (1) przebiegało poziomo i leżało o 4 mm poniżej środka elementu tocznego łożyska w jego najniższym położeniu (rys. 8.4).

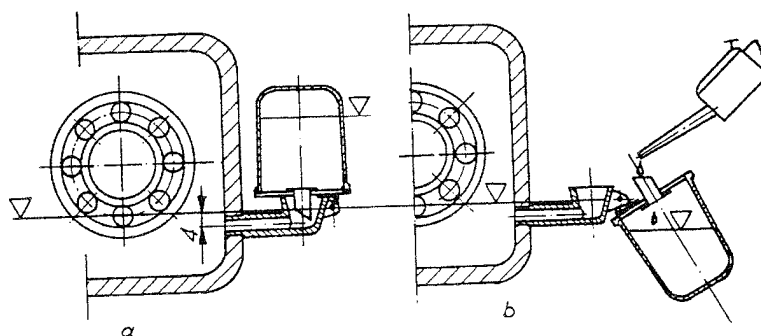
8.12.1. Zasada działania i obsługa regulatora poziomu oleju.

Regulator poziomu oleju utrzymuje stały poziom oleju dzięki temu, że spływ oleju ze zbiornika (3) uwarunkowany jest dopływem powietrza przez króciec 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.

Napełnienie zbiornika (3) odbywa się za pomocą oliwarki przez króciec rys. 8.4.b).

Przy napełnianiu pustego korpusu łożyskowego pompy należy wykręcić regulator i nalać oleju do poziomu otworu w korpusie, do którego przykręca się przyłącze regulatora poziomu oleju. Następnie wkręcić regulator i doprowadzić do ustalenia się poziomu oleju w korpusie przez wypływ ze zbiornika (3). Z chwilą, gdy poziom oleju ustali się, należy dopełnić zbiornik (3). Podczas pracy pompy należy sprawdzać wzrokowo poziom oleju w zbiorniku (3).



Rys. 8.4. a) - Regulator poziomu oleju w położeniu pracy.
b) - Uzupełnienie oleju w zbiorniku.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 35
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

Obecność oleju w przezroczystym zbiorniku (3) świadczy, że w korpusie łożyskowym utrzymywany jest wymagany poziom oleju. Uzupelnienie oleju w zbiorniku regulatora powinno nastąpić, gdy poziom oleju obniży się do ok. $\frac{1}{4}$ wysokości zbiornika. Regulator poziomu oleju utrzymuje stale wymagany poziom oleju zapewniając w ten sposób właściwe warunki smarowania łożysk przy zredukowanym do minimum nadzorze ze strony obsługi.


8.13. 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.

Strona 36	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

9. PRZEGLĄDY I WYMIANA CZĘŚCI.

Przeglądu pompy należy dokonywać raz na 12 miesięcy. W zależności od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia pompowanej cieczy, może zaistnieć konieczność częstszego dokonywania przeglądów.

Przegląd pompy obejmuje sprawdzenie stanu:

- pierścienia uszczelniającego (luz hydrauliczny)
- wirnika
- tulei ochronnej wału
- łożyska tocznego
- szczeliwa dławnicowego lub uszczelnienia czołowego, wkładek gumowych sprzęgła elastycznego.

Części wykazujące nadmierne zużycie należy poddać regeneracji lub wymienić na nowe.

UWAGA

Pierwszy przegląd pompy powinien być wykonany po ok. 8000 godzin pracy zespołu pompowego.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy wykonać remont pompy.

W okresie eksploatacji, przy 24-godzinym ruchu zespołu pompowego, przeglądy pompy należy przeprowadzać po ok. 200 dniach pracy zespołu pompowego.

UWAGA

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

Użytkownik, we własnym zakresie, może jedynie dokonywać wymiany szczeliwa dławnicowego i wkładek gumowych w sprzęgle elastycznym oraz drobnych napraw (np. uzupełnień powłoki malarskiej) nie wymagających demontażu pompy.

9.1. Zamawianie części zamiennych.

Przy zamawianiu części zamiennych należy podać następujące dane:

- typ pompy (pełne oznaczenie)
- nr fabryczny pompy
- rok produkcji
- nr i nazwę części wg rysunku zestawieniowego.


UWAGA

1. Na okres gwarancyjny producent nie dostarcza części zamiennych.
2. Wykaz części zamiennych wg tablicy 9.1.

Tablica 9.1

Wykaz części zamiennych tzw. zapas magazynowy.

Lp.	Nazwa części	Nr części wg. rys. zestaw.	Ilość sztuk na 1 pompę
1	Wirnik	002	1
2	Pierścień uszczelniający	003	1
3	Wkład dławnicowy	203	1
4	Tuleja ochronna wału	205	1
5	Łożysko	048	1
6	Łożysko	049	1
7	Pierścień uszczelniający	052	1

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 37
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

Lp.	Nazwa części	Nr części wg. rys. zestaw.	Ilość sztuk na 1 pompę
8	Pierścień uszczelniający	053	1
9 – 11	Szczeliwo dławnicowe	250	4 zwoje
9 – 21	Uszczelnienie czołowe	-	1 kpl. cz. zam.
10	Wkładka gumowa do sprzęgła	-	wg. sprzęgła

¹⁾ Zależnie od rodzaju uszczelnienia wału pompy.

UWAGA

Producent pomp nie dostarcza części dostępnych w handlu (dotyczy poz. 5-9).

Tablica 9.2

Wykaz łożysk.


Wyróżnik grupy unifikacyjnej wg tablicy 9.3	Łożyska poz. 048 wg rys. zestaw.	Łożyska poz. 049 wg rys. zestaw.
35	NU 307	3307 C3
45	NU 309	3309 C3
55	NU 311	3311 C3
70	NU 314	3314 C3
85	NU 317	3317 C3
	PN-86/M-86180	PN-87/M-86160

WYMIENNOŚĆ CZĘŚCI POMIĘDZY POMPAMI TYPU A. (tablica nie służy do zamawiania części zamiennych).

Nr poz. wg rys. zest.	Nazwa części	Wyróżnik grupy unifikacyjnej																														
		35								45				55				70				85										
		3A13	5A13	3A16	5A16	6A16	3A20	4A20	5A20A	8A16	6A20	8A20	10A20	5A25	6A25A	8A25A	10A25A	12A25	15A25	12A32A	20A25	15A32A	20A32	25A32	15A40	20A40	25A40	30A40	15A50	20A50A	25A50	
Typ pompy																																
001	Korpus pompy																															
002	Wimik																															
003	Pierścień uszczelniający																															
014	Wspornik	●	□			△			◆		□	□								▲	▽		△		▼				○	■		○
201	Dławnica	●	○			■			□		□				◆			▲					△		▼			▽		▼		▼
007	Łącznik korp. łożysk.	●	○												◆			▲					△									▼
010	Korpus łożyskowy											○						▲					△									▼
011	Pokrywa łożyskowa											○						▲					△									▼
203	Wkład dławnicowy											○						▲					△									▼
204	Pierśc. dyst. dławin.											○						▲					△									▼
202	Dławik											○						▲					△									▼
018	Wał											○						▲					△									▼
019	Wpust											▼						▲					△									▼
020	Wpust											○						▲					△									▼
205	Tuleja ochr. Wału											○						▲					△									▼
021	Nakrętka wimika											○						▲					△									▼
209	Odrzutnik											○						▲					△									▼
057	Korek odpowietrzający																●															▼
048	Łożysko											○						▲					△									▼
049	Łożysko											○						▲					△									▼
023	Regulator poz. oleju																●															▼
052	Pierścień labirynt.											○						▲					△									▼
053	Pierścień labirynth											○						▲					△									▼
250	Szczelnio dławin. ¹⁾											○						▲					△									▼
	Uszczeln. mechan. ¹⁾											○						▲					△									▼

1) -zależnie od rodzaju dławnicy

Brak znaku oznacza zastosowanie detalu tylko w jednej pompie, znak jednakowy oznacza identyczny detal w kilku pompach.


	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 39
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

10. MOŻLIWE PRZYCZYNY WADLIWEJ PRACY ZESPOŁU POMPOWEGO I SPOSOBY USUWANIA ZAKŁÓCEN.


RODZAJ ZAKŁÓCENIA	MOŻLIWE PRZYCZYNY (Nr wg spisu przyczyn)
Pompa nie tłoczy cieczy	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 15
Zbyt mała wydajność pompy	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 17, 27
Zbyt niskie ciśnienie tłoczenia	2, 4, 5, 6, 13, 27
Zbyt duże ciśnienie tłoczenia	3, 14, 19
Pompa zapowietrza się po uruchomieniu	6, 7, 8, 10, 11, 12
Pompa pobiera zbyt dużo mocy	14, 16, 17, 19, 26, 29, 31, 36, 37
Nadmierne grzanie się dławnicy	11, 12, 29, 31, 32, 33, 34, 39, 40
Dławnica wykazuje zbyt duży przeciek	12, 29, 32, 39, 40
Szczeliwo dławnicowe ulega zbyt dużemu zużyciu	11, 12, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 34
Pompa pracuje głośno i niespokojnie	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 25, 27, 30, 36
Nadmierne drgania pompy	4, 5, 9, 17, 19, 23, 24, 25, 27, 30, 36
Łożyska grzeją się i zużywają zbyt szybko	19, 23, 24, 26, 25, 27, 30, 35, 36, 37, 38
Pompa grzeje się i zaciera	1, 2, 23, 26, 30, 31

Przyczyny powodujące zakłócenia w pracy pompy oraz sposób ich usuwania:

- Pompa i rurociąg ssawny są niedostatecznie zalane i odpowietrzone.
 - Ponownie zalać i odpowietrzyć pompę.
- Zasuwa na rurociągu ssawnym nie jest całkowicie otwarta.
 - Otworzyć całkowicie zasuwę na ssaniu.
- Zasuwa na rurociągu tłocznym za mało otwarta.
 - Powoli otwierać zasuwę na tłoczeniu aż ustali się ciśnienie, odpowiadające wysokości podnoszenia pompy na tabliczce znamionowej.
- Zbyt duża wysokość ssania.
 - Zmniejszyć wysokość ssania, przez podniesienie poziomu cieczy w zbiorniku lub przez zmniejszenie oporów przepływu cieczy przez rurociąg ssawny.
- Zbyt mała nadwyżka ciśnienia na wlocie, w stosunku do ciśnienia nasycenia.
 - Zwiększyć ciśnienie na wlocie pompy lub zmniejszyć wydajność pompy.
- Zbyt duża zawartość gazu w pompowanej cieczy.
 - Poprawić pracę odgazowywacza, zmienić doprowadzenie rurociągu do zbiornika na ssaniu.
- Rurociąg ssawny nieszczelny.
 - Usunąć nieszczelności rurociągu przez dokręcenie śrub, wymianę uszczelek między kołnierzami lub zaspawanie pęknięć na spoinach.

Strona 40	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	


8. Pompa zasysa powietrze przez dławnicę
 - Wymienić szczeliwo w dławnicy. Sprawdzić ustawienie pierścienia dystansowego. Zwiększyć dopływ cieczy do pierścienia dystansowego.
9. Kosz zabezpieczający lub sito w rurociągu ssawnym częściowo zatkane.
 - Wymontować sito i oczyścić.
10. Kosz zabezpieczający 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 dławnicy.
 - Odkręcić zawór na przewodzie doprowadzającym ciecz do dławnicy. W przypadku braku instalacji, wybrać odpowiedni schemat układu (patrz punkt 5.7.1) i stosownie do niego doprowadzić ciecz do dławnicy.
12. Pierścień dystansowy dławnicy zajmuje niewłaściwe położenie.
 - Po zatrzymaniu pompy zdemontować dławik, wyjąć zużyte szczeliwo, wymienić szczeliwo za pierścieniem dystansowym. Zamontować dławik lekko dociskając.
13. Zbyt niska liczba obrotów silnika (silnik z regulacją obrotów).
 - Zwiększyć liczbę obrotów silnika.
14. Zbyt wysoka liczba obrotów silnika (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 się napięcia ponownie uruchomić pompę.
17. Zatkany wirnik lub korpus pompy.
 - Zdemonstować pompę. Wyczyścić kanały wirnika i korpusu.
18. Wysokość podnoszenia pompy zbyt duża w stosunku do wymaganej przez układ.
 - Po porozumieniu się z producentem pompy stoczyć łopatki na zewnętrznej średnicy wirnika.
19. Niezadowalająca współosiowość wałów pompy i silnika.
 - Wycentrować ponownie zespół.
20. Płyta fundamentowa źle przytwierdzona do fundamentu lub nie podlana betonem.
 - Sprawdzić i ustawić ponownie zespół pompy.
21. Skrzywiony wał pompy.
 - Po sprawdzeniu w kłach czujnikiem, wyprostować lub wymienić wał na nowy.
22. Części wirujące przycierają o części stałe pompy.
 - Po rozmontowaniu pompy, usunąć przyczynę przycierania.
23. Zużyty wirnik lub pierścienie uszczelniające.
 - Zużyte elementy regenerować lub wymienić na nowe.
24. Zużyta tuleja ochronna wału.
 - Wymienić tuleję na nową.
25. Nieodpowiednie szczeliwo dławnicowe lub założone w niewłaściwy sposób.
 - Po zatrzymaniu pompy zdemontować dławik, wyjąć szczeliwo, założyć nowe szczeliwo postępując zgodnie z punktem 8.8.
26. Niewyważony wirnik.
 - Po wymontowaniu wirnik dokładnie oczyścić i wyważyć. Nadwagę zbierać z tarczy przedniej wirnika.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 41
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

27. Dławik zbyt silnie dociśnięty, brak smarowania przeciekającą cieczą.
 - Wyregulować docisk dławika, tak aby z dławnicy ciecz wyciekła cienką strugą.
28. Brak dopływu cieczy chłodzącej dławnicę.
 - Odkręcając kurek na doprowadzeniu zwiększyć przepływ wody chłodzącej.
29. Szczelina między tuleją i dławnicą lub dławikiem zbyt duża, szczeliwo jest wciskane do wnętrza pompy lub wyciskane na zewnątrz.
 - Po wymontowaniu zespołu wirującego tuleję dławnicową, wkład dławnicowy lub dławik poddać regeneracji lub wymienić na nowy.
30. Ciecz splukująca dławnicę jest zanieczyszczona lub podawana jest pod zbyt niskim ciśnieniem.
 - Zainstalować filtr oczyszczający wodę doprowadzaną do dławnicy i zwiększyć ciśnienie na wlocie do dławnicy.
31. Nadmierna lub niedostateczna ilość oleju w korpusie łożyskowym.
 - Uzupełnić olej w zbiorniku oleju.
32. Łożyska zamontowane niewłaściwie, uszkodzone lub zużyte.
 - Po wymontowaniu zespołu wirującego wymienić łożyska.
33. Łożysko zanieczyszczony ciałami obcymi.
 - Spuścić olej, łożyska i komory łożyskowe przemyć naftą. Napęlnić komory świeżym olejem.
34. Ciecz pompowana dostaje się do korpusu łożyskowego powodując korozję łożysk.
 - Wymienić pierścień uszczelniający (labirynt), wymienić łożyska na nowe. Po przemyciu komory olejowej napęlnić ją olejem.
35. Uszkodzony pierścień stały lub ruchomy w uszczelnieniu czołowym.
 - Wymienić oba pierścienie na nowe.
36. Zużyte powierzchnie uszczelniające pierścieni ślizgowych uszczelnienia czołowego.
 - Wymienić pierścienie ślizgowe.

UWAGA

W przypadku wystąpienia usterki niemożliwej do wyeliminowania przedstawionymi wyżej sposobami lub takiej, której usunięcie wymaga demontażu pompy należy wyłączyć agregat z ruchu i skontaktować się z producentem pompy.

Strona 42	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

11. PRZYGOTOWANIE POMPY DO DŁUŻSZEGO WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI

11.1. Pompa pozostaje zamontowana w gotowości do pracy.

Aby utrzymać pompę w stałej gotowości do pracy uniknąć tworzenia się w pompie oraz na napływie osadów, należy pompę regularnie co miesiąc lub raz na 3 miesiące uruchomić na okres ok. 5 min.

UWAGA

Przed uruchomieniem pompy należy się upewnić czy jest w dyspozycji dostateczna ilość pompowanego czynnika niezbędna do prawidłowego działania pompy.

11.2. Pompa zostaje zdemontowana i magazynowana.

Przed magazynowaniem pompę należy opróżnić oraz osuszyć.

Pompa musi być przechowywana w magazynie lub pod wiatą na utwardzonym podłożu.

Przed składowaniem pompy na okres dłuższy niż 1 miesiąc należy zabezpieczyć pompę przed korozją. Zabezpieczeniu podlegają części wewnętrzne oraz zewnętrzne wg. tablicy 11.1.

UWAGA

Jeżeli magazynowanie trwa dłużej niż 3 miesiące należy wyjąć szczeliwo z dławnicy.

11.2.1. Zabezpieczenia elementów wewnętrznych.

Do zabezpieczenia zaleca się stosowanie oleju **Antykol 2** lub **Antyko N** (olej) produkcji krajowej wg PN-79/C-96081. W przypadku przedłużenia składowania ponad 2 lata, należy Antykol wymienić na nowy, ze względu na możliwość obniżenia się jego własności antykorozyjnych.

Układ przepływowy:

Konserwacja Antykołem polega na przepłukaniu nim całego układu lub wtrysnięciu pod ciśnieniem w korpus pompy przez króciec tłoczny i ssący. Przed konserwacją układ należy dokładnie osuszyć.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na szczelinę przy szyjce wirnika. Po konserwacji należy zakryć wszystkie otwory pompy oraz otwory instalacji pomocniczych.

Układ łożyskowy

Konserwacja zespołu łożyskowego polega na napełnieniu korpusu łożyskowego Antykołem do normalnego poziomu oleju roboczego. W pompach posiadających korpusy łożyskowe z uszczelnieniem labiryntowym korpus należy napełnić do takiego poziomu, aby nie było wycieków.

UWAGA

Zabezpieczenie fabryczne Antykołem wystarcza na okres od 6 do 12 miesięcy w zależności od warunków składowania pompy określonych w tablicy 11.1.

11.2.2. Zabezpieczenia elementów zewnętrznych.

Do zabezpieczenia zaleca się stosować smar stały **Akorin N** (smar stały) produkcji krajowej wg ZN-82/MPCHIL/NF-159.

Zabezpieczeniu podlegają wszystkie zewnętrzne elementy metalowe nie pomalowane (np. końcówki wału, sprzęgła, przyłgi kołnierzy, przyłączenia manometrów i zaworów), a także zespoły łożyskowe smarowane smarami stałymi.

Konserwacja zespołów łożyskowych polega na usunięciu z łożysk (wyplukaniu 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.


UWAGA

Zabezpieczenie fabryczne Akorinem wystarcza na okres od 6 do 12 miesięcy w zależności od warunków składowania pompy określonych w tabeli 11.1. Po tym okresie smar należy bezwarunkowo wymienić na nowy.

Tablica 11.1

Terminy konserwacji przechowywanych pomp oraz ich części zamiennych.

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

Strona 44	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

Zamiennie można stosować do wewnętrznej ochrony antykorozyjnej następujące oleje:

Dostawca	Oznaczenie
AGIP	AGIP RUSTICA 10W-20
ARAL	ARAL Oel KONIT SAE 20W 20
DEA	DEA DEAMOT EKM 162 N (SAE 20 W-20)
ESSO	ESSO MKZ Motorenoel HD 200W-20
FINA	FINA RUSAN MOTOR OIL SAE 20 W-20
MOBIL	MOBILARMA 524 (SAE 30)
SHELL	SHELL Ensis Motorol 20
WINTERSHALL	WINTERSHALL Antikrrrol 20 W-20

11.2.3. Przywrócenie zespołu pompowego do eksploatacji.

Aby przywrócić zespół pompy do eksploatacji należy postępować zgodnie z rozdz. 6 i rozdz. 7.

12. POSTĘPOWANIE Z MATERIAŁAMI PO ZAKOŃCZENIU EKSPLOATACJI ZESPOŁU POMPOWEGO.

W zależności od wykonania materiałowego pompy z elementami zespołu pompowego należy postępować zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Tablica 12.1

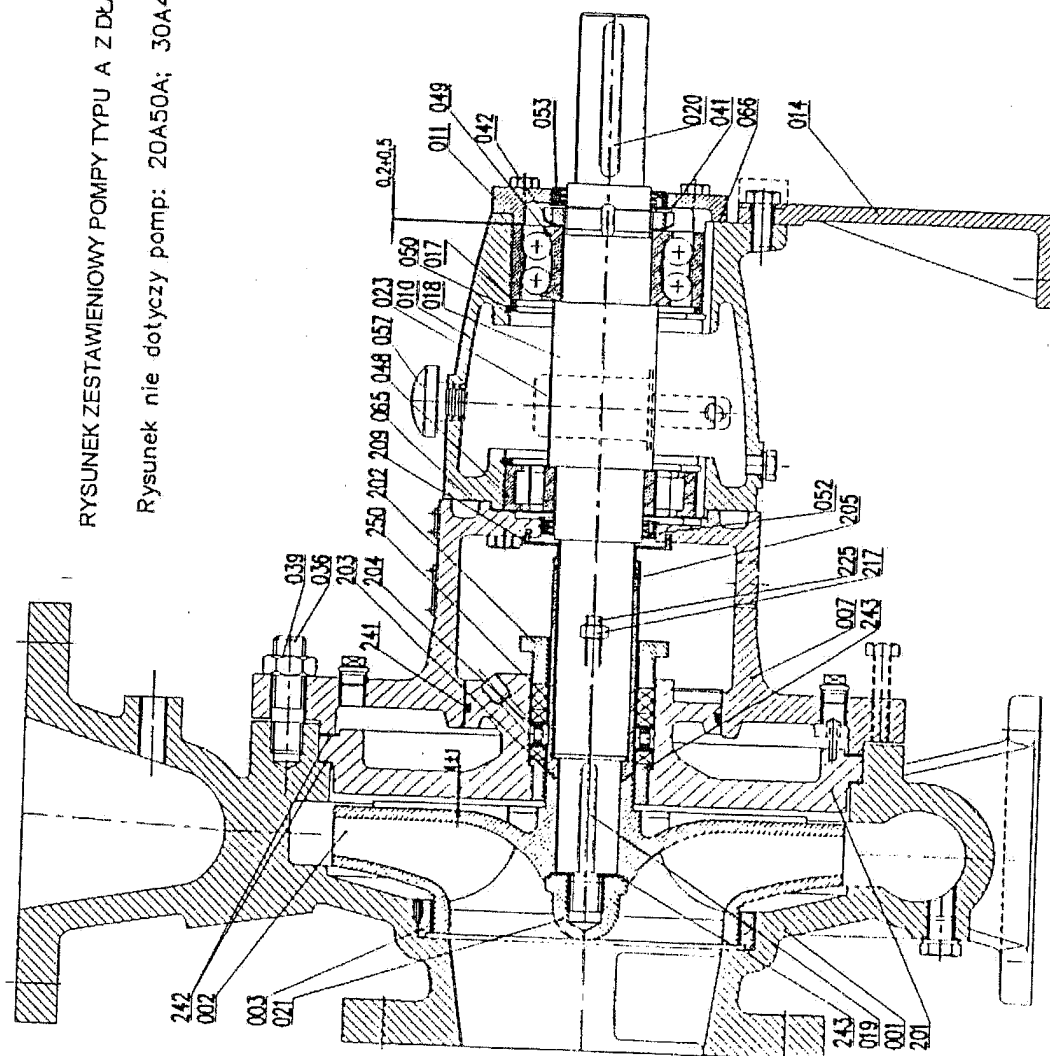
L.p	Nazwa części zespołu i pompy	Sposób zagospodarowania
1.	Silnik elektryczny, sprzęgło	Zgodnie z DTR lub Instrukcją Użytkowania silnika, sprzęgła
2.	Rama	Złom stalowy
3.	Oslony (sprzęgła, dławnic), wały, tuleje ochronne, odrzutniki, łożyska, nakrętka wirnika, śruby, wkręty, nakrętki, podkładki, kołki, wpusty, elementy łączące, korki	Złom stalowy
4.	Korpusy pompy, wirniki, dławnice łączniki, dławniki	Złom staliwny lub żeliwny
5.	Korpusy łożysk, pokrywy łożysk, wspornik,	Złom żeliwny
6.	Pierścienie labiryntowe	Złom stopów miedzi
7.	Elementy gumowe (uszczelki, pierścienie uszczelniające)	Utylizacja w wyspecjalizowanym zakładzie
8.	Olej	Utylizacja w wyspecjalizowanym zakładzie




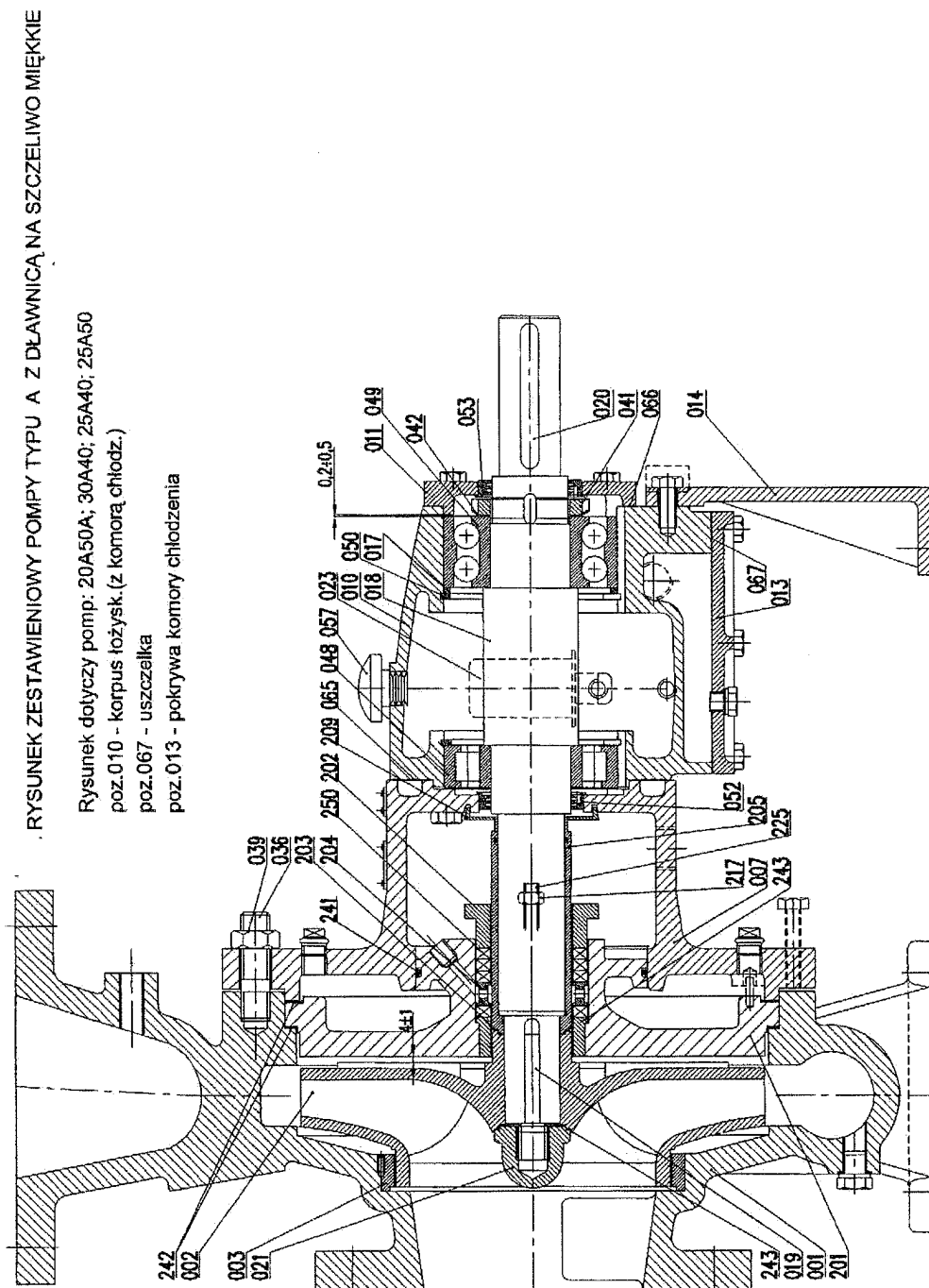
13. WYKAZ CZĘŚCI I RYSUNKI ZESTAWIENIOWE.


RYSUNEK ZESTAWIENIOWY POMPY TYPU A Z DŁAWNICĄ NA SZCZELIWO MIĘKKIE.

Rysunek nie dotyczy pomp: 20A50A; 30A40; 25A40; 25A50



Strona 46	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	




	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 47
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54

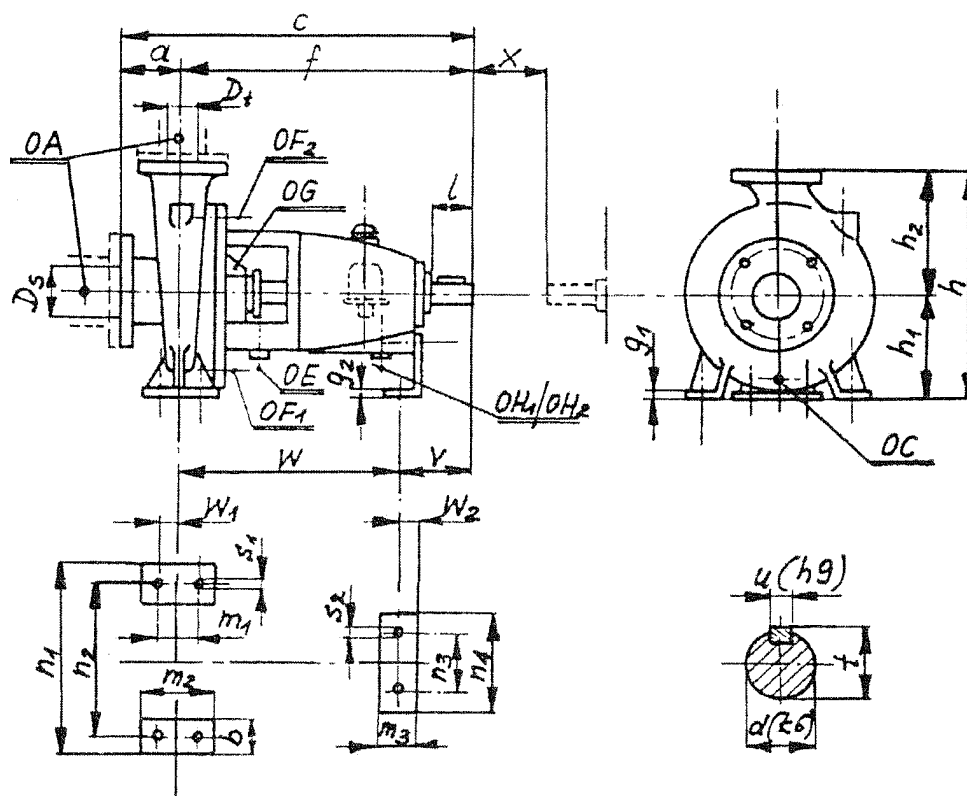
Tablica 13.1

Wykaz części do rysunku zestawieniowego pompy typu A z dławnicą na szczeliwo miękkie.

Nr. poz. wg. rys. Zestaw.	Nazwa części	Nr. poz. wg. rys. Zestaw.	Nazwa części
001	Korpus pompy	050	Pierścień osadczy
002	Wirnik	023	Regulator poziomu oleju
003	Pierścień uszczelniający	052	Uszczelnienie labiryntowe
014	Wspornik	053	Uszczelnienie labiryntowe
036	Śruba dwustronna	241	Pierścień uszczelniający
039	Nakrętka	250	Szczeliwo dławnicowe
201	Dławnica	242	Uszczelka płaska 0,5
007	Łącznik korpusu łożyskowego	065	Uszczelka płaska 0,3
010	Korpus łożyskowy	066	Uszczelka płaska 0,3
011	Pokrywa łożyskowa	243	Uszczelka płaska 1
203	Wkład dławnicowy		
204	Pierścień dystansowy dławnicy		
202	Dławik		
017	Pierścień oporowy		
018	Wał		
019	Wpust		
020	Wpust		
205	Tuleja ochronna wału		
021	Nakrętka wirnika		
209	Odrzutnik		
217	Śruba dwustronna		
225	Nakrętka		
057	Korek odpowietrzający		
048	Łożysko		
049	Łożysko		
041	Nakrętka łożyskowa KM		
042	Podkładka łożyskowa MB		


Strona 48	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

14. RYSUNEK GABARYTOWY POMPY.



Wymiary pompy wg tablicy nr 13.1.

Oznaczenie otworu	Przeznaczenie otworu	Nr pompy w typoszeregu wg tabl. 5.1	Wielkość otworu
OA	Podłączenie manometrów	1 ÷ 25	G 1/2
OC	Otwór spustowy	1 ÷ 25	G 3/8
OE	Odprowadzenie przecieków z dławnicy	1 ÷ 25	G 1/2
OF ₁	Doprowadzenie wody chłodzącej dławnicę	1 ÷ 20, 22	G 3/8
		21, 23 ÷ 25	G 1/2
OF ₂	Odprowadzenie wody chłodzącej dławnicę	1 ÷ 20, 22	G 3/8
		21, 23 ÷ 25	G 1/2
OG	Doprowadzenie cieczy płuczącej komorę dławnicową	1 ÷ 11	G 1/4
		12 ÷ 25	G 3/8
OH ₁	Doprowadzenie wody chłodzącej komorę łożyskową	21, 23 ÷ 25	G 1/2
OH ₂	Odprowadzenie wody chłodzącej komorę łożyskową	21, 23 ÷ 25	G 1/2

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 49
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54


Tablica 14.1

Wymiary gabarytowe pomp.

Typ i wielkość pompy	Średn. nomin. króćców		f	a	c	h ₁	h ₂	h	n ₁	n ₂	b	m ₁	m ₂	n ₃	n ₄	m ₃	g ₁	g ₂	s ₁	s ₂	w	w ₁	w ₂	v	d	l	t	u	x	Masa pompy [kg]		
	D _s	D _t																														
3A13	50	32	386	80	465	112	140	252	190	140	50	70	100			60	14		14		285	35	44	100	24	50	27	8	100		47	
3A16						132	160	292	240	190																					45	
3A20						160	180	340	240	190																					55	
5A13	65	50				112	140	252	210	160	50	70	100			60	14		14		285	35	44	100	24	50	27	8	100		49	
5A16						132	160	292	240	190																					56	
6A16						100	485	160	180	340																					265	212
5A20A	80	50		125	625	180	225	405	320	250	65	95	125		110	160		16	10		47,5										66	
5A25						160	200	360	280	212																					96	
8A16						100	600	180	225	405																					320	250
6A20	100	65	500			200	250	450	360	280	80	120	160			56	18		18		370	60	40	130	32	80	35	10	140		80	
6A25A						180	225	405	345	250																					81	
8A20						125	625	225	505	400																					315	114
8A25A	125	80				200	280	480	360	280	80	120	160			60	18	12		18			42	160	42		45	12			103	
10A20						225	505	400	315	130																						
10A25A						200	280	480	360	280																					100	
12A25	150	125	530	140	670	250	355	605	400	315	80	120	160			18	20		22		500	75	52	170	48		51,5	14			148	
12A32A						280	375	655	500	400																					152	
15A25						690	830	315	400	715																					175	
15A32A	200	150	160			315	400	715								60	22		22		500	75	52	170	48		51,5	14			180	
15A40						830	315	400																							715	292
20A25						180	850	425																							780	550
20A32	250	200	670			355	450	805			100	150	200			70	22		22		500	75	52	170	48		51,5	14			256	
20A40						870	500	855																							335	
20A50A						200	870	500																							855	335
25A32	300	250	770	200	970	425	560	985	660	560					140	200	75	14		18	565	54	205	60	140	64	18				480	
25A40						670	250	920	400	960																					500	
25A50						920	400	960	458	524																						
30A40	350	300	770	200	970	425	600	1025			130	190	260		75	26		26		565	95	54	205	60	140	64	18				560	
30A40						475	630	1105																							458	524

Owiercenie króćców (uzależnione od wersji materiałowej) : A, E, G – 1,6 MPa; C, D – 2,5 MPa; (patrz Tablica 5.2.)

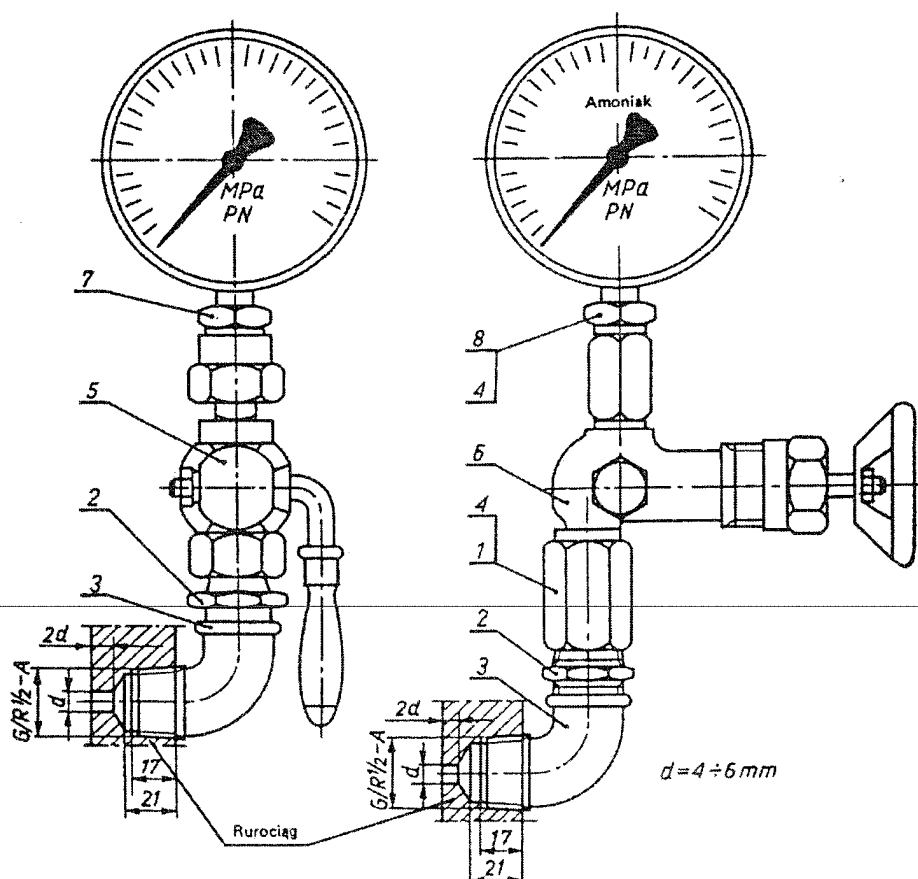
Owiercenie króćców (uzależnione od wersji materiałowej) : A, E, G – 1,6 MPa; C, D – 2,5 MPa; (patrz Tablica 5.2.)

Strona 50	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

15. RYSUNKI MONTAŻOWE UKŁADU POMIARU CIŚNIENIA

a) Układ stosować w przypadku
gdy: $P_{t\max} - 1,6 \text{ MPa}$, $t = 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $P_{t\max} - 1,3 \text{ MPa}$, $t = 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$

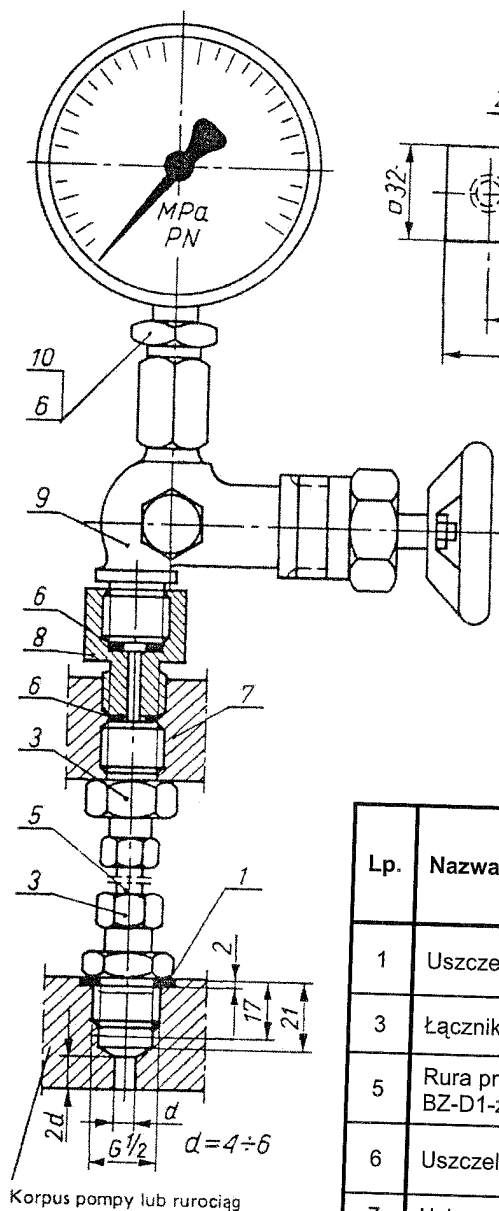
b) Układ stosować w przypadku
pompowania wody amoniakalnej



Lp.	Nazwa części	Nr rys. lub normy	Materiał	Masa 1 szt [kg]
1	Złączka M20x1,5 / G ½	P 51217	St5	0,1
2	Złączka G ½ N8	PN-76/H-74392	handl.	0,064
3	Kolanko G ½ A4	PN-76/H-74392	handl.	0,085
4	Uszczelka $\Phi 18 \times \Phi 6,5 / 2$	bez rys.	Polonit PP	0,005
5	Kurek manometry G ½ / M20x1,5	Kat. AP5 / III nr 523	handl.	0,5
6	Zawór manometry M20x1,5	Kat. AP5 / II nr 249	handl.	1,85
7	Manometr M100R.....1,6 / 06	KFM	handl.	0,7
8	Manowakuometr MW100R1,6 / 05A	KFM	handl.	0,7

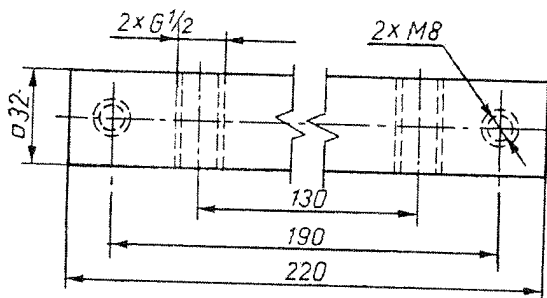


c) Układ stosować w przypadku gdy: $P_t \leq 6 \text{ MPa}$, $t \leq 250 \text{ }^\circ\text{C}$




Korpus pompy lub rurociąg

Uchwyt manometrów



Uwaga:
Uchwyt manometrów przykręcić dwoma śrubami
M8 do stojaka wykonanego przez inwestora.

Lp.	Nazwa części	Nr rys. lub normy	Materiał	Ilość sztuk	Masa 1 szt [kg]
1	Uszczelka $\Phi 28 \times \Phi 21 / 1,5$	bez rys.	Polonit PP	2	0,005
3	Łącznik $G \frac{1}{2} - C$	N 52712	St5	4	0,12
5	Rura precyzyjna BZ-D1-zn-8x2-2000	PN-91/H-74240	R35	2	0,59
6	Uszczelka $\Phi 18 \times \Phi 6,5 / 1,5$	bez rys.	Polonit PP	6	0,005
7	Uchwyt manometryczny	P 54253	St5	1	1,6
8	Łącznik redukcyjny $G \frac{1}{2} / M20 \times 1,5$	P 42813	St5	2	0,1
9	Zawór manometryczny $M20 \times 1,5$	Kat. AP5 / II nr 249	handl	2	1,85
10	Manometr M100R.....1,6 / 06	KFM	handl	2	0,7

Strona 52	Zespół pompy wirowej typu A	
Stron 54	Instrukcja Obsługi Nr 1952	

16. TREŚĆ DEKLARACJI ZGODNOŚCI WE



Deklaracja Zgodności WE
Nr/.....



Grupa Powen-Wafapomp SA

ul. Odlewnicza 1, 03-231 Warszawa, Polska
deklaruje z pełną odpowiedzialnością, że maszyna:

Pompa wirowa, odśrodkowa, jednostopniowa typu

.....

Nr fabr.

Rok prod.

do której 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 Unii Europejskiej 2006/42/WE.
- ✓ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego, wprowadzające do prawa polskiego dyrektywę Unii Europejskiej 2006/95/WE.
- ✓ Rozporządzenie Komisji (UE) nr 547/2012 z dnia 25 czerwca 2012 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla pomp do wody

Norm :

PN-EN 809+A1:2009; PN-EN ISO 12100-2:2005/A1:2009; PN-EN 953+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.
- ✓ zostanie zabudowany w zespole pompowym nie zgodnie z postanowieniami przynależnych rozporządzeń (dyrektyw) i przynależnych instrukcji użytkowania.

	Zespół pompy wirowej typu A	Strona 53
	Instrukcja Obsługi Nr 1952	Stron 54



Deklaracja Zgodności WE
Nr/.....



Grupa Powen-Wafapomp SA

ul. Odlewnicza 1, 03-231 Warszawa, Polska
deklaruje z pełną odpowiedzialnością, że maszyna:

Zespół pompowy z pompą odśrodkową, jednostopniową typuA.....		
Nr fabr.	Nr pozycji	Rok prod.
Typ silnika	Nr fabr.	Rok prod.

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
- ✓ Rozporządzenie Komisji (UE) nr 547/2012 z dnia 25 czerwca 2012 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla pomp do wody

Norm :

PN-EN 809+A1:2009; PN-EN ISO 12100-2:2005/A1:2009; PN-EN 953+A1:2009; PN-EN ISO 9906:2002;

Niniejszy dokument traci swoją ważność jeżeli w/w wyrób:

- ✓ zostanie zmieniony bądź przebudowany bez zgody producenta.
- ✓ zostanie naprawiony lub wyremontowany przez zakład remontowy nie posiadający autoryzacji producenta.

Grupa Powen-Wafapomp SA

ul. Odlewnicza 1, 03-231 Warszawa
tel: +48 22 8111431 faks: +48 22 8113146
<http://www.powen.com.pl>



OPERATING INSTRUCTIONS

№ 1952

Keep for future use

Pump type A




The present operating instruction contains manufacturer's basic information concerning operating and observing the rules of safety. This instruction should be carefully read before pump montage at operating place and it's first start up.



This instruction should be always kept near or directly at the pumping unit.


TRANSLATION OF THE ORIGINAL INSTRUCTIONS

Edition № 4

	Impeller pumping unit type A	Page 3
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

CONTENTS

1. General Information	5
1.1. Subject of Instruction.....	5
1.2. Manufacturers, Suppliers Data	5
1.3. The Mining of Symbols Used in Instruction.....	6
2. Ekploitation, SERVICING, REPAIRS – GENERAL RULES	7
3. SAFETY.....	8
3.1. Hazards Resulting from Disregarding of the Work Safety Rules.....	8
3.2. The User's Duties Within the Range of Industrial Safety Rules.....	8
3.3. Safety at Maintenance, Supervisory and Assembly Works.....	9
3.4. Qualifications and Training of the Staff.....	9
3.5. The proper use of the pumping unit.....	9
3.6. Forbidden Use of the Pumping Unit.....	10
4. TRANSPORTATION AND STORAGE.....	11
4.1. Transportation at site.....	11
4.2. Pumping Unit Transportation for Longer Distances	12
4.1. Temporary Storage of the New Pump	12
5. TECHNICAL DESCRIPTION OF THE EQUIPMENT.....	13
5.1. Application.....	13
5.2. Product Info by EU Commission Regulation No. 547/2012 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament of the Council with regard to ecodesign requirements for water pumps.....	13
5.3. Operational parameters.....	13
5.4. Admissible Pressures and Temperatures.....	13
5.5. Denotation of the Pumps Type A.....	13
5.6. Constructional Materials.....	15
5.7. Design.....	15
5.8. Shaft sealing.....	15
5.8.1. Stuffing boxes for soft sealants.....	15
5.8.2. Mechanical seal	18
5.9. Protective shields.....	18
5.10. Pumping Unit Mechanical Vibration.....	18
5.11. Pumping Unit Noise Emission.....	18
6. PUMPING UNIT ASSEMBLING AT THE SITE OF EXPLOITATION.....	19
6.1. Safety Rules.....	19
6.2. Preparatory Activities	19
6.3. Foundation Work of the Pumping Unit.....	19
6.4. The pump and motor shafts positioning.....	20
6.5. The pump and motor shafts positioning at the increased temperature of handled liquid.....	21
6.6. Pipe lines connection.....	22
6.6.1. Suction pipeline.....	22
6.6.2. Pressure pipeline.....	23
6.7. Connection of the pipes supplying the pump with cooling, flushing or closing liquid	23
6.8. Electric Connection.....	24
7. ACCEPTANCE STARTING UP THE PUMPING UNIT AFTER INSTALLATION OR OVERHAUL	25
7.1. Inspection Activities Before Starting up	25
7.2. Starting up the Pumping Unit.....	25
7.3. Inspection of Pumping Unit Correctness While Operating.....	25
7.4. Pumping Unit Stoppage.....	26
7.5. Pumping Unit Starting up and Stopping during regular exploitation.....	26
8. MAINTENANCE AND SUPERVISION OF THE PUMPING UNIT DURING EXPLOITATION.....	26
8.1. General Information.....	26

	Impeller pumping unit type A	Page 4
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

8.2.	Service And Supervision List	26
8.3.	The scope of duties to be realized by personnel	27
8.4.	Screw tightening inspection.....	28
8.5.	Admissible Limits of Exploitation.	28
8.6.	The Principles of the Pumping Unit Proper Exploitation.....	29
8.7.	Service During Pumping Unit Exploitation.	29
8.8.	Stuffing Box With Soft Sealant - Service.....	29
8.9.	Exchange of the Stuffing Box Sealant.	31
8.10.	Mechanical seal – Design and Service	32
8.11.	Bearing service	32
8.11.1.	Applied oils.....	33
8.12.	Oil Level Controller.....	33
8.12.1.	Principles of operating and service of the oil level controller.....	34
8.13.	Paint coatings protection.	34
9.	OVERHAULS AND PARTS EXCHANGE.....	35
9.1.	Ordering the spare parts.	35
10.	POSSIBLE CAUSES OF THE PUMP MALFUNCTION AND TROUBLE SHOOTING	38
11.	PUMP PREPARATION FOR LONGER PAUSE IN EXPLOITATION	40
11.1.	Pump installed as standby unit.....	40
11.2.	Pump uninstalled and stored.....	40
11.2.1.	Inner Assemblies Protection.....	40
11.2.2.	Outer elements protection.....	41
11.2.3.	Pumping Unit reconditioning for exploitation.....	43
12.	SPARE PARTS LIST AND ASSEMBLY DRAWINGS.....	44
13.	OVERALL DIMENSIONS DRAWING.....	47
14.	ASSEMBLING DRAWINGS OF THE PRESSURE MEASUREMENT SYSTEM	49
15.	WE CONFORMITY DECLARATION CONTENTS.....	51
16.	LIST OF ATTACHEMENTS	53

1. General Information.

1.1. Subject of Instruction.

The present instruction is effective for series of pumps type A. It contains the rules of safe and proper exploitation, supervising, maintenance and repair of the pumps included in A type series. Particular problems are described in detail in the following part of this instruction. Under the notion of pumping unit it is to be understood the set including the pump, motor and foundation plate.


1.2. Manufacturers, Suppliers Data.

The manufacturer of the series of types A is:

Grupa Powen – Wafapomp Co.
 Odlewnicza 1
 03-231 Warszawa
 Poland
 tel: + 48-22 / 811-14-31
 fax: + 48-22 / 811-31-46
[http:// www.powen.com.pl](http://www.powen.com.pl)

The supplier of the pumps and pumping units can be other subjects possessing valid document issued by the manufacturer and concerning the permission for pumps or pumping units delivery.

Each pump has its data plate placed in visible position.



Grupa Powen-Wafapomp SA
 03-231 Warszawa ul. Odlewnicza 1

Pompa (1)

Nr fabr./rok (2)

Q (3) m³/h **H** (4) m

n (5) min⁻¹ **p_{max}** (6) MPa

ρ (7) kg/m³ **P** (8) kW

t (9) °C **t_{max}** (10) °C

η_{BEP} (11) **MEI ≥** (12)


CE **m** (13) kg

Fig. 1.1. Data plate.

Information given on data plate:

Information provided on the plate :

- 1 - Type of the pump
- 2 - Serial number of pump / year of production

	Impeller pumping unit type A	Page 6
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

- 3 - Pump efficiency
- 4 - Pump head
- 5 - rotation speed
- 6 - Max . allowable discharge pressure (MAWP) at operating temperatures [MPa / °C]
- 7 - The density of a liquid at which the tests were performed
- 8 - The power of the drive motor
- 9 - Liquid temperature
- 10th - The maximum temperature of the pumped liquid
- 11th - efficiency of the pump At the point of optimum
- 12th - The minimum rate of energy consumption
- 13th - Mass of the pump

Asking any questions concerning the pumps the following data should be given:

- Production year
- Factory №

In case of spare parts ordering the name and the № of parts acc. to the assembly drawing should also be given.

Manufacturer reserves the right for changes implementing without notice to the user.

1.3. The Mining of Symbols Used in Instruction

Used symbols conform the EN 809: 1998 Standard




The non-observance of instruction marked with this symbol can cause danger to man's health and life.



The non-observance of instruction marked with this symbol can cause harm of people by electric dangerous voltage.

CAUTION

The non-observance of instruction marked with this symbol may lead to pumping unit damage or its malfunction.

	Impeller pumping unit type A	Page 7
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

2. Eksploitation, SERVICING, REPAIRS – GENERAL RULES.

CAUTION

During pumping unit exploitation the recommendation given in the present Operating Instruction as well as particular Industrial Safety Rules should be observed. Operating staff should know the present Instruction precisely, aiming at getting to know the pump design, the way it operates and works as well as the way of usage.

The position of pump operator can be entrusted to the employee, who is fully acquainted with operation of the pump and auxiliary devices, knows accurately the present operating and supervising rules as well as industrial safety rules and was trained in the scope of pumping devices operating. Training should be acknowledged by qualification certificate.




Operational parameters, type and parameters of medium, to be handled should be the same as given in order confirmation as well as in **Technical Data Sheet**. Application of the pump for other conditions of operation then predicted, requires manufacturer's consent.



During warranty and post-warranty period pumps can be repaired only by manufacturer or authorised by manufacturer repairing shop
It is forbidden to use non-original spare parts or non-original equipment during admissible maintenance or repairs.

Non-observance of the above mentioned rules makes the pump manufacturer free of any responsibility for presumable damage or faulty operation of pumping unit and can be the cause of warranty loss and deprivation of rights to any compensation.

	Impeller pumping unit type A	Page 8
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

3. SAFETY.

The design of pumping units type A is being in accordance with principal requirements of New Approach Directives of European Community and ensures required safety level under condition of observing requirements and recommendations given in the present Instruction as well as Industrial Safety Rules being in force.



Recommendations presented in the Instruction are to be observed during transportation, exploitation and storage of the pumping unit. Therefore before montage and starting up the device it is unconditionally required to familiarize with the present Instruction.

It is required to observe not only the principal rules given in the present chapter but also detailed instructions given in the following chapters of this document.

The present Instruction does not include Industrial safety Rules being in force at the place of the pumping unit operation; however both the staff and servicing team must adhere to this rules.

The present Instruction should be kept close to the pump in easily accessible place or directly at the pump.

3.1. Hazards Resulting from Disregarding of the Work Safety Rules.



Disregarding of the principles of work safety can cause hazard for men and environment as well as bring damage to the machinery. For example:

- the loss of life and health,
- the loss of a property resulting from the pumping unit malfunction,
- the technological process break.

3.2. The User's Duties Within the Range of Industrial Safety Rules.



All rotating as well as hot elements, which can cause danger, have to be secured before accidental contact. The hot element is consider element which temperature exceeds 80°C.

CAUTION

User is obliged to use thermal guards on all hot elements of the pump. Guards, which protect against accidental contact with rotating parts (e.g. coupling) or hot elements, can not be removed during the pumping unit operation.



It is necessary to eliminate the risk of electric shock. Connection to the power supply must be executed in compliance with the regulations valid within this range and must comply with requirements of the rules of electric devices safety.

For pumps working under conditions, when the motor overload is probable beside the standard thermal relay set up according to the motor rated current given on motor name plate, we recommend to use motors with temperature sensors built in the stator windings.


The fusion protection value should be selected equal to fusion currents values appearing in mains supply.

It is recommended to use motors with degree of protection IP54 and higher. According to PN - EN 60529 standard degree of protection should not be lower than IP22.

Electric cables must be properly protected against mechanical damage.

CAUTION

The pumping unit should be effectively grounded. Protective wire has to connect pumping unit earthing bolt directly with the earthing wire. Using, in the aim of earthing another elements of the pumping unit or the pipelines or other steel structures is inadmissible.

	Impeller pumping unit type A	Page 9
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

Pumping unit, after installation, must be checked within the range of effectiveness of electric shock protection, confirming the effectiveness in measurement report.

Motor should be marked by the CE marking and should comply with the requirements of the appropriate New Approach Directives, what ought to be certified by declaration of conformity.



If manufacturer or supplier did not provide equipment required for safe pumping unit operation, the user is obliged to provide this equipment on his own.

CAUTION

The installation of the emergency stop switch compliant with the requirements of PN - EN 418 standard, close to the pump, is strictly recommended.

3.3. Safety at Maintenance, Supervisory and Assembly Works



Managers have to be sure, that all maintenance, supervisory and assembly works will be executed by qualified staff, which has become familiar with the **Operating Instruction**.

All works can be carried on only when the motor is switched off and disconnected from the mains.

The pump unit shut-down procedure described in this instruction has to be strictly observed.

Before beginning work the casing of pump should be cooled to the ambient temperature.

All protecting devices have to be installed immediately after the end of work.

During the pumping unit start-up, applicable procedures given in this instruction should be exactly obeyed.

CAUTION

User is obliged to take steps towards excluding the possibility of accidental switching on of the pump during executing the maintenance or assembly work – and automatic switching on of the motor in case of power supply stoppage.



Mounting Staff has to possess the qualifications required for this kind of work.

3.4. Qualifications and Training of the Staff.


The user should bring forward the motion to the manufacturer or supplier of the pumping unit to the staff training aiming at the full instruction of operators, if the staff qualifications are not sufficient for pumping unit operating. The user establishes the range of responsibility, competences, and supervision of personnel on his own.

CAUTION *In the user competence is to assure that the present Operating Instruction is fully comprehensible to the personnel operating, maintaining and supervising the pumping unit.*

3.5. The proper use of the pumping unit.



Operational parameters, type and parameters of medium, to be handled, should be the same as given in order confirmation as well as in **Technical Data Sheet**. Application of the pump for other conditions of operation then predicted, requires manufacturer's consent.

	Impeller pumping unit type A	Page 10
	Operating Instruction № 1952	Pages 53


UWAGA

The Other Rules of the Proper Use of Pumping Unit:

- The pump should operate in horizontal position.
- The pump has been designed for handling pure and slightly polluted with solids water, food liquids and technological liquids.
- The pump should operate with parameters given in order.
- The temperature of the medium to be handled can not exceed 150°C. Each material execution have its own typical allowable temperature, and forcing pressure given in the present Operating Instruction.
- All maintenance works and repairs can only be carried out when the motor is switched off and disconnected from the mains. The pumping unit must be protected against accidental start-up.
- Connection of power supply and control should be executed in accordance to the project and must comply with the requirements of rules of electric devices safety.
- The staff servicing the pumping unit must be trained within the range of service, maintenance and repair of the pump on the basis of this Operating Instruction
- It is necessary to observe the fixed schedule of overhauls and maintenance.
- Parts replacement and repairs can be carried out only by the manufacturer or by the authorized by the manufacturer service.
- Pumping unit may be intended to use only on condition, that all components of the pumping unit possess the EU declaration of compatibility with New Approach Directives.

3.6. Forbidden Use of the Pumping Unit

- The pump can not operate in places and spaces with risk of explosion.
- The pump can not handle chemically aggressive liquids creating danger of explosion.
- Using the pumping unit without connected protective wire as well as remaining protection equipment is forbidden.
- The pump can not work for parameters not conforming to those given in the pump order.
- Dry-running of the pump is forbidden.
- Pump can not work with insufficient quantity of oil in the bearing housing.
- The standstill of the pump without draining, when the ambient temperature is below 0°C is forbidden.
- The pumping unit operation, when its parts are worn out excessively is forbidden.

	Impeller pumping unit type A	Page 11
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

4. TRANSPORTATION AND STORAGE.

4.1. Transportation at site.



The unpacked pumping unit should be transported by using, adequate to the pumping unit mass, ropes with safety certificates (hemp or steel). During transportation it is necessary to keep safe distance aiming at protection of the staff due to danger of fall of the transferred device.

Slings used for transportation should have suitable lifting capacity. The pumping unit has to stay in horizontal position during transportation. It is always necessary to assure, that the pumping unit will not slip out from the slings. If the pump unit slips out of the slings it may cause injury to the staff and damage to property. Angle between the ropes of a slings attached to the crane hook should not exceed 45 °, otherwise the ropes may be overloaded.

CAUTION *It is not allowed to catch slings on the free end of the pump shaft or on the motor eye-bolt, while the complete pumping unit is to be transported.*

Correct fixing of slings to the pumping unit and the pump is shown on the Fig. 4.1 and 4.2.

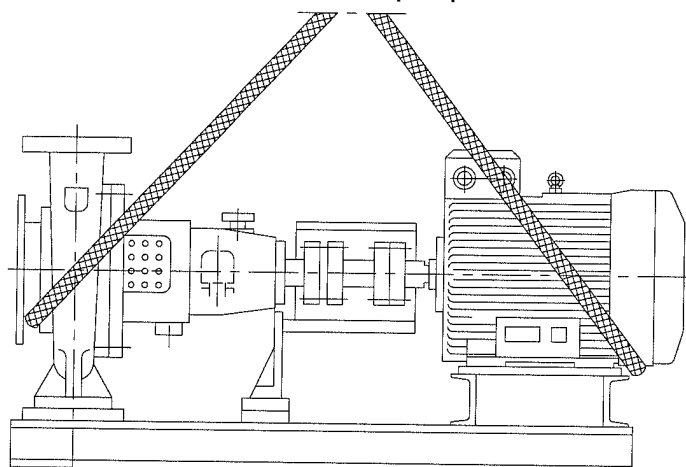


Fig. 4.1. Correct slings fixing to the pumping unit.

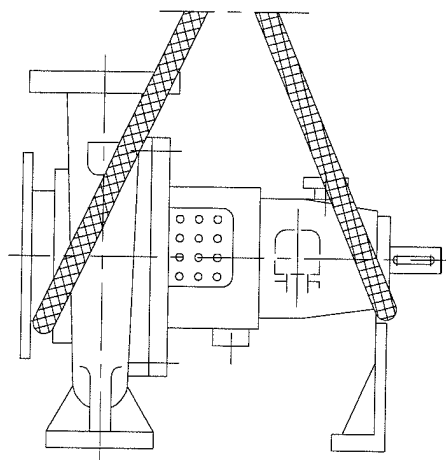



Fig. 4.2. Correct slings fixing to the pump.

CAUTION

If some damages occur during transportation, the fact should be reported immediately.

	Impeller pumping unit type A	Page 12
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

4.2. Pumping Unit Transportation for Longer Distances

Transportation for longer distances means the pump or pumping unit transportation to the manufacturer, aiming at repairing (or from the manufacturer).

The pumping unit should be properly prepared for transportation :

- Separate parts of the pumping unit should be restrained and protected against the effects of sudden transport vehicle slow down.
- The pump inlet and outlet as well as every opening attended to armature connecting should be blanked.
- The pump and motor should be protected against atmospheric influences.
- Unpainted elements like surfaces of shaft, stuffing box and similar should be preserved with grease
- Before packing up for transportation the pump should be emptied from liquid, dried and protected against corrosion by means of grease or anticorrosive lacquer etc.

4.1. Temporary Storage of the New Pump

The pump is preserved by factory for 12 months period. The pump should be kept in a dry room after delivering at site. Outdoor storage requires the protection of the pumping unit against humidity, dirt and dust.


CAUTION

All pump openings should be covered. They may be uncovered directly before montage.

CAUTION

It is not allowed to leave the unpacked pump unit outdoors without protection, for the reason of harmful atmospheric influences. In case of storage longer then 3 months the packing should be removed from stuffing box

If necessity of prolonged storage of the pump and stock parts takes place the pump and parts should be protected against direct influence of atmospheric conditions.

	Impeller pumping unit type A	Page 13
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

5. TECHNICAL DESCRIPTION OF THE EQUIPMENT.

5.1. Application.

Impeller single-stage pumps type A are applied for pure and slightly mechanically contaminated liquids as water, sugar juices and other liquids used in food technology.

5.2. Product Info by EU Commission Regulation No. 547/2012 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament of the Council with regard to ecodesign requirements for water pumps.

- a) the ratio of the minimum energy consumption $MEI \geq 0.10$.
- b) The rated value for water pumps with the highest efficiency is $MEI \geq 0.70$.
- c) Year of the production is indicated on the nameplate (see p.1.2 . " Information about manufacturer , supplier") , and the Technical Data Sheet .
- d) the manufacturer's name is given in p.1.2 . " Information about Manufacturer, supplier ' and on the pump nameplate .
- e) The type and size of the pump is given on the nameplate (see p.1.2 . " Information about manufacturer, supplier") , and the Technical Data Sheet .
- f) The efficiency of water pumps at a nominal or corrected rotor diameter , is shown on the pump nameplate (see p.1.2 . " Information about manufacturer, supplier") , and the Technical Data Sheet .
- g) The characteristic curves of the pump , with its performance are included as an attachment to this manual.
- h) The efficiency of the pump with impeller, with reduced diameter is typically smaller than the efficiency of a full-size pump impeller . Reducing the diameter of the impeller causes the pump to adjust the point of work, and thus - to reduce energy consumption . The minimum rate of energy consumption (MEI) are based on the full-size impeller diameter .
- i) Operation of the pump with variable working points can be more efficient and economical in the case of the control system usage, eg using the drive with variable speed , which adjusts the pump parameters to the system.
- j) Information concerning disassembly, recycling, or disposal of the pump or its parts at end of life , are given p 12
- k) Chart performance standard for $MEI = 0.7 (0.4)$, can be found on the website : <http://www.europump.org/efficiencycharts>

- Patterns of the declaration , see Section . 16th

5.3. Operational parameters.

The A pump series include the pups of the capacity from 5 up to 1400 m³/h and heads of lifting from 3 up to 90 m. (Schedule 5.1).

5.4. Admissible Pressures and Temperatures.

Max. values of operating pressure at different temperature of the medium to be handled and material execution of the pump are given in the Schedule 5.2

It also contains information concerning rated pressures for which both, the inlet and outlet pipe are being drilled.


5.5. Denotation of the Pumps Type A.

Denotations of the Pumps Type A includes information on the type, size, hydraulic version, material execution and stuffing mode.

Example of denotation:

12A32ACN, 12A32AC-V/A0

12 - Diameter of the outlet (cm)

	Impeller pumping unit type A	Page 14
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

- A - Pump type
 32 - Nominal diameter of the impeller (cm)
 A - Hydraulic version of the pump (the letter or dash)
 C - Material execution
 N - Stuffing knot version for soft sealant (N – inflow, Z – suction)
 -V/V0 – The type of mechanical seal.

Schedule 5.1

Rated parameters of the pumps type A.

Pos.	Pump type	Diameters of the stub pipes		1450 r.p.m.		2900 r.p.m.	
		Suction	Pressure	Q _n	H _n	Q _n	H _n
		mm	mm	m ³ /h	m	m ³ /h	m
1	3A13	50	32	6,3	5	12,5	20
2	5A13	65	50	12,5	5	25	20
3	3A16	50	32	6,3	8	12,5	32
4	5A16	65	50	12,5	8	25	32
5	6A16	80	65	25	8	50	32
6	3A20	50	32	6,3	12,5	12,5	50
7	5A20A	80	50	25	12,5	50	50
8	5A25	80	50		20		80
9	8A16	100	80	50	8	100	32
10	6A20	100	65		12,5		50
11	6A25A	100	65		20		80
12	8A20	125	80	80	12,5	160	50
13	8A25A	125	80	80	20	160	80
14	10A20	125	100	125	12,5	250	50
15	10A25A	125	100		20		80
16	12A25	150	125	200	20	400	80
17	12A32A	150	125		32		128
18	15A25	200	150	315	20		
19	15A32A	200	150		32		
20	15A40	200	150		50		
21	20A25	200	200	500	20		
22	20A32	250	200		32		
23	20A40	250	200		50		
24	20A50A	250	200		80		
25	25A32	300	250	800	32		
26	25A40	300	250		50		
27	25A50	250	250		80		
28	30A40	350	300	1250	50		

5.6. Constructional Materials.

Materials for the particular elements of the pump are chosen dependently on the work conditions, medium to be handled, its pressure and temperature.

Schedule 5.2

Admissible temperatures and pressures in dependence on the material execution.

Material	Material execution designation	Medium temperature		Max. pressure in pressure stub pipe		stub pipes drilling for normal pressure	
		°C	°K	atn.	MPa	atn.	MPa
Cast iron	A, G	-30 ÷ 120 120 ÷ 150	243 ÷ 393 393 ÷ 423	16 13	1,6 1,3	16	1,6
carbon steel	C	-50 ÷ 120 120 ÷ 150	223 ÷ 393 393 – 423	25 20	2,5 2,0	25	2,5
Alloy steel	D	-50 ÷ 120 120 ÷ 150	223 ÷ 393 393 ÷ 423	25 22	2,5 2,2	25	2,5
Acid-proof steel	E	-100 ÷ 120 120 ÷ 150	173 ÷ 393 393 ÷ 423	16 13	1,6 1,3	16	1,6

5.7. Design.

Type A single-stage, single-suction, horizontal pumps are noted for compact and simple design and high interchangeability of components. The pump is supported on two feet, casted integrally with the pump casing, and support foot mounted to the rear part of the bearing housing. Horizontal suction branch is coaxial with the pump center-line while the discharge branch is directly vertically upwards.

A closed impeller is fitted with back shroud blades that reduce effectively the axial forces and decrease the pressure before the stuffing box. The impeller is retained by a locking-nut.

A rigid shaft, ensuring perfect seal performance and high pump operational reliability is supported by high capacity bearings mounted in the bearing housing. In the liquid zone the shaft is positively sealed by means of seals installed between the impeller and shaft wear sleeve and between the impeller and the locking nut. In the bearing housing the shaft is sealed with metal labyrinth seals.

The bearing housing is fixed to the bearing housing lantern which, in turn, is bolted to the pump casing. Oil level in the bearing housing is maintained by constant level oiler.

Type A pumps are provided with flexible coupling with spacer. Back pull-out design of type A pump enables pump disassembling without necessity of disconnection the pump from the pipelines and displacement of the motor

In basic execution pumps type A are driven by electric induction motors. Both the motor and the pump are placed on the same foundation plate.


A type pumps can be driven also by different kinds of motors e.g. engines or hydraulic motors.

5.8. Shaft sealing.

Pumps type A are being executed with stuffing box for soft sealants as well as with mechanical seals. Both stuffing box chambers are the same in the respect of its dimensions

5.8.1. Stuffing boxes for soft sealants.

Stuffing box chamber holds 4 sealant rings and distance ring. There is an opening in the stuffing box enabling the supply of closing, flushing or cooling agent. The schemes of stuffing given below present the ways of using particular openings in the stuffing box and in pump casing.

	Impeller pumping unit type A	Page 16
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

As closing, cooling or flushing liquid the handled medium can be used, filtrated and cooled if necessary or properly chosen from outer source.

Pups type A are equipped with proper gland seal, which can be removed from the shaft during sealant exchange. This will help to gain more comfortable access to the stuffing box chamber.

In dependence on the kind and temperature of the handled medium as well as pressure on the pump outlet the stuffing system should correspond with one of the following schemes (fig. 5.1. ÷ 5.5.).

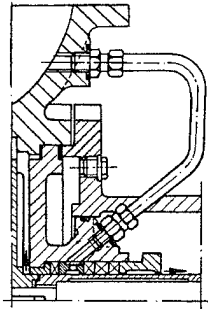


Fig. 5.1. Pure liquids. Temperature of the handled medium lower than 95 °C (368 K).
Pressure on the pump inlet 0,5 atn. (0,05 MPa).

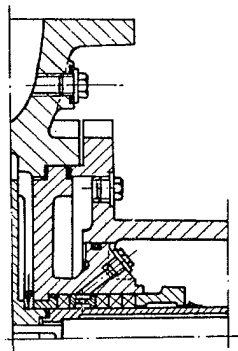


Fig. 5.2. Pure liquids. Temperature of the handled medium lower than 95 °C (368 K).
Pressure on the pump inlet more than 0,5 atn. (0,05 Mpa).

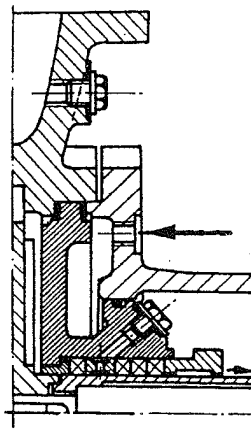


Fig. 5.3. Pure liquids. Temperature of the handled medium 95 ÷ 150 °C (368 ÷ 423 K).
Pressure on the pump inlet more than 0,5 atn. (0,05 Mpa). Stuffing box cooling needed
(The arrow shows the place of inlet and outlet of the cooling liquid)

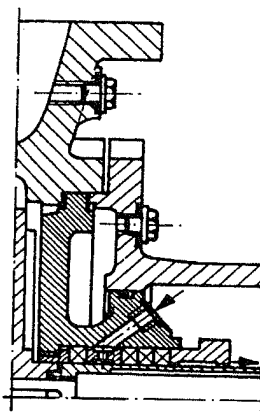


Fig. 5.4. Contaminated liquids, easily evaporating or of the low greasing features Temperature of the handled medium lower than 95 °C (368 K).

Pure flushing liquid, supplied from outer source, $t \leq 95 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (368 K).

Flushing liquid pressure :

$$p = 10^{-4} \cdot (0,3 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \gamma_c + p_s + 1 \text{ (atn.)}$$

where :

H_o (m) - Lifting head at the closed gate valve on the pressing pipe

γ_c (kG/m³) – Liquid specific gravity

p_s (atn.) - Pressure on the pump inlet

or:

$$p = 10^{-6} \cdot (0,3 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \rho_c \cdot g + p_s + 0,1 \text{ (MPa)}$$

where:

H_o (m) - Lifting head at the closed gate valve on the pressing pipe

ρ_c (kg / m³) – Liquid density

g (m / s²) - Acceleration of gravity $g = 9,81$

p_s (MPa) - Pressure on the pump inlet

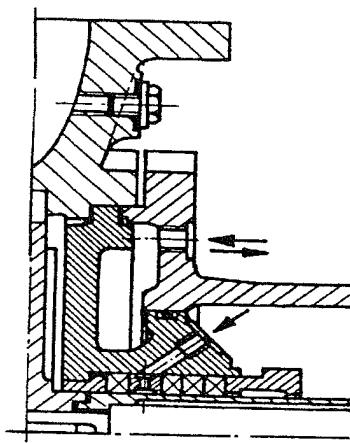



Fig. 5.4. Handled liquids slightly contaminated or susceptible to crystallization

Handled liquid temperature $t = 95 \div 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (368 ÷ 423 K).

Flushing liquid temperature $t < 95 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (368 K).

Pressure on the pump inlet higher than 0,5 atn. (0,05 Mpa).

	Impeller pumping unit type A	Page 18
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

Pure flushing liquid, supplied from outer source of the following pressure:

$$p = 10^{-4} \cdot (0,03 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \gamma_c + p_s + 1 \text{ (atn.)}$$

or:

$$p = 10^{-6} \cdot (0,3 \div 0,4) \cdot H_o \cdot \rho_c \cdot g + p_s + 0,1 \text{ (MPa)}$$

where:

H_o (m) - Lifting head at the closed gate valve on the pressing pipe

γ_c (kG/m³) - Liquid specific gravity

p_s - Pressure on the pump inlet in (atn.) or in(MPa)

ρ_c (kg / m³) - Liquid density

g (m / s²) - Acceleration of gravity $g = 9,81$

5.8.2. Mechanical seal

Dependently on the A pumps work conditions different types of mechanical seals in different material executions can be applied. Mechanical seal characteristic is given in attached Mechanical Seal Operating Instruction.

5.9. Protective shields.

Rotating elements of the pumping unit (e.g. shaft, coupling) should be secured against accidental contact, aiming at personnel protection.

5.10. Pumping Unit Mechanical Vibration.

If vibration level is not defined in contract it should be in compliance with PN-ISO 10816-1:1998 Standard

The pumps are qualified to the following machine classes due to necessity of vibration level estimation :

- Class I - includes pumps of motor power up to 15 kW
- Class II - includes pumps of motor power over 15 kW and up to 300 kW
- Class III - includes pumps of motor power over 300 kW

The pumping unit vibration speed rms value defined acc to PN-ISO 10816-1:1998 standard on the manufacturer's testing stand may differ from those measured at the site of pumping unit installation because of different mass-elastic system than at the testing stand.


5.11. Pumping Unit Noise Emission.

The level of noise emission, defined acc to PN-EN 12639:2002 standard on the manufacturer's testing stand, for this pump unit or similar pump unit is given in Technical Data Sheet. It may differ from the one defined at the site of pumping unit installation.



In the event of exceeding the exposure limit values and exposure action values in respect of the daily noise exposure levels and peak sound pressure by pump unit in place of its installation user is obliged to abide by the requirements of the directive.

Obligations of employers and employees concerning protection against threats associated with noise exposure in the work environment are specified in DIRECTIVE 2003/10/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise).

	Impeller pumping unit type A	Page 19
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

6. PUMPING UNIT ASSEMBLING AT THE SITE OF EXPLOITATION.

6.1. Safety Rules.



In dependence on the medium to be handled the user should ensure effective in such installations technical conditions of operating room, where the pumping unit will be installed.



Motor manufacturer should define anti-electric shock protection system and provide information on the quality and safety marking.

Electrical system supplying the pumping unit must comply with electrical devices safety regulations.

The pumping unit must be obligatory inspected in the scope of anti-electric shock protection just after installation

It is recommended to install safety switch assemble near the pumping unit.

The mounting staff should be obligatory qualified in the scope of carrying out such works.

No need special tools for activity permitted to doing by staff.

6.2. Preparatory Activities

1. Check pumping unit completeness.

2. Carefully clean the pumping unit of dirt, remove protective grease or anticorrosive varnish from particular parts.

The pump is protected of a factory with Antykol oi. It is not necessary to remove protection from most of the parts as it will be rinsed out by medium to be handled.



The exception is made for medium of special purity requirements. The protection must be removed and the pump should be rinsed by pumped medium few times. Decision concerning protection removing is being left for the user.

3. Prepare necessary tools and devices.

6.3. Foundation Work of the Pumping Unit.

The basis must be completely harden before setting up the pumping unit.

1. Prepare steel washers of approx. 25mm height. The number of washers depends on the base plate dimensions.

2. By the mean of the hoist lift up the pumping unit mounted on the base plate. In the holes of the base plate place foundation bolts, tighten the nuts to obtain the point, in which the screwed part of the bolt protrudes over the nut for approx. 10mm.

3. Place the base plate on the foundation enabling foundation bolts to put into the foundation holes and the base plate to lean on the steel washers. The washers at the foundation bolts should be placed as close to the bolts as possible. If the foundation bolts spacing exceeds 800mm, additional washers should be symmetrically placed. (fig. 6.1).

4. Position the pump horizontally placing level to the machined parts of the pump and base plate. Possible inaccuracies should be removed by placing additional steel washers of the proper thickness.

5. After levelling fill the foundation holes with concrete.

After concrete hardening the final positioning of the pump can be carried out.



6. Undo the nuts of foundation bolts. Check position of the pump placing the frame level with 0,05 scale to the surfaces of the suction and pressing stub pipes. Admissible deviation $\pm 0,5\text{mm/m}$.

7. The final adjusting of the pump should be carried out by foundation bolts uniform tightening and proper correction of the washers thickness between base plate and foundation.

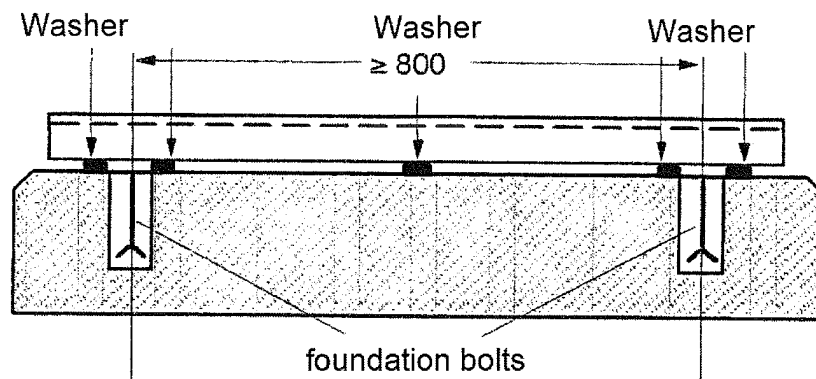


Fig. 6.1. Positioning of the steel washers under the base plate.

8. After placing the pump and tightening foundation bolts the base plate border should be filled with concrete up to the upper non-machined surface of the plate. Inner part of the base plate should also be filled with concrete (see dimensional drawing)

6.4. The pump and motor shafts positioning.

CAUTION

However both shafts the pump and motor, are being aligned on the common plate by the manufacturer of the pumping unit the alignment can not be kept in the result of installation activities. Such unalignment may cause vibration and contributes to premature wear of coupling, bearings and end-face seal. Therefore after levelling and embedding in concrete the base plate as well as connection to the pipes it is required to align the shafts once again. To provide alignment it is needed to carry out the following:

- Disconnect coupling.
- Loosen the bolts fixing the bearing casing bracket and after that tighten the bolts again with taking care not to "tighten" the casing.
- Fix the slotted lever with sensors to the coupling plate and join both unit plates aiming at its common rotation as schematically shown on the Fig. 6.3.

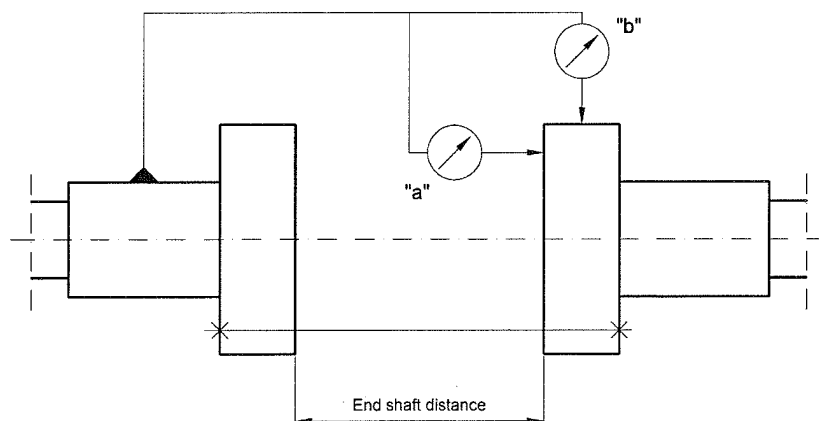


Fig 6.3 – The scheme of sensors placing applied for coupling run out measurement

- d) Read off sensors indications evenly scattered in 4÷6 places alongside the coupling perimeter. Axial run out „b” and radial „a” should not exceed the values given in the schedule 6.1.

Axial and radial run out indications can be taken in different ways, e.g. using laser device.

Schedule 6.1

Coupling outer perimeter D (mm)	Spacing between plates A (mm)	Admissible adjustment error (mm)	
		Axial „run out” a	Radial „run out” b
200 ÷ 300	4±0,5	up to 0,1	up to 0,1

- e) If the shafts unalignment occurs the motor position should be corrected. Aiming at this action loosen motor fasteners and move it properly. Vertical regulation depends on adding or removing the acid resistant steel washers from motor lugs. In case of bigger motors their horizontal positioning is facilitated by horizontal adjustment bolts.
- f) After motor position correcting it is to inspect alignment acc. to the point c). If the result is positive motor lugs fasteners should be tighten and the pump and motor shafts alignment inspected once again.

CAUTION

Both pump and motor shafts must be aligned at the pumping unit operating temperature. If alignment was carried out in lower temperature, the pump heating will cause their unalignment. In case of high temperature handling the pump and motor shaft should be adjusted additionally acc. to the point 6.5.


After adjustment of the pumping unit the coupling should be disconnected. Check if motor rotation direction conforms to the direction indicated by the arrow, placed on the pump by switching the motor for a short time.

For couplings manufactured by Grupa Powen-Wafapomp Co. check if the circumferential backlash of the first coupling plate to the second plate is being kept. The backlash should be equal 0,5±1 mm on the outer coupling perimeter. In case of using different flexible coupling the user is obliged to act acc. to recommendations given in the attached coupling manufacturer's Operating Instruction.

6.5. The pump and motor shafts positioning at the increased temperature of handled liquid

During pump operation applied for high temperature liquids handling thermal expansion of the pump assemblies occurs, what should be taken into account while adjusting the pumping unit. To ensure proper operating of the pumping unit applied for high temperature liquids handling the following actions should be taken:

- The pumping unit must be positioned while it is cold, at the ambient temperature, providing actions described in chapters.6.3 and 6.4.
- After starting up the pump should handle hot liquid (indicate its average yearly temperature), until the pumping unit assemblies reach the fixed temperature (approx. 6 hours.)
- After the temperature of the pumping unit assemblies has been fixed the unit should be stopped and the difference between adjustments of the pump and motor shaft should be indicated by the mean of sensors (at the high temperature) Wait until the pump temperature will reach ambient temperature.

	Impeller pumping unit type A	Page 22
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

- Carry out the correction of the pump and motor shaft adjustment using the indicating difference with keeping tolerance given in the schedule 6.1.

CAUTION

After the first week of the pump connection to the pipelines inspect the pump and motor shaft adjustment, then every 3 months.

6.6. Pipe lines connection.

The pump can be connected to the pipe lines after placing the pump on the foundation.

CAUTION

Both pipelines suction and pressure should be fasten and supported in the way excluding the transfer of the assembling dynamic and thermal loads to the pump..

Admissible forces loading the stub pipes of the pump are given on overall dimension drawing. In case of hot liquids handling a thermal expansions pipe joins should be used.

6.6.1. Suction pipeline.

Most malfunctions concerning faulty operation of pumping units arise from careless suction pipe line laying. Therefore a special attention must be paid to proper suction part of the pipeline designing and laying.

The suction pipeline should be possibly short with low number of knees and bends. Diameter of the pipe line should be the same as suction stub pipe of the pump or bigger (suction pipe line diameter should be chosen by installation designer and should consider hydraulic losses at suction). To facilitate venting of the suction pipeline it should be laid with elevation toward the pump, not less than 0,5 %. It is recommended to aim at the situation, when each pump has its own suction pipe line.

At the suction pipe line may be installed:

- Skew reducing pipe (Fig. 6.3) is used when suction pipe diameter is bigger than pump inlet diameter.

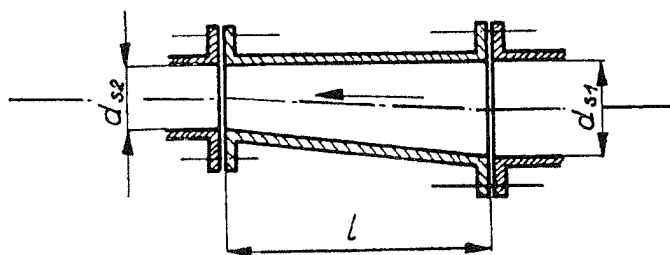


Fig. 6.3. Skew reducing pipe


- Cut off gate valve - only for the pump operating with inflow, or several pumps suction from one pipeline (collector) situated min. 10ds from pump inlet (ds. – diameter of the stub pipe).

CAUTION

*In such case the gate valves with water sealing of the spindle are required. The spindle axis of the valve should be positioned horizontally or vertically down to avoid air cushion occurrence. The valve should be supported or suspended in the way excluding pump stub pipe burdens. **The gate valve on the suction pipe should be fully opened while pump operating.***

- Suction rose with return valve.

Required if the pump operates with suction. Enables to fill the pump and suction pipe with fluid. The purpose of the suction rose with proper openings is to protect the pump against objects which may seizure or damage the pump impeller. The whole area of openings in suction rose

	Impeller pumping unit type A	Page 23
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

should be $4 \div 5$ times bigger than suction pipe section area to provide possibly small hydraulic losses during the flow of liquid through the suction rose, in order to ensure pump operation even if the openings are being partially stopped. The smaller depth of the rose submerge is $2 d_s$, measuring from the upper row of openings in suction rose. The distance of the suction rose bottom from the tank bottom – minimum $1,0 d_s$.

- Protective suction rose without return valve

Used in case when pump is being deaerating by the mean of vacuum installation.

- Priming funnel - fig. 6.4

If there is not possibility of the solids inflow to the pump it is mounted on the end of suction pipe.

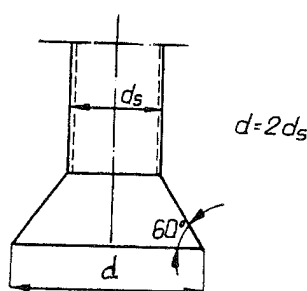


Fig. 6.4. Priming funnel.

CAUTION

If the suction pipe line has not suction rose due to protect the pump against impurities it should be equipped with sieve of the surface 3-5 times bigger than pipeline section area. After some time of operating the sieve may be removed, when there is not fear of rust and the rest of joints tearing off.

6.6.2. Pressure pipeline.

Pressure pipeline should be laid with constant elevation from the pump to the outlet. In case of necessity to direct the pressure pipeline down it is required to place deaerating plug at its highest point.

Pipeline diameter should be chosen on the basis of technical-economic analyse, especially when the pipeline is long.

On the pressure pipeline, starting from the pump should be installed the following:

- Return valve

Should be installed especially when the pipeline is long.

CAUTION


Special attention should be paid to return valve mounting – the fixing should take the whole liquid pressure occurring due to sudden (emergency) pump stoppage (hydraulic impact) protecting the pump against harmful forces.

- Regulating valve (cutting off)

It is applied for proper pressure adjustment.

6.7. Connection of the pipes supplying the pump with cooling, flushing or closing liquid

Dependently on the pump operating conditions a proper scheme of stuffing system should be chosen and supply the liquid to the stuffing box accordingly. (Chapter 5.7.1 or mechanical seal operating instruction).

	Impeller pumping unit type A	Page 24
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

Overall dimensions drawing of the pump includes all openings, in which the fittings elements should be tighten aiming at liquid supply, oil triggering and the like.

CAUTION

After pipe line mounting the centring of the pumping unit should be inspected (Chapter 6.4 or 6.5). Eventual inaccuracies should be eliminated.

In case of the soft sealant before starting up the pumping unit, staff should check if the pump was provided with stuffing sealant.

The scheme of liquid supplying to mechanical seal is given on the drawing attached to the present instruction. The scheme shows the way of stuffing box with mechanical seal installation.

Mechanical seal assembling and disassembling should be carried out acc. to the attached operating instruction.

During initial period of operating the stuffing box with mechanical seal may leak slightly. The leak should vanish after few hours of operating.

6.8. Electric Connection.



Electric connection should be executed acc. to the regulations being in force by electrician possessing applicable qualifications.

Electric motor operating instruction includes description of electric supply connection way to the motor.

Installation and control of the pump should be carried out acc. to separate documentation considering requirements of regulations and standards in the scope of installation and anti-shock protection at the site of installation.

The user is responsible for carrying out Installation.

Electric motor of the proper power and other technical parameters adapted to the type and size of the pump should be applied for driving the pump. protection degree must ensure safe and reliable operation in environmental conditions occurring at the site of installation.

Motor should be protected against overloading, by the mean of thermal conveyor adjusted to the nominal motor current given on its data plate. Short cut protection adjustment should be chosen to short cut currents value occurring in supplying electric net.

Earthing clamps placed on the motor cage and pump casing should be connected to protective installation.


Control system should be equipped with emergency switch placed near the pump enabling its stoppage in emergency situations.

Control circuit must be executed to protect the pump against self starting in case of lack and return of supply.

It is recommended to install the switch in the supply circuit of the motor enabling certain cutting off the supply in case of emergency and during servicing and maintenance.



The user is obliged to inspect technical state of electric installation after montage and before staring the pump. The inspection should be confirmed by the proper indications concerning effectiveness of the ant-shock protection.

	Impeller pumping unit type A	Page 25
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

7. ACCEPTANCE STARTING UP THE PUMPING UNIT AFTER INSTALLATION OR OVERHAUL

7.1. Inspection Activities Before Starting up

The user may start up the pumping unit after inspection of the following items:

1. Pump and motor shafts are collinear.
2. Pump shaft can be turned by hand, and during turning resisting force is constant.
3. Direction of rotation is correct.
4. Packing gland in the stuffing box is slightly pressed down
5. Pipelines do not load the pump
6. Auxiliary pipelines and electric installation are connected properly
7. Protective suction rose or sieve on the suction pipeline is clean
8. Proper amount of oil files bearing chamber (**The pump is being delivered without oil in bearing chamber**).
9. All protective equipment and guards are mounted.
10. The valve in the suction pipeline is fully open and the valve in the discharge pipeline is fully closed.

7.2. Starting up the Pumping Unit.

1. Fill the pump and the suction pipeline with the liquid to be pumped
 - in case of operating with inflow, through the fully opened valve on the suction pipeline (open the vent cock).
 - in case of operating with suction by venting the pump with vacuum installation or by filling the pump with liquid through the proper opening

The last way is possible under condition of return valve mounting on the suction pipeline.

2. Enable the flow of mechanical seal cooling or flushing liquid.
3. **Check if the valve in the suction pipeline is fully opened and if the valve in the discharge pipeline is fully closed.**
4. Start the motor and slowly open the discharge valve until the intended head or capacity is reached.

CAUTION


Do not operate the pump with the discharge valve closed for more than 3 minutes due to heating liquid in the pump.

5. Adjust the cooling liquid flow.
6. Mechanical seal does not require any adjustment while the pump is in operation; prior to starting up the pump the mechanical seal chamber should be primed with liquid as mechanical seal may be damaged if dry-started. Mechanical seal chamber should be supplied with pure liquid, free of solid contaminations, under appropriate pressure.

7.3. Inspection of Pumping Unit Correctness While Operating.

During starting it is recommended to:

1. Check power consumption by the motor.
2. Check the pressure on the outlet (eventually on the inlet), it should indicate required value.
3. In case of soft sealant check the leakage and correct acc. to the chapter 8.8 if necessary.
4. Measure noise and vibration level. Measurements should be taken at rated speed ($\pm 5\%$) and rated capacity ($\pm 5\%$)

	Impeller pumping unit type A	Page 26
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

5. Check pump noise character (if it is like cavitations noise you must stop the pump, check the suction pipeline and contact service).
6. During first two hours of operating check the temperature of the bearings by measurement on the bearing housing. Bearing housing temperature should not exceed 65 °C
7. If the handled liquid temperature exceeds 100 °C, after 1 hour of operation check alignment of the pumping unit.

7.4. Pumping Unit Stoppage.

Please observe the following sequence stopping the pump:

1. Close the valve on discharge pipeline.
2. Stop driving motor watching rundown
3. Close the valve on suction pipeline (operating with inflow).
4. Stop supply of the auxiliary pipeline (after the pump cool down).
5. In case of stoppage for a long period dry out the pump and stuffing box using proper openings.
6. In case of emergency the motor can be stopped immediately (the valve on discharge should be opened) The hydraulic impact will be taken by return door installed on discharge pipeline

CAUTION

During pump standing by the valves on suction and discharge pipeline should be fully opened . Mechanical seal should be flooded with liquid and vented. In case of soft sealant the flushing or cooling liquid should be supplied to stuffing box..

7.5. Pumping Unit Starting up and Stopping during regular exploitation.

Pumping Unit Starting up and Stopping during regular exploitation should be carried out acc to. the chapter. 7.2 and 7.4.

8. MAINTENANCE AND SUPERVISION OF THE PUMPING UNIT DURING EXPLOITATION

8.1. General Information


To ensure long and failure-free operation of the pumping unit, the user should provide all inspections and maintenance activities carried out by authorised staff in particular terms acc. to recommendations given in point 8.2.



All maintenance and repair works should be carried out while electric supply is being cut off. Simultaneously the pumping unit must be protected against accidental starting up.

8.2. Service And Supervision List.

Service and supervision activities list is being shown on the schedule 8.1.

	Impeller pumping unit type A	Page 27
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

Schedule 8.1

Service and supervising list

Intervals	Checked elements and maintenance work	Performer
After 8000 working hours or after one year of operation	Impeller wear ring Impeller Shaft sleeve Bearings	Authorized service
	Coupling Shafts alignment Fixing unit with foundation Screw joints Auxiliary installation Electric installation and electric shock protection system	Authorized service or User
For the first time after about 200 working hours, next change the oil after 4000 h or every half a year of the pump operation	Changing the oil in the bearing housing	User
Daily if monitoring equipment is not connected to central monitoring system	Bearing temperature measurement Checking the oil level Vibrations measurement	User
According to Maintenance Manual	Motor Mechanical seal	According to Maintenance Manual

8.3. The scope of duties to be realized by personnel .

During normal pump unit operation the following activities should be performed by the Customer's qualified personnel:

- a) Bearing service
 - checking the oil temperature
 - checking the oil to keep it at the proper level
- b) Stuffing box service
 - checking the packing gland tightening
 - checking the state of sealant
 - leakage checking
- c) Mechanical seal service
- d) Screw joints control
- d) Manometers and vacuummeters service
- e) Checking the pump and motor shafts alignment and replacement of the worn coupling parts.



8.4. Screw tightening inspection.

It is necessary to check periodically tightening torque for foundation bolts, motor and pump fasteners and another screws in the pump. Screw down in case they loose.

Tightening torque of fasteners are given in schedules 8.2 and 8.3.

Schedule 8.2

Tightening torque for the pump impeller nut with HELI-COIL insert.

Nut size	Tightening torque MA [Nm]
M12	30
M16	80
M20	120
M27	210

Schedule 8.3

Bolting torque.

Bolting torque M _A [N m]		
Bolt	Mechanical properties class of bolts	
	5.8	8.8
M6	4,6	7
M8	10,6	17,3
M10	21	33,8
M12	38	58
M16	89	143
M20	179	289

CAUTION

The user, can not undo and retighten the pump casing on the own responsibility, because these actions can be done only by the manufacturer or manufacturer's authorized service.

8.5. Admissible Limits of Exploitation.

- Handled Liquid Temperature.

The temperature of the handled medium can not exceed the temperature acknowledged in customer's order and given in **Technical Data Sheet**


- The Number of Starting up per Hour.

To protect the motor against temperature arising and driving overload the number of starting up the unit during one hour should not exceed the number given in **Technical Data Sheet**

- Minimum Flow.

t = -30 up to 70 °C ~0,15 Q_{opt}
t > 70 up to 150 °C ~0,25 Q_{opt}

- Density of the handled liquid.

	Impeller pumping unit type A	Page 29
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

The pump power consumption is directly proportional to the density of handled medium. To avoid overload of the motor (driving unit of the pump) the density of the medium to be handled can not exceed the density accepted in customer's order and given in **Technical Data Sheet**.

CAUTION

Changing operating parameters of the pump must always be agreed with the pump manufacturer.

8.6. The Principles of the Pumping Unit Proper Exploitation

- The negative suction head should not be greater and the positive suction head should not be smaller than specified in the confirmation of an order and given in Data Sheet.
- Drive motor should not be loaded above its rated power. It is recommended to install an ammeter for monitoring the motor load.
- Pump must not be started „dry“.
- Pump can not work too long with the gate valve in the discharge pipeline closed (maximally up to 3 minutes).
- During the pump unit operation, the gate valve in the suction pipeline must remain absolutely fully open and secure before accidental close.**
- Oil level in the bearing housing should be maintained by constant level oiler; the oil temperature should not exceed 80°C (at normal conditions the oil temperature amounts to 35-60°C).
- During the initial period of pump operation (approximately first 200 working hours) the following instrument readings should be recorded in the shift book:
 - motor loading (ammeter)
 - manometers in the suction and discharge pipelines
 - pump rotational speed (adjustable speed motor)
 - oil temperature in the bearing housing.

After the initial period of operation until the end of guarantee period the above instruments readings should be recorded every 4 hours and each time as the pump operation conditions have been changed.

The above data are necessary for monitoring the pump performance. They should also be available to the manufacturer in case a claim is lodged. They make up moreover to analysis of pump unit work and possible undertakings aiming to improvement of work conditions.

8.7. Service During Pumping Unit Exploitation.

Generally service of the pump unit covers all procedures intended to ensure normal operation of the pump and to extend period between overhauls.

Service covers the following operations:


- External cleaning and dust removal
- Regular visual inspections
- Detection of pump operation faults
- Minor repairs which can be carried out during short shutdowns or even during operation of the pump such as stuffing box sealant exchange or maintenance of bearings.

8.8. Stuffing Box With Soft Sealant - Service.



All servicing works concerning stuffing box should be carried out at the stopped pumping unit.

The pump shaft is being sealed in stuffing box with soft packing cord. In stuffing boxes of impeller pumps the high rotational speed of the shaft in relation to the packing cord can be observed. Due to the friction a significant amount of heat is being produced. The proper installation and exploitation should ensure minimisation of the produced

	Impeller pumping unit type A	Page 30
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

heat energy as well as heat abstraction from the friction area. To obtain described effect the following should be realised:

1. Remove the old packing cord from stuffing box chamber and clean carefully the whole chamber and the shaft as well as inspect the state of the shaft or sleeve. In case of excessive wear regenerate or exchange for a new one.
2. Aiming at choosing the proper size of the packing cord measure the shaft or sleeve diameter as well as the outer diameter of chamber in the sealant area. The half of the difference between diameter values is the proper size of the packing cord.
3. Use properly cut and ring shaped pieces of the packing cord for montage in stuffing box chamber. It is forbidden to wind the packing cord helically. In practice there are few methods of measurement indication of the packing cord single piece. The most popular method consists in winding the packing cord on the shaft removed from chamber or better on the wooden roller of diameter equal to the shaft diameter in the sealing area. The method of winding and sealant cutting is shown on the fig. 8.1. During cutting the packing cord should be slightly tightened but not stretched.

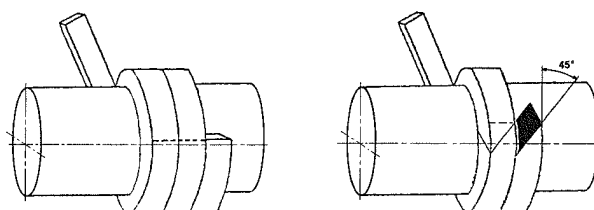



Fig. 8.1. The method of winding and cutting of the packing cord

4. The most favourable is to put the rings formed (pressed) out of the stuffing box. In that case the press sit should have diameter which is 0,05mm bigger than shaft diameter and the same undersize for stuffing box diameter
5. The pressed ring or properly cut packing cord pieces put separately to the chamber making sure they properly fill the area to be sealed. Any gap between the ends of the packing cord or overlapping is not admissible. To settle the rings at the bottom of stuffing box chamber they should be retracted from each other by the mean of bipartite sleeve. Likewise the following rings are to be settled in chamber retracting the contact point of the rings by 90° and slightly pressing to the rings being in the chamber. It is favourable to turn the shaft the same time if possible, aiming at better shaping of particular pieces of the packing cord.
6. After the last ring placing assemble the packing gland, tighten the fasteners with fingers or very slightly with wrench.
7. For proper packing gland functioning the height of the sealing pack should be smaller then stuffing box length by at list 1/2 of the sealant thickness.
8. After filling the pump with medium start the pump. At the first period of operation the leakage through the sealant should be significant. That leakage will result in increased durability of the sealing. In that time the packing increases its volume as a result of thermal expansion and absorption of medium to be sealed. The process results in packing condensation and pressing towards the shaft. It is the preliminary self-caulking of the stuffing box. If in that period the leakage stops the pump should be switched off to loose packing gland by undo the nuts by 1/6 of rotation aiming at leakage providing.
9. After 1 hour of operation the pump should be stopped an the packing gland should be adjusted by fastening or undoing the gland nuts by 1/6 of rotation. tightening should provide the leakage of 3-4 drops per minute for each cm of the shaft diameter. The leakage is necessary for the proper stuffing box operation. Too strong packing gland tightening will result in temperature and friction increasing as well as the lack of leakage and worsen the heat abstraction from the

	Impeller pumping unit type A	Page 31
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

friction area. Finally such conditions will result in quick wringing the sealant impregnants out, overheating and hardening of the sealant at the sealant and shaft contact point and as result loss of elasticity. Such sealant does not possess sealing features and its subsequent stuffing may cause the shaft or sleeve shaft damage!

10. The leakages should be checked at least once for every 24 hours of operating. If they are bigger than needed the adjustment of gland tightening must be carried out, after the pump stoppage.

11. Total tightening of the gland during exploitation should not exceed 40% of initial height of the packing. The sealant should be changed after reaching that value. This is not recommended to add new packing rings aiming at lengthening the packing set. Most damages is caused by sealant in its final period of exploitation as it is deprived of greasing factors and contains abrasive particles picked up from handled medium and shaft ear products.

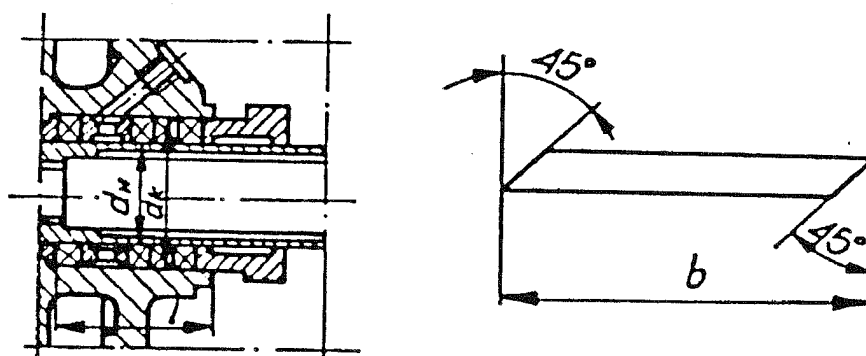
8.9. Exchange of the Stuffing Box Sealant.

The stuffing box chamber contains 4 rings of packing cord and distance ring.

Prior to sealing rings exchange check the state of stuffing box sleeve. It should be exchanged if there are seizing, grooves and the like, on the outer surface of the stuffing box sleeve. If the wear is not large it may be repaired by grinding. The sealant rings should be placed in such way that the contact points are dislocated by 90° relatively to each other.

The sealant behind the distance ring should also be exchanged. Use only the pacing cord of the proper sizes. Finally adjust the screws tightening of the gland acc. to the chapter 8.7.1.


Fig.8.2. Sizes and method of gland sealant location..



Schedule 8.4

Packing glands and sealants sizes.

Unification group. acc. to Schedule 9.3	Chamber			Number of rings	Rings sizes	
	d_w	d_k	l			b
35	35	51	51	4	8	135
45	45	65	64		10	173
55	55	75	64		10	204
70	70	95	80		12	260
85	85	115	96		15	315

	Impeller pumping unit type A	Page 32
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

8.10. Mechanical seal – Design and Service

As a rule the mechanical seal does not require any maintenance. The mechanical seal should be periodically inspected by the manufacturer's serviceman according to the Operating Manual. The mechanical seal must not be operated „dry“; uncontaminated liquid (free of foreign matter) having good lubricating properties must be supplied continuously to the seal under appropriate pressure.

Initially, the mechanical seal may allow for a very small leakage which should disappear after a few hours of operation.

The operator should periodically check mechanical seal operation, in particular leakage and the working temperature. Personnel supervising the pump should be trained in scope of maintenance and service pump with mechanical seal.

CAUTION *After two years of operation the mechanic seal should be inspected and regenerated at the manufacturer's, regardless of its condition.*

An inspection includes:

1. replacement of O-rings,
2. replacement of springs,
3. replacement of clamping screws,
4. renovation or replacement of sliding rings,
5. checking at testing station.

8.11. Bearing service

To fill the bearing housing for the first time, open the vent plug and pour the oil in until the horizontal opening of the "pipe" of oil level controller with diverted container as on the fig. 8.4a remains covered. Then the container of the oil level controller should be filled and snapped at the working position (fig. 8.4a). When air bubbles stop to appear on the oil surface in the container it will indicate that the oil in bearing housing has reached the proper level. The oil appearance in the controller container indicates a proper oil level in bearing housing under condition that the air bubbles does not appear any more.

CAUTION

When the oil level in the controller container lowers to approx. ¼ of the container height, the oil should be refilled.

The bearing supervising work consists of temperature checking as well as the movement correctness by checking the level of vibrations on the bearing housing. The bearing temperature should be controlled by the mean of thermometer.

The staff should also pay attention to acoustic sound concurring the bearing operation. The loud bearing operation confirms their defect or incorrect installing.

CAUTION

The level of oil in the bearing housing - should be visible on oil level controller.

Prior to starting the pump, after draining anticorrosive or used oil through the drain hole, bearing housing should be filled up with fresh oil. In case of starting the pump after longer period of standstill the housing oil chamber should be flushed with kerosene or petrol before flooding. It is not allowed to pour a lot of oil because it may cause the rise of temperature of oil and bearings..

CAUTION

During the first few working hours, after the first pump starting and also after each supplement of oil, the accurate and frequent temperature checking is being recommended.

8.11.1. Applied oils.

The oil **L-AN32** acc. to PN-85/C-96070 standard is being recommended to lubricate the A pumps bearings. Its specification is given below:

Kinematics viscosity at 40 °C	28,8 ÷ 35,2 mm ² /s
Coefficient of viscosity not lower than	60
The temperature of flowing not higher than	-5 °C
The temperature of ignition not lower than	170 °C

Turbine oils (e.g. **TU32**) or oils used for tooth gear with hydrodynamic coupling as **TEGULA OIL 32** of the following parameters: viscosity 32 cSt at 40 °C. can also be used for A pumps bearings lubrication. Admissible level of the oil contamination with solids is 19/15 acc. to PN-ISO 4406 standard.

First oil change after approximately 200 working hours, next every 6 month.

The quantities of oil required for filling the bearing housing of type A pumps is given in schedule 8.5.

Schedule 8.5 Oil quantities for filling bearing housing.

Unification group acc. to Schedule 9.3.	Amount of oil for 1 pump dm ³ (litre)
35	0,30
45	0,45
55	0,55
70	1,25
85	1,50

CAUTION

The above quantities does not include capacity of the oil level controller container.

8.12. Oil Level Controller.

Oil level controller is applied for keeping the constant level oil in pump bearing housing.

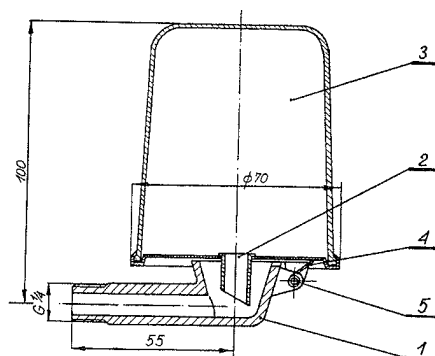


Fig. 8.3. The section of the oil level controller

Oil level controller presented on the Fig. 8.3. consists of connection (1), made of the light alloy to which, through the bottom(2) the oil container (3) is being connected .



Axis (5) and spring (4) allow to deflect the container to fill it with oil through the inlets with skew truncate located on the bottom of the container and then self return to the work position. The basic dimensions of the oil level controller are given on the fig. 8.3. Oil level controller should be assembled in such way that connection (1) lays horizontally by 4 mm lower then the centre of the bearing rolling element at its lowest position (fig. 8.4).

8.12.1. Principles of operating and service of the oil level controller.

The oil level controller keeps constant level of oil thanks to the fact that the oil run off from the container (3) is determined by air inflow through the inlet in the bottom (2).

The air inflow is possible only when the oil level in the bearing housing lowers to the upper edge of the skew truncate of the inlet. The oil run off will be possible until the increasing level of oil will cause the covering of the inlet opening and close the air inflow. Filling of the container (3) should be done through the inlet by the mean of oiler. Fig. 8.4.b).

while the empty bearing housing is being filled with oil the oil level controller should be unscrewed then the pouring oil should reach the level of the opening in housing, to which the connection of the oil level controller is being screwed. Then the controller should be screwed and the oil level in bearing housing should settle by the run off from the container (3). When the oil is being settled the container (3) should be filled up. During the pump operation the oil level in container (3) should be visually inspected by the staff.

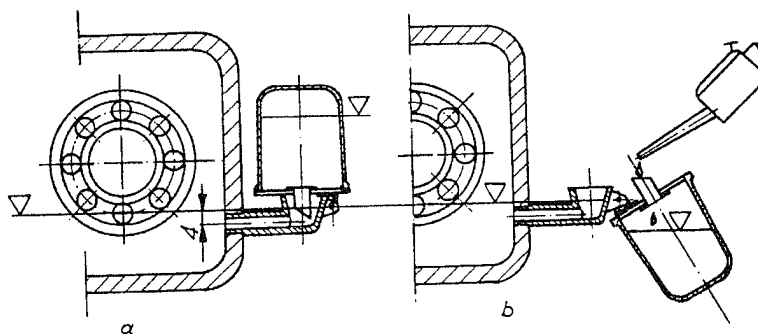


Fig. 8.4. a) – Oil level controller in work position.

b) – Oil filling up.

The presence of the oil in transparent container (3) means, that the bearing housing is properly filled with oil. When the oil level in the controller container lowers to approx. $\frac{1}{4}$ of the container height, the oil should be refilled.


Oil level controller keeps constant required level of the oil ensuring the proper conditions of the bearings lubrication at the reduced supervision of the staff.

8.13. Paint coatings protection.

Generally paint coatings do not require protection. In case of local damages it is recommended to clean the damaged place from corrosion, protect it with anticorrosion paint and next, after its dry, paint finally at the pump coating colour.

When the pump parts are made off stainless steel (or alloy steel) painting has decorative character and does not require anticorrosion ground coating.

CAUTION The paints and lacquers produced on the base of nitro solvents are not recommended to execute corrections, supplements of coating or repainting the pump, as they can damage factory paint coating.

	Impeller pumping unit type A	Page 35
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

9. OVERHAULS AND PARTS EXCHANGE.

The overhaul of the pump should be made yearly. In dependence from kind and grade of dirt of pumped liquid, the necessity of more frequent making the overhauls can appear.

The overhaul of the pump includes checking the condition of:

- wear ring (hydraulic play)
- impeller
- shaft protective sleeve
- rolling bearings
- stuffing box sealant or mechanical seal
- flexible coupling rubber inserts

Parts showing excessive wear should be regenerated or renewed.

CAUTION *First overhaul of the pump should be executed after circa 8000 hours of the pump operation.*

In case of affirming of abnormality it is necessary to repair the pump.

During exploitation, when the pump operates 24 hour daily, overhaul should be carried out after circa 200 days of pump unit operation.

CAUTION *The overhaul and possible repairs of the pump can be executed only by the manufacturer or the service authorized by him.*

The user in his own range can only exchange the rubber inserts in flexible coupling and make the small repairs (e.g. supplements of the paint coating) not requiring disassembling of the pump.


9.1. Ordering the spare parts.

When ordering the spare parts always specify the following data:

- pump type
- serial number
- year of manufacturing

CAUTION

1. *Manufacturer does not deliver spares on guarantee period.*
2. *Spares list acc. to Schedule 9.1.*

	Impeller pumping unit type A	Page 36
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

Schedule 9.1

Spares called storage reserve

Pos.	Part name	Part № acc. to the drawing	Quantity per 1 pump
1	Impeller	002	1
2	Wear ring	003	1
3	Gland insert	203	1
4	protective shaft sleeve	205	1
5	Bearing	048	1
6	Bearing	049	1
7	Labyrinth seal	052	1
8	Labyrinth seal	053	1
9 – 1 ¹⁾	Stuffing box packing	250	4 coils
9 – 2 ¹⁾	Mechanical seal	-	1 set of the spare parts
10	Rubber coupling insert	-	acc. to coupling

¹⁾ Depending on the type of the shaft sealing.

CAUTION

The pump manufacturer ill not supply commercially available parts (relates to positions 5-9)).

Schedule 9.2

Bearings list

Unification group acc. to table 7	Bearing ref. No. 048	Bearing ref. No. 049
35	NU 307	3307 C3
45	NU 309	3309 C3
55	NU 311	3311 C3
70	NU 314	3314 C3
85	NU 317	3317 C3
	PN-86/M-86180	PN-87/M-86160



Impeller pumping unit type A

Operating Instruction № 1952

Page 37

Pages 53

Schedule 9.3

10. EXCHANGEABILITY BETWEEN PARTS FOR A TYPE PUMPS (the table is not used for ordering the replacements).

Ass emb ly dra wing no.	Name of the part	Group ID number										Pump type										85									
		35					45					55					70					75					80				
		3A13	5A13	3A16	5A16	6A16	3A20	4A20	5A20A	8A16	6A20	8A20	10A20	5A25	6A25A	8A25A	10A25A	12A25	15A25	12A32A	20A25	15A32A	20A32	25A32	15A40	20A40	25A40	30A40	15A50	20A50A	25A50
001	Pump casing																														
002	Rotor																														
003	Sealing ring																														
014	Bracket																														
201	Gland seal																														
007	Bearing casing joint																														
010	Bearing casing																														
011	Bearing cover																														
203	Gland seal material																														
204	Sliding box ring																														
202	Gland seal																														
018	Shaft																														
019	Sliding key																														
020	Sliding key																														
205	Shaft sleeve																														
021	Rotor screw cap																														
209	Deflector																														
057	De-aerating plug																														
048	Bearing																														
049	Bearing																														
023	Oil level regulator																														
052	Labyrinth seal																														
053	Labyrinth seal																														
250	Gland seal packing ¹⁾																														
	Mechanical seal ¹⁾																														

1) —depending on the type of gland seal


No sign means the part was only used in one pump, identical signs mean that the same parts were used in several pumps.

**10. POSSIBLE CAUSES OF THE PUMP MALFUNCTION AND TROUBLE SHOOTING**


TROUBLE	POSSIBLE CAUSE (Item of cause list)
No delivery	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 15
Insufficient pumping capacity	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 17, 27
Pump head too small	2, 4, 5, 6, 13, 27
Output pressure too high	3, 14, 19
Pump aerates at starting	6, 7, 8, 10, 11, 12
Excessive power input	14, 16, 17, 19, 26, 29, 31, 36
Excessive heating of the stuffing box	11, 12, 29, 31, 32, 33, 34
Excessive leakage of the stuffing box	12, 29, 32
Excessive wear of the stuffing box sealant	11, 12, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 34
Noisy and rough operation	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 25, 27, 30, 36
Excessive vibrations	4, 5, 9, 17, 19, 23, 24, 25, 27, 30, 36
Bearings overheated and worn prematurely	19, 23, 24, 26, 25, 27, 30, 35, 36
Pump overheats and seizes	1, 2, 23, 26, 30, 31

Trouble shooting

1. Pump and suction line insufficiently primed and poorly vented.
 - Prime and vent the pump.
2. Suction gate valve not fully open.
 - Open the suction gate valve fully.
3. Delivery gate valve not open wide enough.
 - Open the delivery gate valve gradually until the pressure, corresponding to head specified on the name plate, will be established.
4. Suction head too high.
 - Decrease the suction head by raising the liquid level in the tank or by decreasing the pressure losses in the suction line.
5. Relatively Insufficient pressure excising the pump inlet to saturation pressure.
 - Increase pressure at the pump inlet or reduce the pump capacity.
6. Handled liquid over-aerated.
 - Improve the deaerator performance; change the arrangement of suction pipe in the tank
7. Untight suction line.
 - Remove the leakage by tightening bolts on flange connections, replacing gaskets between flanges or welding cracks in welded joints.
8. Pump sucks air through the stuffing box.
 - Exchange the sealant in stuffing box. Check the distance ring adjustment. Increase the liquid inflow to the distance ring.
9. Suction rose or strainer in suction line partially clogged.

	Impeller pumping unit type A	Page 39
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

- Remove suction rose or strainer and clean.
- 10. Suction rose immersed insufficiently.
- Stop the pump until the liquid level in the tank will rise sufficiently and restarts the pump.
- 11. No flushing liquid flow into the stuffing box.
- Open the valve on the auxiliary pipe conducting liquid to the stuffing box. In case of lack of installation choose the proper installation scheme (see point 5.7.1) and supply the liquid to stuffing box.
- 12. Distance ring incorrectly set.
- After stopping the pump disassemble the gland, take out used sealant, exchange the sealant behind distance ring. Assemble the gland slightly tightening.
- 13. Rotational speed too low (adjustable speed motor).
- Increase the motor speed.
- 14. Rotational speed too high (adjustable speed motor)
- Reduce the motor speed.
- 15. Incorrect direction of rotation.
- Reverse direction of rotation.
- 16. High voltage drops in the mains.
- Stop the pump. Restart the pump, after supply voltage is back to normal.
- 17. Impeller or pump casing clogged.
- Strip the pump. Clean the impeller and pump casing passages.
- 18. Delivery head too high compared to the actual requirements.
- Having consulted the manufacturer, cut down the impeller vanes.
- 19. Pump and motor shafts misaligned.
- Realign the shafts by repositioning the motor.
- 20. Base plate poorly fixed to foundation or not grouted.
- Check and set the pump unit
- 21. Pump shaft crooked.
- Check shaft in centres by means of dial indicator; straighten or replace the shaft.
- 22. Rotary parts rub against pump stationary parts.
- Strip the pump and remove the cause.
- 23. Impeller or seal rings excessively worn.
- Renew or replace the worn parts.
- 24. Shaft wear sleeve excessively worn.
- Replace the sleeve.
- 25. Packing in stuffing box not proper or incorrectly installed.
- After pump, stopping disassemble the gland, take out the sealant, put the new one following instructions given in point 8.8.
- 26. Unbalanced impeller.
- Remove the impeller from pump, clean thoroughly and rebalance; machine excessive material off the rear disk.
- 27. Gland too tight; poor lubrication of labyrinth seal.
- adjust gland tightening to enable proper leakage
- 28. Cooling liquid not flowing into the stuffing box.
- Increase the flow of the cooling water by cock turning on
- 29. Excessive clearance between wear sleeve and gland inset or gland; packing forced into the pump or out of the stuffing box.
- After disassembling the rotating unit regenerate or change the stuffing box sleeve, stuffing box insert or gland
- 30. Flushing liquid polluted or supplied under too low pressure.
- Install the filter on the auxiliary pipeline to purify the liquid supplied to the stuffing box and increase the pressure on the stuffing box inlet
- 31. Excessive or insufficient amount of oil in the bearing housing.
- Top up the constant level oiler reservoir.
- 32. Bearings incorrectly fitted, damaged or excessively worn.

	Impeller pumping unit type A	Page 40
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

- Remove the rotary unit and mount new bearings.
33. Bearings contaminated with foreign matter.
- Drain the oil; flush the bearings and oil chamber with kerosene. Fill the oil chamber with fresh oil.
34. The liquid seeps into the casing, corroding the ball-bearings
- Replace labyrinth seals, mount new bearings, and rinse the oil after flushing the oil chamber.
35. Rotary or fixed ring in mechanical seal damaged.
- Replace both rings.
36. Sealing surfaces of sliding rings excessively worn.
- Replace the sliding rings.

CAUTION

When elimination of the reasons of the pump malfunction without disassembling the pump is impossible please stop the pump and contact the pump manufacturer.

11. PUMP PREPARATION FOR LONGER PAUSE IN EXPLOITATION

11.1. Pump installed as standby unit

In order to hold the pump in permanent readiness to work and to avoid forming of sediments in the pump and pipelines, pump should be regularly monthly or at least three-monthly started-up for about five minutes.

CAUTION

Prior to pump starting it is necessary to assure that there is sufficient quantity of liquid to be handled, indispensable for proper pump operation.

11.2. Pump uninstalled and stored

Prior to storage the pump should be emptied and dried.

Pump has to be kept in a store-house or under an umbrella roof on a hardened floor.

When the pump is put into storage for prolonged period of time (over one month) it is necessary to protect pump against corrosion. Both internal and external parts are subject to corrosion protection. For details see the maintenance manual.

CAUTION

If the pump storage lasts longer than 3 months, it is required to take the sealant out of the stuffing box.

11.2.1. Inner Assemblies Protection.

It is recommended to use **Antykol 2** or **Antyko N** (oil) domestic production acc. to PN-79/C-96081. In case of the storage period over 2 years, the Antykol should be exchanged for a new one, as its anticorrosive features may lower.


The flow system:

Preserving with Antykol depends on flushing the whole system with Antykol or injecting it under the pressure to the pump casing through the inlet and outlet. Prior to preserving the whole system should be dried.

Special attention must be paid to the gap at the impeller neck. After preserving all the pump and auxiliary installation openings should be covered.

The bearing system

Preservation of the bearing system depends on the filling the bearing housing with Antykol up to the normal level of working oil. In pumps with bearing houses possessing labyrinth sealing the housing should be filled to the level preventing the leakage.

	Impeller pumping unit type A	Page 41
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

CAUTION

Of a factory protection with Antykol is sufficient for 6 to 12 months dependently on the pump storage conditions described in the schedule 11.1.

11.2.2. Outer elements protection.

It is recommended to use **Akorin N** (grease) domestic production acc. to ZN-82/MPCHIL/NF-159 for outer elements protection.

All outer unpainted metallic elements should be protected (e.g. shaft ends, couplings, flanges faces, manometers and valves connections, as well as the bearing units lubricated with greases).

Preservation of the bearing assemblies depends on removing (flushing with kerosene Antykor) the factory grease from bearings and filling them with Akorin.

Akorin grease performs proper rolling bearing lubrication conditions at the temperatures not exceeding 333 K (60° C) and does not react negatively while contacting with other popular rolling bearings greases. It means that the Akorin may be supplemented with other rolling bearings greases during regular exploitation.


CAUTION

it is forbidden to overheat the bearings filled with Akorin over 333 K (60° C) as it may cause bearings seizure.

Preservation with Akorin may be carried out at cold by the mean of the brush or at hot after heating it to approx. 353 K (80° C) and submersing or pouring the grease on the preserved elements.

CAUTION

Factory protection with Antykol is sufficient for 6 to 12 months dependently on the pump storage conditions described in the schedule 11.1. After that period it must be unconditionally exchanged for a new one

	Impeller pumping unit type A	Page 42
	Operating Instruction № 1952	Pages 53


Schedule 11.1

Terms of preservation of the stored pumps and its spares.

Preservation factor	Pos.	Preserved element	Method of storage	Represervation term
Oil Antykol N	1	bearing units with rolling bearings lubricated with oil	Magazine	Every 3 months turn the shaft, Every 12 months full represervation
	2		Umbrella roof	Every 1 months turn the shaft, Every 6 months full represervation
	3		Free air	Storage forbidden
	4	bearing units with slide bearings lubricated with oil	Magazine	as in pos. 1
	5		Umbrella roof	as in pos. 2
	6		Free air under cover	Every 1 months turn the shaft, Every 6 months full represervation
	7		Free air	Storage forbidden
	8	Single-stage pumps flow system parts	Magazine	Every 12 months inject oil for full parts dampen
	9		Umbrella roof	Every 1 months inject oil for full parts dampen
	10		Free air	Every 3months inject oil for full parts dampen
	11	Other big elements	Magazine Umbrella roof Free air	Every 6months inject oil for full parts dampen
Grease Akorin N	12	bearing units lubricated with grease	Magazine	Every 3 months turn the shaft, Every 12 months full represervation
	13		Umbrella roof	
	14		Free air under cover	Every 1 months turn the shaft, Every 6 months full represervation
	15		Free air	
	16	Flow system parts	Magazine Umbrella roof	Every 12 months full represervation
	17		Free air	Every 6months full represervation
	18	Spare parts	Only in magazine	Every 12 months full represervation

Alternatively the following oils can be used for inner anticorrosive protection:

Supplier	Designation
AGIP	AGIP RUSTICA 10W-20
ARAL	ARAL Oel KONIT SAE 20W 20
DEA	DEA DEAMOT EKM 162 N (SAE 20 W-20)
ESSO	ESSO MKZ Motorenoel HD 200W-20
FINA	FINA RUSAN MOTOR OIL SAE 20 W-20
MOBIL	MOBILARMA 524 (SAE 30)
SHELL	SHELL Ensis Motorol 20
WINTERSHALL	WINTERSHALL Antikrrol 20 W-20

	Impeller pumping unit type A	Page 43
	Operating Instruction № 1952	Pages 53

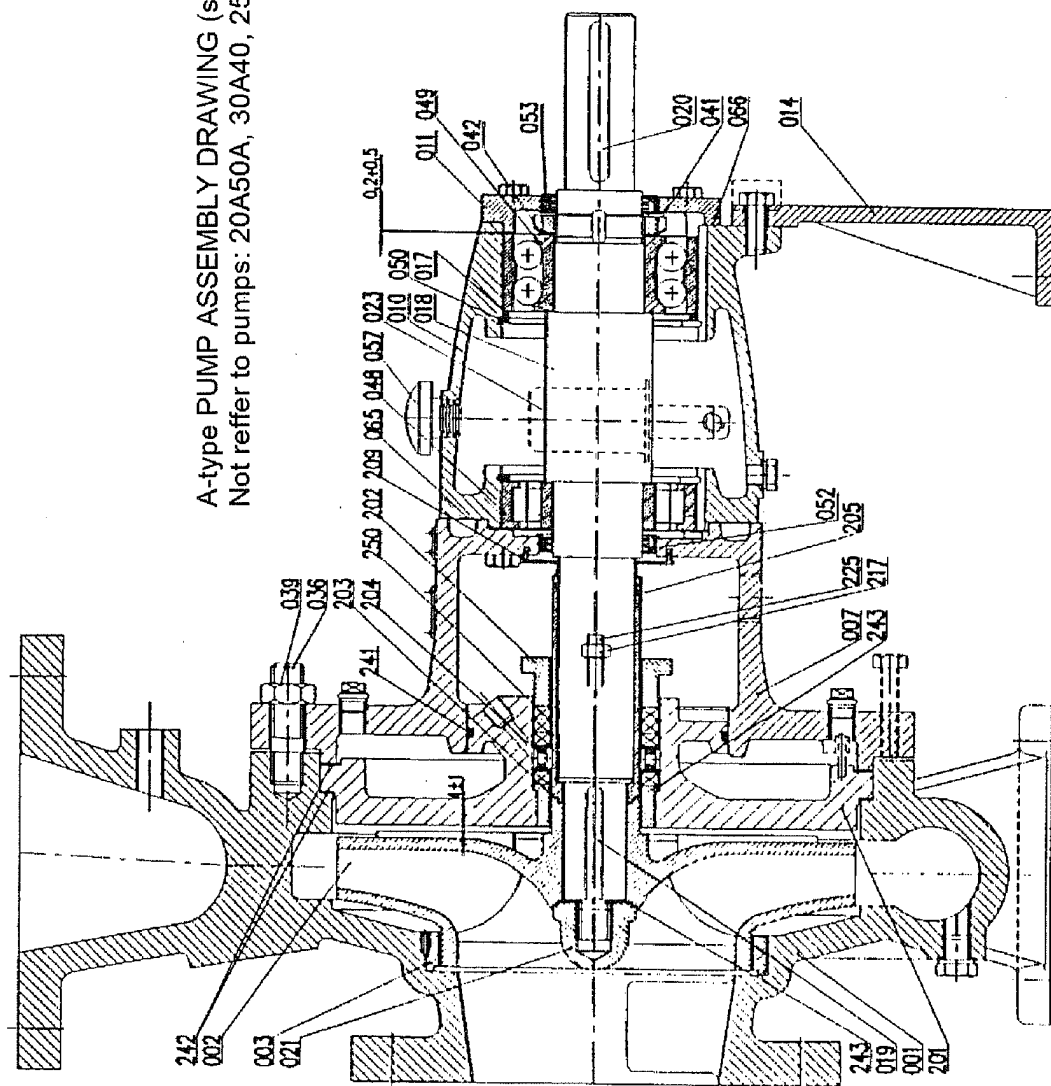
11.2.3. *Pumping Unit reconditioning for exploitation*

To recondition the pumping unit for exploitation obey instruction given in chapters 6 and 7.



12. SPARE PARTS LIST AND ASSEMBLY DRAWINGS

A-type PUMP ASSEMBLY DRAWING (seal packing)
Not refer to pumps: 20A50A, 30A40, 25A40, 25A50





Impeller pumping unit type A

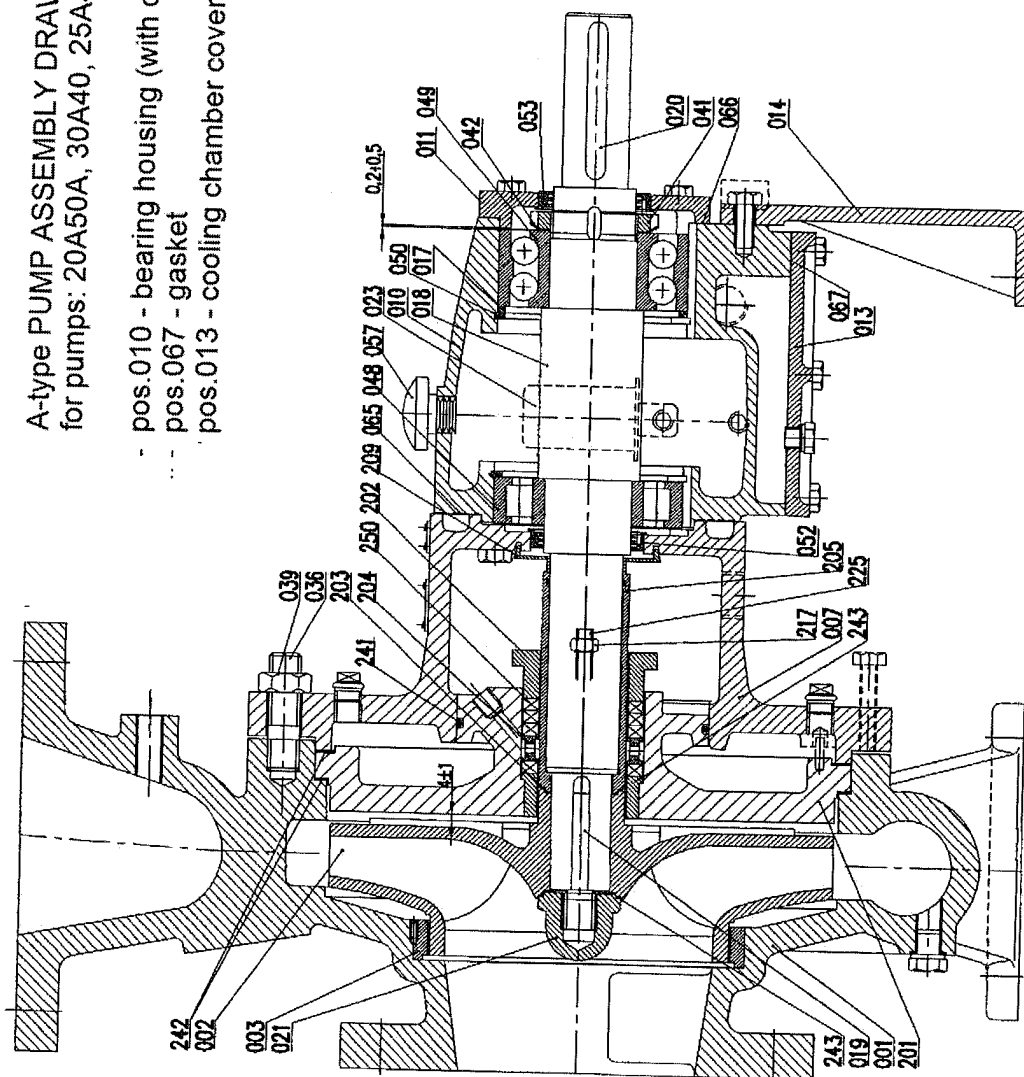
Operating Instruction № 1952

Page 45

Pages 53

A-type PUMP ASSEMBLY DRAWING (seal packing)
for pumps: 20A50A, 30A40, 25A40, 25A50.

- pos.010 - bearing housing (with cooling chamber)
- pos.067 - gasket
- pos.013 - cooling chamber cover



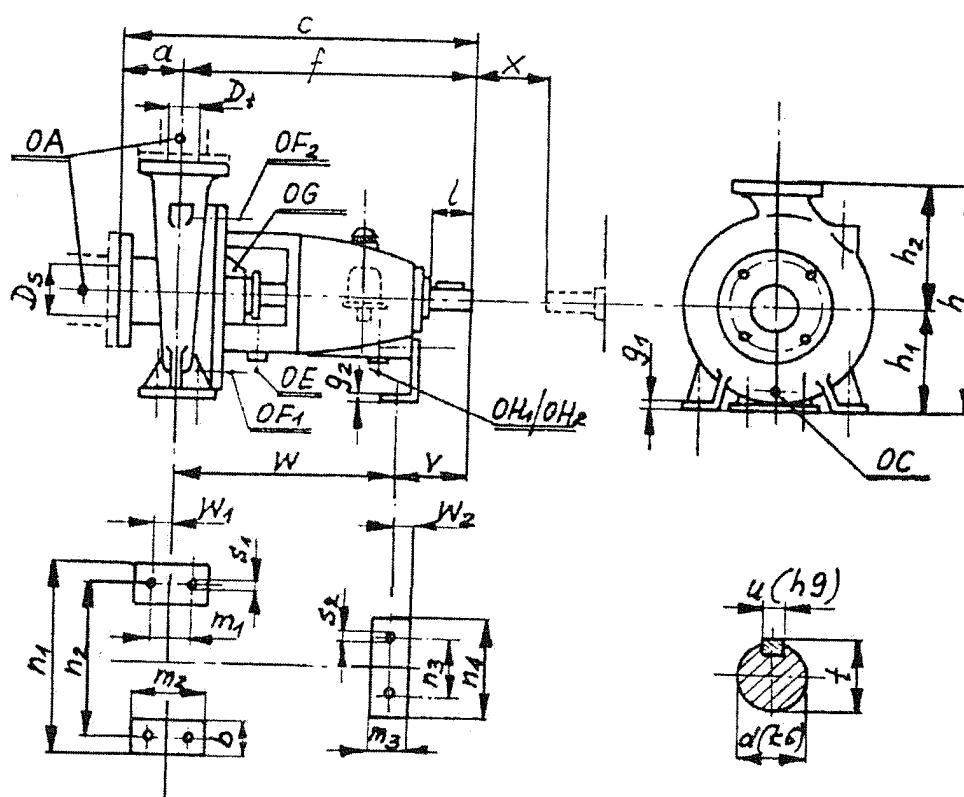
**Schedule 12.1**

Parts list for assembling drawing of the A type pump with stuffing box for soft sealant W

Pos. № acc. to the assembling unit	Part name	Pos. № acc. to the assembling unit.	Part name
001	Casing	050	Spring retaining ring
002	Impeller	023	Oil level controller
003	Wear ring	052	Labyrinth seal
014	Casing support	053	Labyrinth seal
036	Screw bolt	241	O'ring
039	Nut	250	Packing cord
201	Stuffing box	242	gasket 0,5
007	Bearing housing adapter	065	casing bearing gasket 0,3
010	Bearing housing	066	cover bearing gasket 0,3
011	Bearing cover	243	gasket 1
203	Gland insert		
204	Stuffing box distance ring		
202	Gland		
017	Lock ring		
018	Shaft		
019	Key		
020	Prismatic Key		
205	Shaft protective sleeve		
021	Impeller nut		
209	Thrower ring		
217	Screw bolt		
225	Nut		
057	Vent plug		
048	Bearing		
049	Bearing		
041	bearing nut KM		
042	tooth lock washer MB		



13. OVERALL DIMENSIONS DRAWING.



Pump dimensions acc. to the schedule 13.1.

Denotation of connection	Application	Pump type No. in classification	Connection size
OA	Pressure gauge connection	1 ÷ 25	G 1/2
OC	Pump casing drain	1 ÷ 25	G 3/8
OE	Stuffing box leakage drain	1 ÷ 25	G 1/2
OF ₁	Stuffing box cooling water inlet	1 ÷ 20, 22	G 3/8
		21, 23 ÷ 25	G 1/2
OF ₂	Stuffing box cooling water outlet	1 ÷ 20, 22	G 3/8
		21, 23 ÷ 25	G 1/2
OG	Stuffing box flushing water inlet	1 ÷ 11	G 1/4
		12 ÷ 25	G 3/8
OH ₁	Bearing cooling water inlet	21, 23 ÷ 25	G 1/2
OH ₂	Bearing cooling water outlet	21, 23 ÷ 25	G 1/2



Impeller pumping unit type A

Operating Instruction № 1952

Page 48

Pages 53

Schedule 13.1

Overall dimensions of the pumps.

Pump type and size	Nominal stub pipes diameter		f	a	c	h ₁	h ₂	h	n ₁	n ₂	b	m ₁	m ₂	n ₃	n ₄	m ₃	g ₁	g ₂	s ₁	s ₂	w	w ₁	w ₂	v	d	l	t	u	x	Pump weight [kg]									
	D _s	D _t																																					
3A13	50	32	386	80	465	112	140	252	190	140	50	70	100			60	14		14		285	35	44	100	24	50	27	8	100		47								
3A16						132	160	292	240	190																					56								
3A20						160	180	340	240	190																						49							
5A13	65	50				112	140	252	210	160	50	100		110	160					14		285	35	44	100	24	50	27	8	100	56								
5A16						132	160	292	240	190																					72								
6A16						180	340	265	212	240																						72							
5A20A	80	50		100	485	160	200	360	265	212									10												66								
5A25						125	625	180	225	405																					320	250	96						
8A16						160	200	360	280	212																					65	95		125	80				
6A20	100	65	500			180	225	405	320	250	65	95	125	110	160		16		14	14	370	47,5	60	40	130	32	80	35	10	140	81								
6A25A						200	250	450	360	280																					80	120	160	103					
8A20						180	250	430	345	280																					65	95	125		16	18	14	18	16
8A25A	125	80		125	625	225		505	400	315	80	120	160				60	20	12	18	60		42	160	42	45	12				152								
10A20						200	280	480	360	280																					80	120	160	175					
10A25A						225	505	400	315	280																					80	120	160		180				
12A25	150	125	530	140	670	250	355	605	400	315						60	20	22	22		500	75	52	170	48	51,5	14	180		292									
12A32A						280	375	655	500	400																				148									
15A25						690																									180	250	425	780	550	450	100	150	200
15A32A	200	150		160	830	315	400	715			100	150	200		140	200	75		14	18	565	500	54	205	60	140	64	18		322									
15A40						450	765																							70	22	22	500	52	170	48	51,5	14	335
20A25						425	780	550	450	100																				150	200	70	22	14	18	565	500	95	54
20A32	250	200	670	200	870	355	450	805			130	190	260		140	200	75		14	18	565	500	54	205	60	140	64	18		256									
20A40						500	855																							70	22	22	500	52	170	48	51,5	14	335
20A50A						425	780	550	450	100																				150	200	70	22	14	18	565	500	95	54
25A32	300	250	770	200	920	400	960		660	560	130	190	260		140	200	75		14	18	565	500	54	205	60	140	64	18		350									
25A40						425	600	1025																						70	22	22	500	52	170	48	51,5	14	458
25A50						475	630	1105																						75	26	26	565	95	54	205	60	140	64
30A40	350	300		250	1020																									560									

Stub pipe drilling dependently on execution) : A, E, G – 1,6 MPa; C, D – 2,5 MPa; (See Schedule 5.2.)

Stub pipe drilling dependently on execution) : A, E, G – 1,6 MPa; C, D – 2,5 MPa; (See Schedule 5.2.)



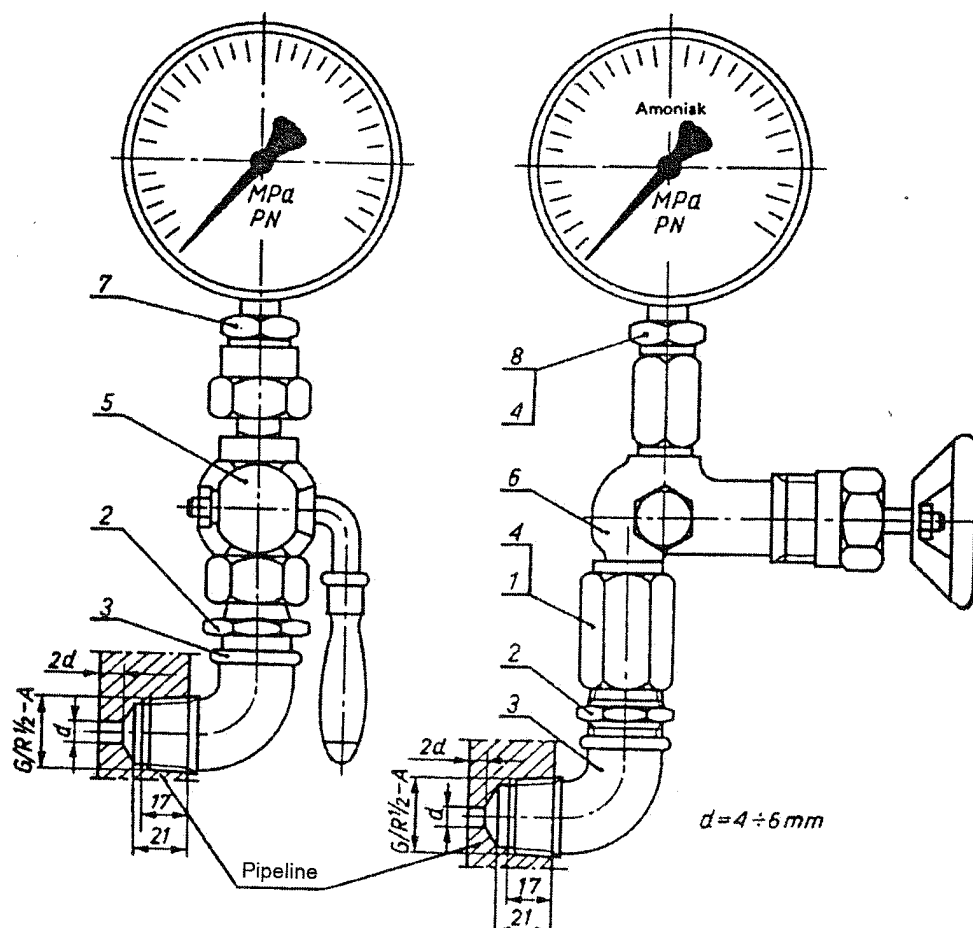
14. ASSEMBLING DRAWINGS OF THE PRESSURE MEASUREMENT SYSTEM

a) Use when:

$P_{t \max} - 1,6 \text{ MPa}$, $t = 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$P_{t \max} - 1,3 \text{ MPa}$, $t = 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$

b) Use in case of ammonia water



Pos.	Part name	Drawing or standard number	Material	Weight per 1 pc. [kg]
1	Connector M20x1,5 / G 1/2	P 51217	St5	0,1
2	Connector G 1/2 N8	PN-76/H-74392	commercial	0,064
3	Knee G 1/2 A4	PN-76/H-74392	commercial	0,085
4	O'ring $\Phi 18 \times \Phi 6,5 / 2$	no drawing	Polonit PP	0,005
5	manometer cock G 1/2 / M20x1,5	Kat. AP5 / III nr 523	commercial	0,5
6	Manometer valve M20x1,5	Kat. AP5 / II nr 249	commercial	1,85
7	Manometer M100R..... 1,6 / 06	KFM	commercial	0,7
8	Manovacuummeter MW100R 1,6 / 05A	KFM	commercial	0,7