

5. a) WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK ENERGETYCZNYCH PRZEPŁYWU WYKONANIE PRACZYŚCENIA POMPY KRAŻENIOWEJ

U w a g a !

Przed przystąpieniem do ćwiczenia sprawdź czy stanowisko jest sprawne technicznie i nie stwarza zagrożenia dla obsługującego. Nie dotykaj przewodów elektrycznych i części wirujących. W przypadku zauważenia braku osłon zabezpieczających lub innych nieprawidłowości nie uruchamiaj stanowiska, zawiadom o zaistniałej sytuacji prowadzącego zajęcia.

1. Cel i zakres ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie budowy oraz własności eksploatacyjnych i energetycznych pompy krążeniowej z kanałem bocznym.

Podczas ćwiczenia należy wyznaczyć:

- charakterystykę przepływu $H_e=f(Q_r)$
(zależność efektywnej wysokości podnoszenia H_e od wydajności rzeczywistej pompy Q_r),
- charakterystykę mocy $P_w=f(Q_r)$
(zależność mocy pobieranej przez pompę poprzez wał napędowy P_w od wydajności rzeczywistej pompy Q_r),

oraz obliczyć

- charakterystykę sprawności $\eta=f(Q_r)$.

Charakterystyka przepływu $H_e=f(Q_r)$ i charakterystyka mocy $P_w=f(Q_r)$ wspólnie określają całkowicie własności energetyczne badanej pompy. Natomiast charakterystyką sprawności pompy $\eta=f(Q_r)$ posługujemy się dla uwidocznienia optymalnego zakresu pracy pompy i w celach porównawczych.

2. Sposób pomiarów parametrów pompy

Wg skryptu: J.Plutecki - Ćwiczenia laboratoryjne z maszyn hydraulicznych, s.114.

3. Tok badania pompy

sprawdź czy stanowisko jest zasilane prądem elektrycznym
(włączenie zasilania sygnalizuje świecąca lampka z napisem zasilanie, woltomierz powinien wskazywać napięcie zasilania)

włącz elektroniczne przyrządy pomiarowe

otwórz zasuwę ssawną 8

otwórz zawór hydroforu 10

zamknij zawór tłoczny 9

zamontuj w danajdzie 5 przystawkę 13 o średnicy 20 mm

zamknij zawór napowietrzający 11

włącz pompę przyciskiem manewrowym Z

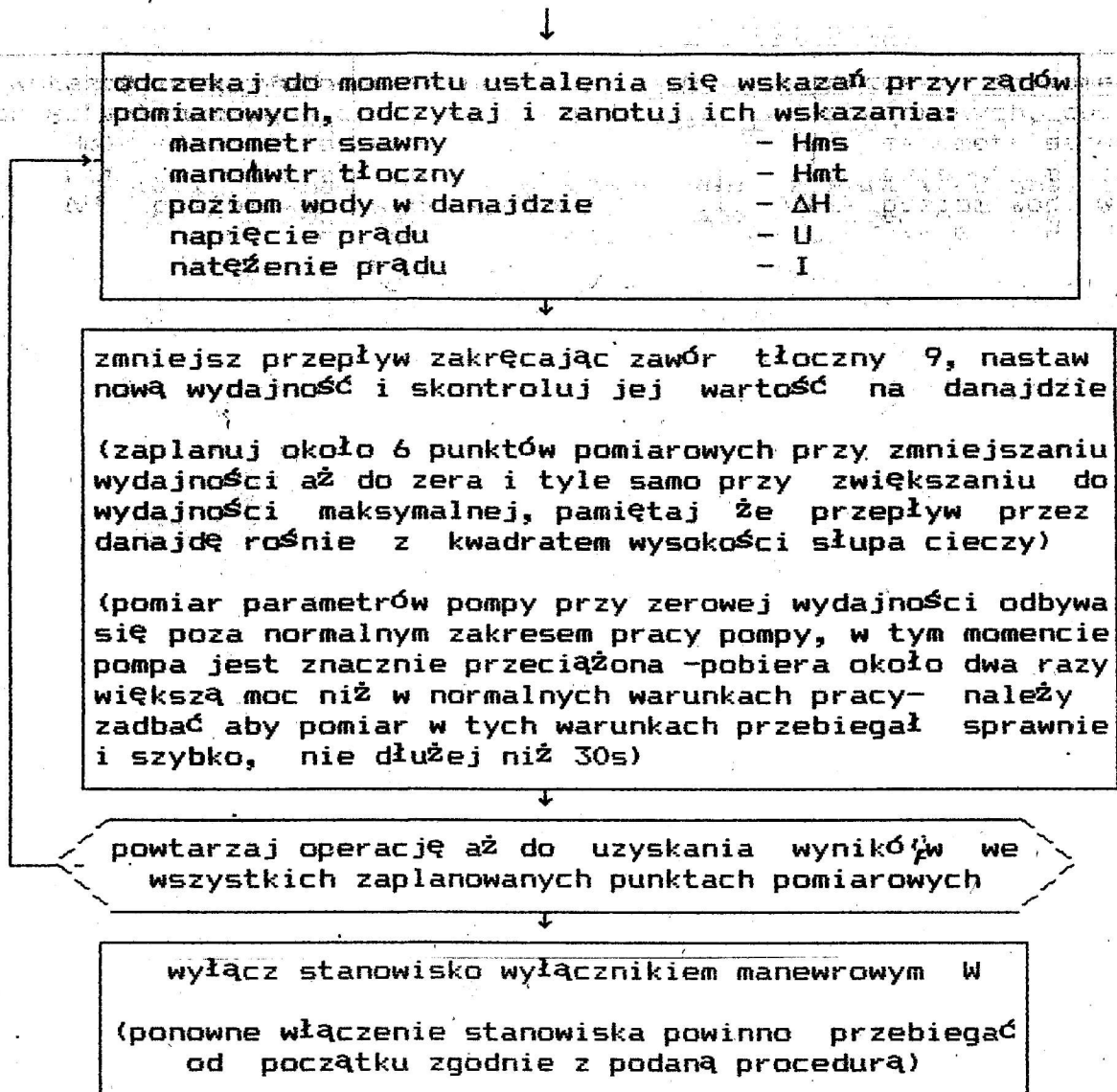
(po uruchomieniu pompa zassie wodę rurociągiem ssawnym i będzie ją tłoczyła do hydroforu 4 aż do momentu gdy ciśnienie w hydroforze wzrośnie powyżej ciśnienia maksymalnego nastawionego na wyłączniku ciśnieniowym w tym momencie pompa zostanie wyłączona)

otwórz zawór tłoczny 9 tak aby poziom wody w danajdzie wynosił około 20 cm, dokonaj obserwacji pracy układu przez kilka minut,

(po pewnym czasie ciśnienie w hydroforze spadnie poniżej minimalnego ciśnienia nastawionego na wyłączniku ciśnieniowym i pompa zostanie ponownie włączona)

podczas pracy pompy zamknij zawór hydrofora 10 tak aby ciśnienie w hydroforze było niższe niż ciśnienie maksymalne nastawione na wyłączniku ciśnieniowym

otwórz maksymalnie zawór tłoczny, U W A G A ! rób to ostrożnie !. Jeszcze jeden raz sprawdź czy nie zamontowałeś przystawki 13 o zbyt małym otworze



4. Opracowanie wyników pomiarów

W sprawozdaniu należy umieścić:

- opis stanowiska pomiarowego,
- podstawowe wzory obliczeń energetycznych,
- podstawowe wzory obliczeń błędów,
- przykład obliczeń energetycznych i obliczeń błędów dla jednego punktu pomiarowego,
- wydruk obliczeń tabelarycznych wielkości energetycznych i błędów pomiarów,
- wykresy charakterystyk.

5. STANOWISKO DO BADAN POMP KRAŻENIOWYCH

I N S T R U K C J A O B S Ł U G I

1. Badana pompa

Obiektem badań jest dwustopniowa pompa krążeniowa z bocznym kanałem pierścieniowym, przedstawiona na rys.5.1.

Pompy krążeniowe są najbardziej rozpowszechnionym typem pomp samozasysających. Przeznaczone są głównie do układów hydroforowych, pompowania cieczy małowiskoznych (nafta, benzyna, alkohol) oraz mieszanin ciecz-gaz (woda-powietrze). Przykład układu hydroforowego przedstawiono na rys. 5.2.

Pompy te są także stosowane w układach, w których mogą występować chwilowe przerwy w dopływie cieczy.

2. Budowa

Pompa krążeniowa z kanałem bocznym przedstawiona na rys.5.1 ma budowę poziomą. Wał pompy jest osadzony od strony ssawnej w łożysku ślizgowym, a od strony tłocznej w łożysku tocznym. Wał od strony tłocznej jest uszczelniony diawnicą sznurową. Na wale za pomocą wpustów osadzone są wirniki promieniowe wykonane z mosiądzu. Korpusy pompy są wykonane z żeliwa szarego.

3. Uruchamianie

Przed pierwszym uruchomieniem pompa jest jednorazowo napełniana cieczą. Wlana ciecz pozostaje w pompie na stałe gdyż króćce, ssawny i tłoczny są skierowane do góry. Ciecz w pompie po uruchomieniu zostanie odrzucona na zewnętrzną średnicę co pozwoli napełnić rurociąg ssawny.

4. Zasada działania pompy

Wg podręcznika: A.T.Troskołański-Pompy wirowe, s.608.

5. Mechanizm samozasysania

Wg podręcznika: A.T.Troskołański-Pompy wirowe, s.608.

6. Dane pompy i silnika

Podstawowe dane pompy i silnika napędowego gwarantowane przez producenta zestawiono w tabeli 1.

DANE POMPY I SILNIKA

P O M P A		
Typ		32.SVA.130.II.LM.95
Producent		"SIGMA", Hranice, CSRS
Liczba stopni		2
Wydajność	Q_r	0.00115 m ³ /s (1.15 l/s)
Wysokość podnoszenia	H_e	41.3 m
Maksymalna wysokość ssania	H_s	8 m
S I L N I K		
Typ		4.AP.90.L.4
Producent		MEZ, Mohelnice, CSRS
Moc	P	1500 W
Napięcie znamionowe	U_z	3 * 380 V
Prąd znamionowy	I_z	3.6 A
Cos ϕ		0.82
Prędkość obrotowa	n	1410 obr/min

7. Stanowisko pomiarowe

Stanowisko pomiarowe do badania pomp krążeniowych przedstawione jest na rys.5.3.

Głównymi elementami stanowiska są; pompa -1 napędzana silnikiem elektrycznym -2, zbiornik cieczy roboczej -3, hydrofor -4 oraz danajda -5 spełniająca rolę miernika przepływu i symulująca odbiornik cieczy układu pompowego (np. domową sieć wodociagową).

Ciecz jest czerpana przez pompę -1 ze zbiornika -3 rurociągiem ssawnym -6. Na rurociągu tym umieszczony jest turbinkowy miernik przepływu -12 i zasawa ssawna -8.

Przez pompę ciecz tłoczona jest rurociągiem tłocznym -7 do danajdy -5. Na tym rurociągu zamontowany jest zawór tłoczny -9.

Ciecz z danajdy -5 wypływa przez otwór przystawki -13 i powraca do zbiornika -3.

Układ pomiarowy może współpracować z hydroforem -4 w ten sposób że rurociąg tłoczny -7 łączymy z hydroforem przez otwarcie zaworu -10.

Na rurociągu ssawnym -6 umieszczony jest zawór napowietrzający -14.

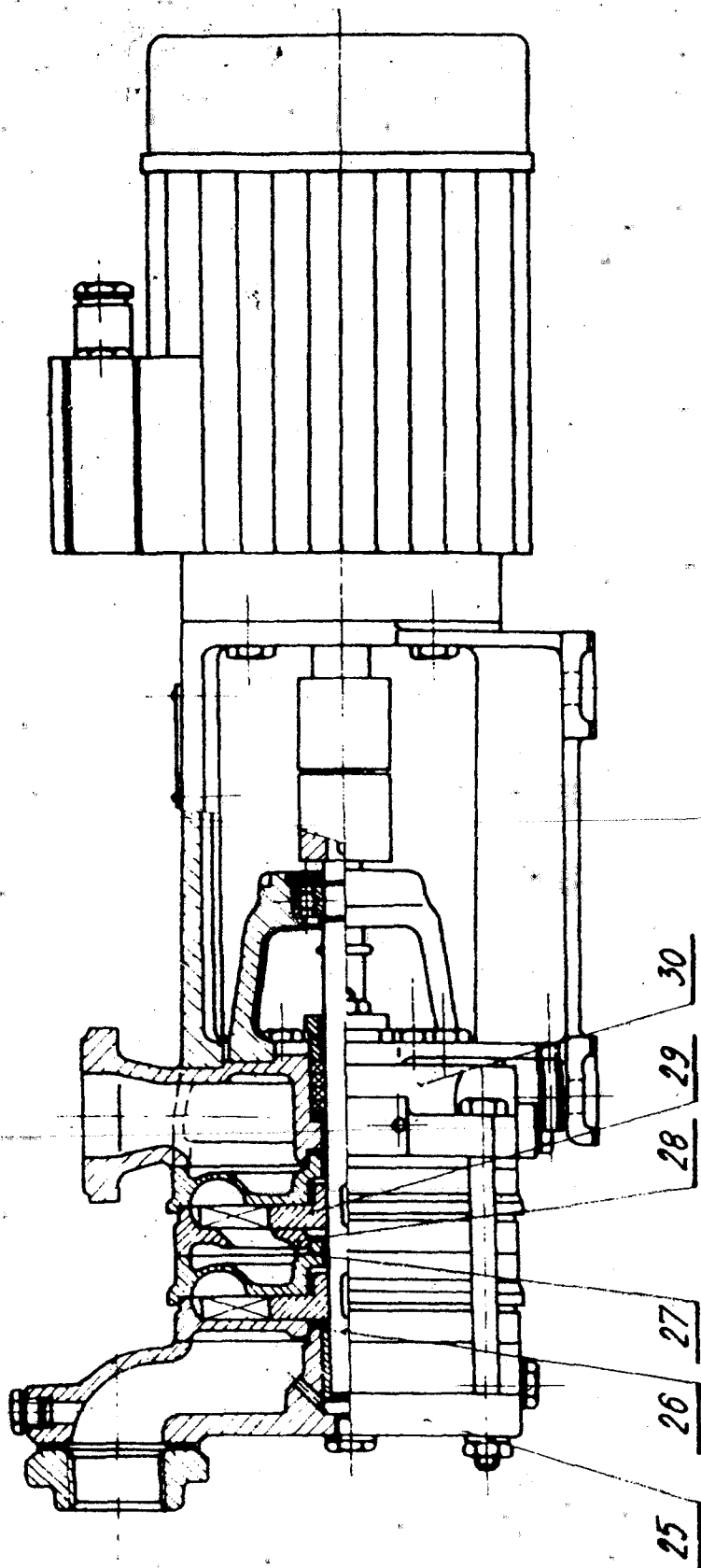
8. Metody i przyrządy pomiarowe

Przyrządy pomiarowe zestawiono w tabeli 2.

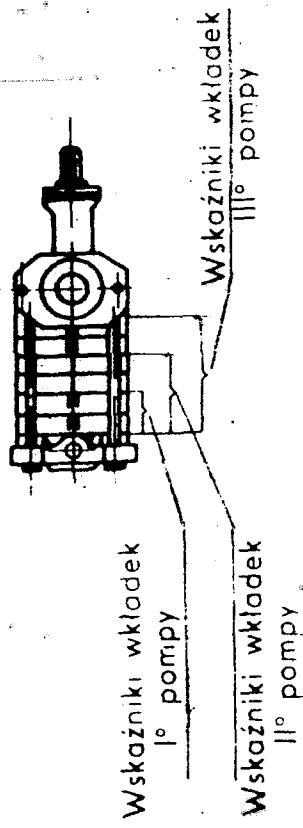
Tabela 2.

PRZYRZĄDY POMIAROWE

Lp.	Wielkość	Symbol	Rodzaj	Zakres	Klasa	Producent
1	Wydażność	Q	przepływomierz turbinkowy	6000 l/min		ILOT Warszawa
			danaida $d_d=20\text{mm}$			
2	Wydażność powietrza	Q_p	rotametr			
3	Ciśnienie tłoczenia	p_t	manometr prężny			
4.	Ciśnienie ssania	p_s	mano-wakuometr prężny			
5.	Ciśnienie hydroforu	p_h	manometr prężny			
6.	Napięcie fazowe	U	watomierz			
7	Natężenie prądu	I	amperomierz			



- 25 Kadłub ssący
- 26 Wał
- 27 Wkładka tłoczna
- 28 Wkładka ssąca
- 29 Wirnik
- 30 Kadłub tłoczny

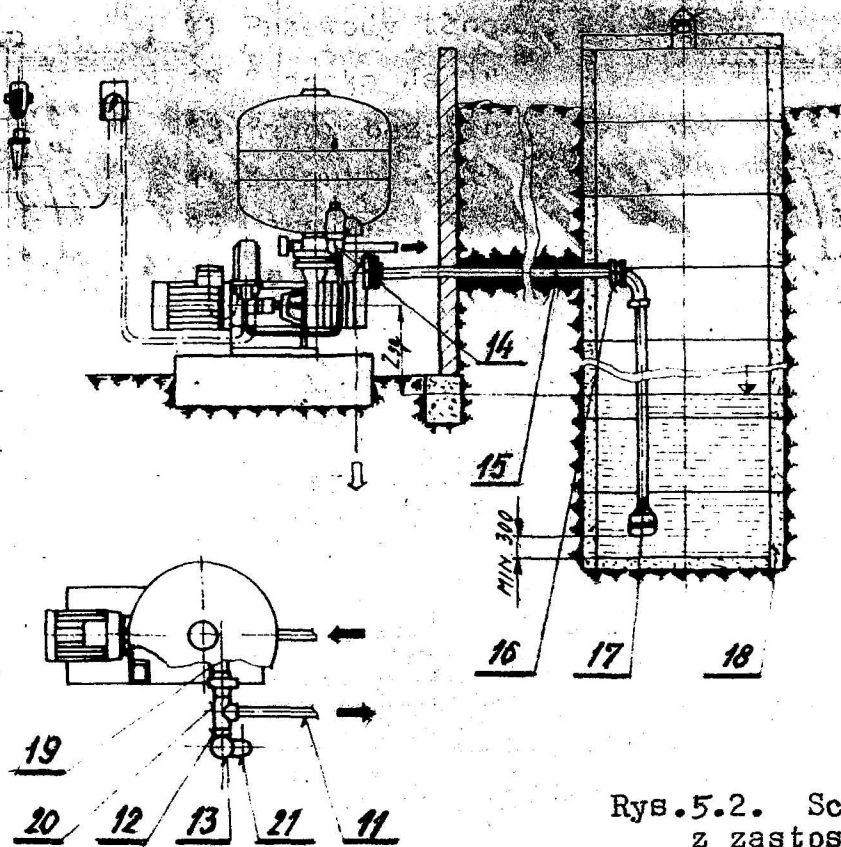


Wskaźniki wkładek
I° pompy

Wskaźniki wkładek
II° pompy

Wskaźniki wkładek
III° pompy

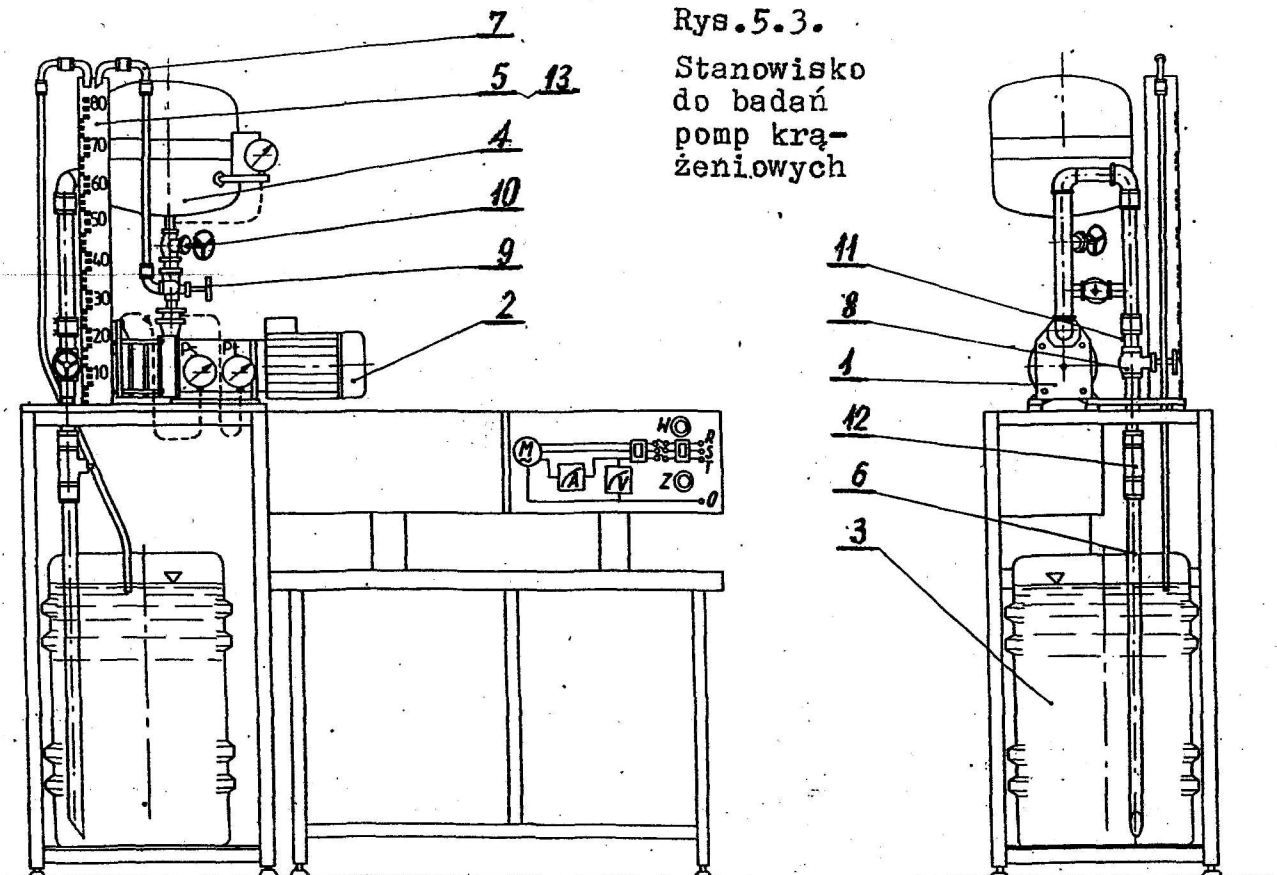
Rys.5.1. Pompa krążeniowa z kanałem bocznym



- 11 Przewody tłoczne
- 12 Złączka Js 4"
- 13 Zawór bezpieczeństwa
- 14 Kolanke Js 1"
- 15 Kanalik
- 16 Kołnierze
- 17 Przewody ssące
- 18 Studnia
- 19 Wąż tłoczny
- 20 Odnoga Te Js 1"
- 21 Kolano Js 1"

Z_{sg} Odległość pionowa od poziomu wody

Rys.5.2. Schemat montażowy wodociągu z zastosowaniem pompy krążeniowej



Rys.5.3.

Stanowisko do badań pomp krążeniowych