



~~7-1699~~

Z/28a/119

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Z/28a/119

Z/28a/119

Poradnik Nr 119

POMPY STRUMIENIOWE WODNE

TYPU

ST

OPIS – OBSŁUGA – EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI



G L I W I C E 1 9 6 2

5358143

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Poradnik Nr 119

POMPY STRUMIENIOWE WODNE

TYPU
ST

OPIS – OBSŁUGA – EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI

PRODUCENT

ZABRZAŃSKA FABRYKA MASZYN
GÓRNICZYCH
Z A B R Z E

UL. WOLNOŚCI 318 TEL. 34-31 do 36



G L I W I C E

1 9 6 2

Niniejszy poradnik jest ważny dla:

pompy St-80A	wykonanej wg dokumentacji	G62-24
zespołu pompy	St-80B wykonanego wg dokumentacji	G62-25
pompy St-150A	wykonanej wg dokumentacji	G62-26
zespołu pompy	St-150B wykonanego wg dokumentacji	G62-27

K.1507



BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274404

Poradnik Nr 119

Wykonał: mgr inż. E. Cichowski

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW pod redakcją
mgr inż. J. Wilanda

D. 2874/62

D 4/22

622.53 (083): 621.694.3 (083)

Spis treści

Część I - opis - obsługa - eksploatacja.

1. Wstęp.	str 5
1.1. Oznaczenia	" 5
1.2. Zastosowanie	" 5
2. Charakterystyka techniczna	" 5
2.1. Charakterystyka konstrukcji.	" 5
2.2. Charakterystyka pracy.	" 9
3. Instalacje hydrauliczne.	" 10
4. Ustawienie pompy	" 16
5. Obsługa pompy.	" 17
5.1. Uruchomienie pompy	" 17
5.2. Regulacja.	" 17
5.3. Zatrzymanie pompy.	" 20
6. Konserwacja i remont	" 20
7. Nieđomagania w pracy pomp strumieniowych, przyczyny i sposób ich usuwania.	" 21

Część II

8. Katalog części

Pompa St-80A	" 25
Pompa St-80B i ST-150B	" 27
Zespół pompy St-80B i ST-150B	" 29
Pompa St-150A	" 31

Część I

Opis - obsługa i eksploatacja

1. Wstęp

1.1. Oznaczenia

- | | |
|----------------------|--|
| Pompa St-80A | - Pompa <u>strumieniowa</u> przeznaczona do pracy w położeniu <u>pionowym</u> o średnicy króćca tłocznego $\emptyset$ <u>80</u> (może pracować tylko z napływem). |
| Pompa St-80B | - Pompa <u>strumieniowa</u> przeznaczona do pracy w położeniu <u>poziomym</u> o średnicy króćca tłocznego $\emptyset$ <u>80</u> . |
| Zespół pompy St-80B | - Zespół składający się z pompy St-80B, zasuw, giętkiego węża i kosza ssawnego. |
| Pompa St-150A | - Pompa <u>strumieniowa</u> przeznaczona do pracy w położeniu <u>pionowym</u> o średnicy króćca tłocznego $\emptyset$ <u>150</u> (może tylko pracować z napływem). |
| Pompa St-150B | - Pompa <u>strumieniowa</u> przeznaczona do pracy w położeniu <u>poziomym</u> o średnicy króćca tłocznego $\emptyset$ <u>150</u> . |
| Zespół pompy St-150B | - Zespół składający się z pompy St-150B, zasuw, giętkiego węża i kosza ssawnego. |

1.2. Zastosowanie.

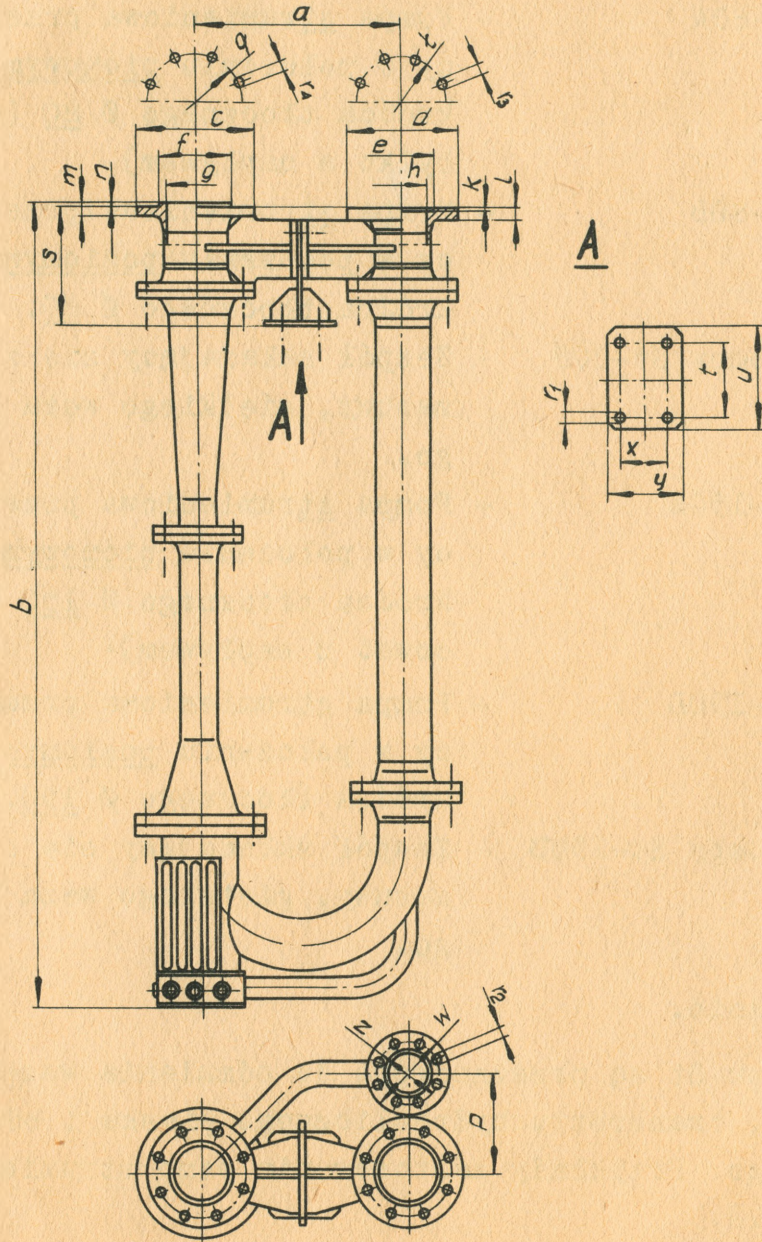
Pompy typu St są przeznaczone do odmulania wszelkich osadników dołowych, transportu hydraulicznego piasku i odwodnienia pomocniczego. Przykłady zastosowania pomp strumieniowych omówiono w pkt.3.

2. Charakterystyka techniczna.

2.1. Charakterystyka konstrukcji.

Pompa typu St jest pompą strumieniową wodną (eżektorem, hydro-elewatorem). Wykonana jest w dwóch wielkościach i odmianach: St-150A i St-80A przeznaczonych do pracy w położeniu pionowym oraz St-150B i St-80B przeznaczonych do pracy w położeniu poziomym. Głównymi częściami pompy St-150A lub St-80A są: kadłub,

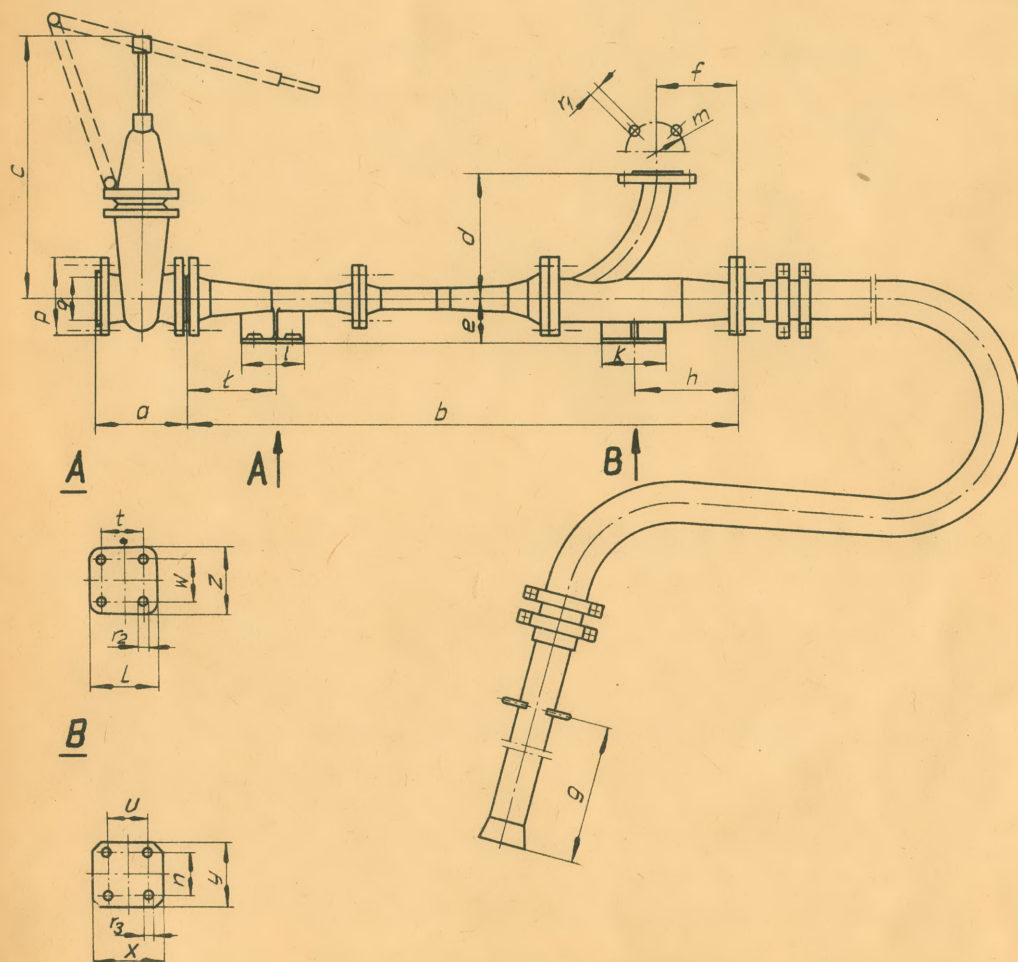
Rys.1 Rysunek wymiarowy pompy St 150A lub St 80A



Wymiar pompy	a	b	c	d	e	f	g	h	k	l	t	m	n
St 80A	400	1184	190	185	—	—	80	70	—	20	145	20	—
St 150	620	2133	285	270	155	182	150	125	4,5	25	220	22	2,5

Wymiar pompy	p	q	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	s	t	u	w	x	y	z
St 80A	168	150	14	18	18	18	220	110	150	150	70	110	110
St 150A	228	240	22	18	26	22	296	180	250	185	110	180	145

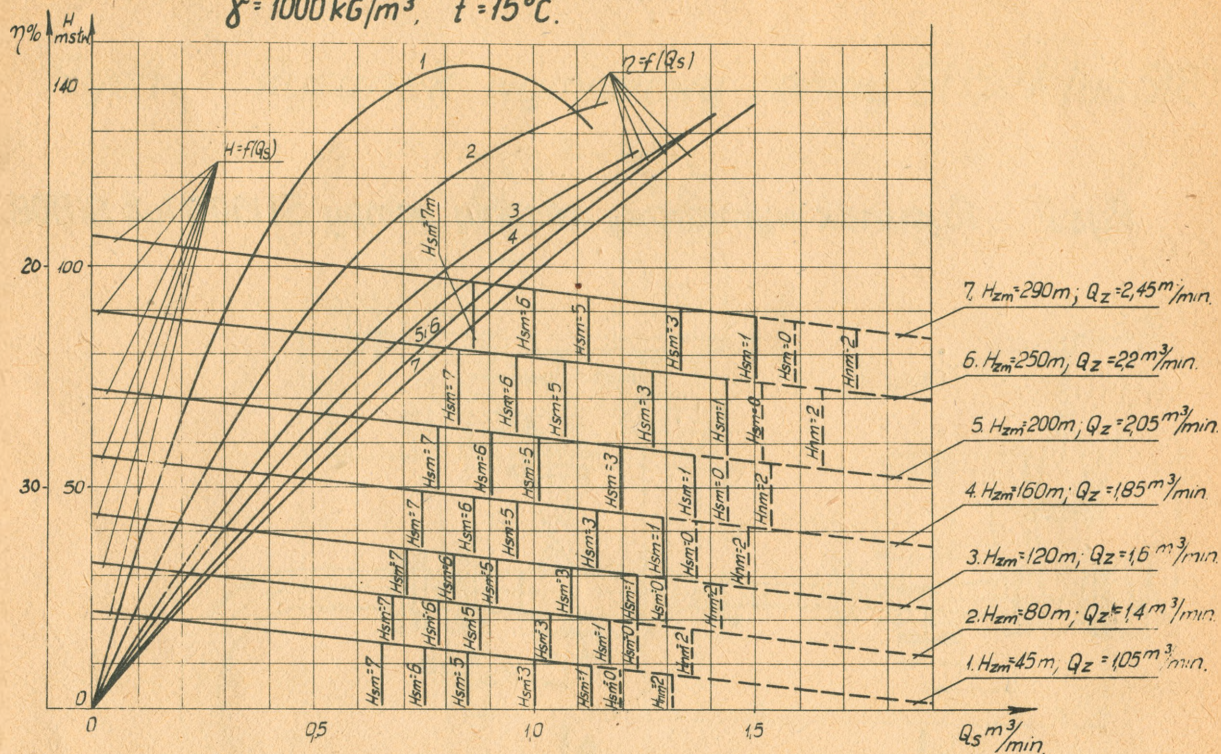
Rys.2 Rysunek wymiarowy zespołu pompy St150B lub St80B



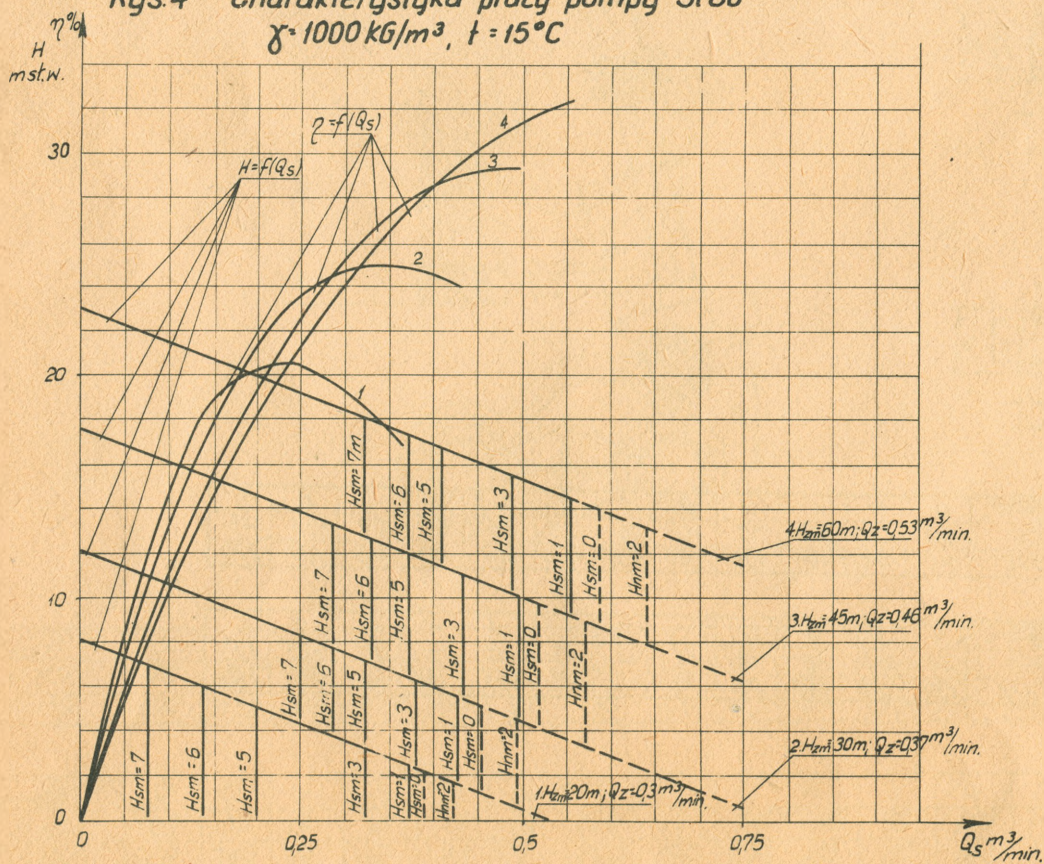
Numer pompy	a	b	c	d	e	f	g	h	k	l	t	m
St80B	180	1010	360	210	112	118	1000	180	120	120	160	145
St150B	210	1970	495	428	300	1725	1000	320	160	148	100	220

Numer pompy	n	p	q	r ₁	r ₂	r ₃	t	u	w	y	z	x
St80B	80	190	80	18	14	14	80	80	80	120	120	120
St150B	100	285	150	26	22	22	80	100	180	250	250	160

Rys.3 Charakterystyka pracy pompy St 150
 $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$, $t = 15^\circ\text{C}$.



Rys.4 Charakterystyka pracy pompy St 80
 $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$, $t = 15^\circ\text{C}$



rura doprowadzająca wodę zasilającą do kadłuba, rura doprowadzająca wodę spulchniającą do kadłuba, zwężka, dyfuzor i dysze.

Otwory wlotowe są zabezpieczone kratami, dla uniknięcia dostania się do wnętrza pompy zbyt dużych części stałych podczas pompowania mułów. Poniżej otworów wlotowych są umieszczone dysze, które kierują wodę spulchniającą w różnych kierunkach do osiadłego mułu, w celu jego rozwodnienia przed zassaniem przez pompę strumieniową.

Pompa St-150B lub St-80B składa się z kadłuba, zwężki, dyfuzora i dyszy. Tworzy ona zespół wraz z zasuwą szybkozamykającą i elastycznym wężem zakończonym okratowaną rurą ssawną.

Ciężary pomp typu St podaje poniższa tablica:

Tablica 1

Pompa	St-80A	St-80B	Zespół pompy St-80B	St-150A	St-150B	Zespół pompy St-150B
Ciężar(kG)	89	42	107	222	150	262

2.2.Charakterystyka pracy.

Oznaczenia stosowane przy określeniu parametrów pracy są następujące:

H_{zm} m sł. wody manometryczna wysokość ciśnienia wody zasilającej

H m sł.wody - całkowita wysokość podnoszenia

$H = H_{sm} + H_{tm}$ lub $H = H_{tm} - H_{nm}$

H_{sm} m sł.wody - manometryczna wysokość ssania

H_{tm} m sł.wody - manometryczna wysokość tłoczenia

H_{nm} m sł.wody - manometryczna wysokość napływu

Q_s m³/min - wydajność wody zassanej

Q_z m³/min - wydajność wody zasilającej

η % - sprawność

Na rys. 3 i 4 przedstawiono przebiegi krzywych

$$H = f(Q_s)$$

$$\eta = f(Q_s)$$

przy różnych manometrycznych wysokościach ciśnień wody zasilającej H_{zm} oraz maksymalne wydajności Q_s przy różnych manome-

trycznych wysokościach ssania H_{sm} (napływu H_{nm}).

Krzywe $\eta = f(Q_s)$ obliczono dla $H_{sm} = 1,5$ m sł.wody dla pompy St150 oraz $H_{sm} = 2$ m sł.wody dla pompy St-80.

Dla innych H_{sm} i H_{nm} sprawność należy każdorazowo obliczyć wg wzoru:

$$\eta = \frac{Q_s}{Q_z} \cdot \frac{H}{H_{zm} - H_{tm}};$$

Wielkości ziarna jakie pompa strumieniowa może pompować w sposób ciągły- d_s , maksymalne ziarno- $d_{s \max}$ oraz minimalna szerokość przekrojów przelotowych wewnątrz pompy- $b_{\min}$ ilustruje tablica 2.

tablica 2

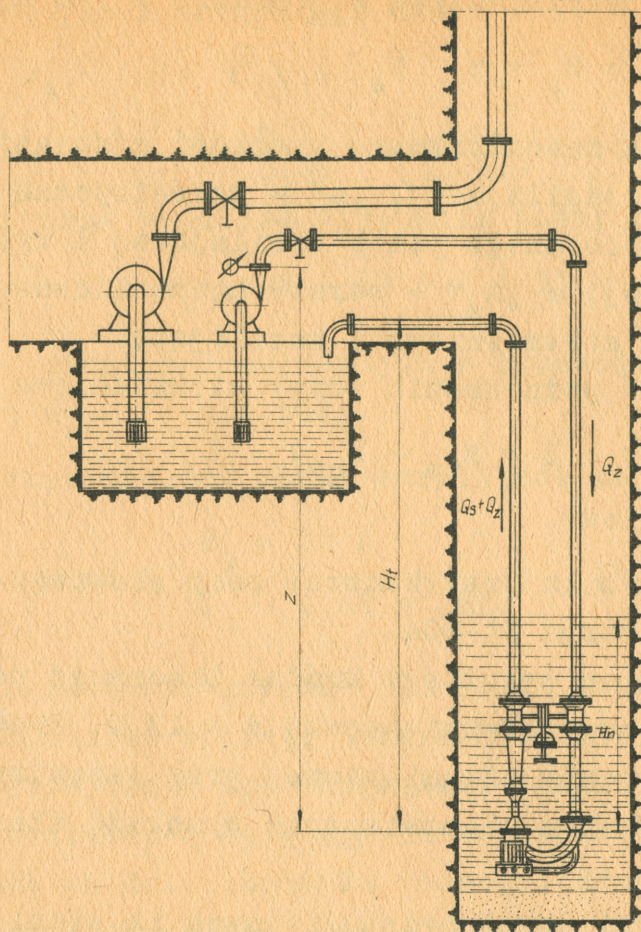
	d_s mm	$d_{s \max}$ mm	$b_{\min}$ mm
Pompa St-150A	15	25	38
Pompa St-80A	10	15	20
Pompa St-150B	10	15	25
Pompa St-80B	6	9	13

3. Instalacje hydrauliczne.

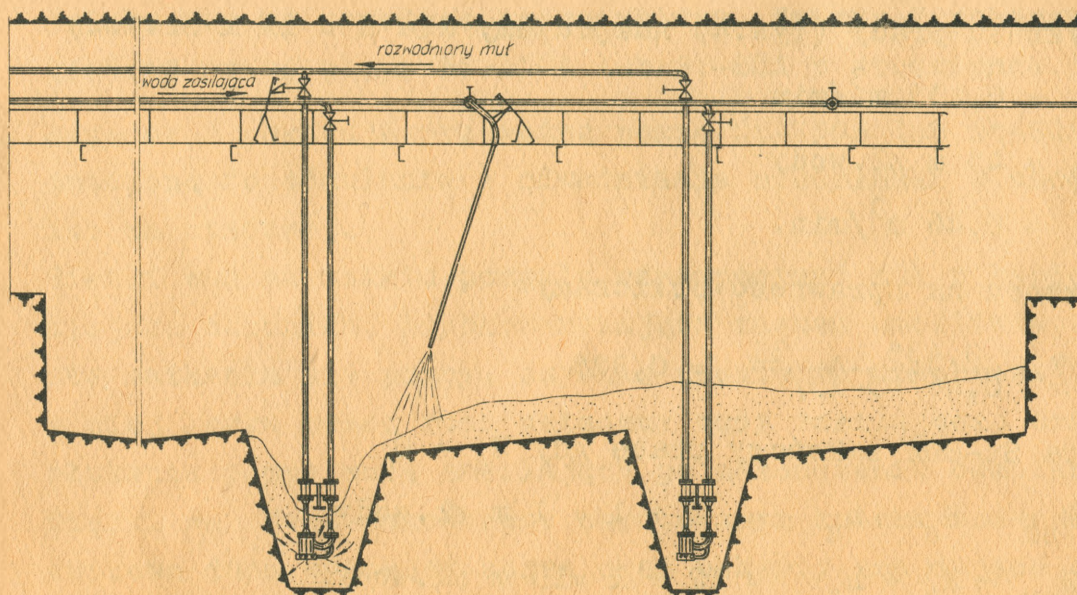
Pompy strumieniowe typu St mogą pracować w różnych instalacjach hydraulicznych.

Poniżej opisano kilka typowych zastosowań pomp strumieniowych i przykłady ich obliczenia.

- 1/ Na rys.5 przedstawiono instalację pompy St-150A (lub St-80A), przeznaczonej do odwadniania szybiku. Mały przypływ wody w szybiku i duża jego głębokość (powyżej $H_{s \max}$ pompy wirowej) stwarzają w tym przypadku dogodne warunki zastosowania pompy strumieniowej. Wodę zasilającą może dostarczać nisko-ciśnieniowa pompa wirowa ustawiona w pompowni głównego odwadniania. Można ją również brać bezpośrednio z rurociągu głównego odwadniania lub - jeśli ciśnienie jest zbyt duże - poprzez zawór redukcyjny. Pompę strumieniową uruchamia się okresowo w zależności od ilości dopływającej do szybiku wody. Tłoczy ona nagromadzoną w szybiku wodę do rzępa pomp głównego odwadniania. Manometryczna wysokość ciśnienia wody



Rys. 5 Przykład zastosowania pompy St 150A lub St 80A do odwadniania szybiku



Rys 6 Przykład zastosowania pompy St 150A lub St 80A do admulania chodnika wodnego

zasilającej pompę strumieniową H_{zm} będzie w tym układzie równa

$$H_{zm} = H_p + z - h_z$$

gdzie " H_p " oznacza manometryczną wysokość ciśnienia na króćcu tłocznym pompy zasilającej, " z " - geometryczną różnicą wysokości króćca tłocznego pompy zasilającej i wylotu dyszy pompy strumieniowej, a " h_z " - straty hydrauliczne w rurociągu łączącym pompę strumieniową i zasilającą.

Całkowita wysokość podnoszenia pompy strumieniowej wynosi:

$$H = H_{tm} - H_{nm};$$

Przykład obliczeniowy.

Do odwodnienia szybiku przy komorze pomp głównego odwadniania przewidziano pompę St-80A.

Geometryczna różnica wysokości króćca tłocznego pompy zasilającej i dyszy pompy strumieniowej $z = 13$ m. Przewiduje się uruchomienie pompy strumieniowej przy geometrycznej wysokości napływu $H_n = 3$ m. Geometryczna wysokość tłoczenia $H_t = 12$ m.

Przyjmując wysokość strat hydraulicznych na ssaniu i w rurze tłocznej $h_s = h_t = 1$ m sł. wody otrzymamy:

$$H_{nm} = H_n - h_s = 3 - 1 = 2 \text{ m sł. wody}$$

$$H_{tm} = H_t + h_t = 12 + 1 = 13 \text{ m sł. wody}$$

$$H = H_t - H_{nm} = 13 - 2 = 11 \text{ m sł. wody}$$

Z wykresu pracy (rys.4) znajdujemy dla $H = 11$ m sł. wody

$$Q_s = 0,435 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$H_{zm} = 45 \text{ m sł. wody}$$

$$Q_z = 0,46 \text{ m}^3/\text{min.}$$

Ze wzoru na sprawność obliczamy:

$$\eta = \frac{0,435}{0,46} \cdot \frac{11}{45-13} = 0,325$$

Pompa St-80A zakończy pracę gdy $H_s = 0$

$$H_{sm} = H_s + h_s = 0 + 1 = 1 \text{ m sł. wody}$$

$$H_{tm} = H_t + h_t = 12 + 1 = 13 \text{ m sł. wody}$$

$$H = H_{tm} + H_{sm} = 13 + 1 = 14 \text{ m sł. wody}$$

Z wykresu pracy znajdujemy dla $H = 14$ m sł.wody

$$Q_s = 0,24 \text{ m}^3/\text{min}$$

obliczamy $\eta = \frac{0,24}{0,46} \frac{14}{(45-13)} = 0,228$

Manometryczna wysokość ciśnienia pompy zasilającej wyniesie:

$$H_p = H_{zm} - z + h_z = 45 - 13 + 1 = 33 \text{ m}$$

Wysokość strat hydraulicznych w przewodzie zasilającym przyjęto $h_z = 1$ m sł.wody.

Należy więc przyjąć pompę zasilającą na parametry:

$$H_p = 33 \text{ m}$$

$$Q_z = 0,46 \text{ m}^3/\text{min}$$

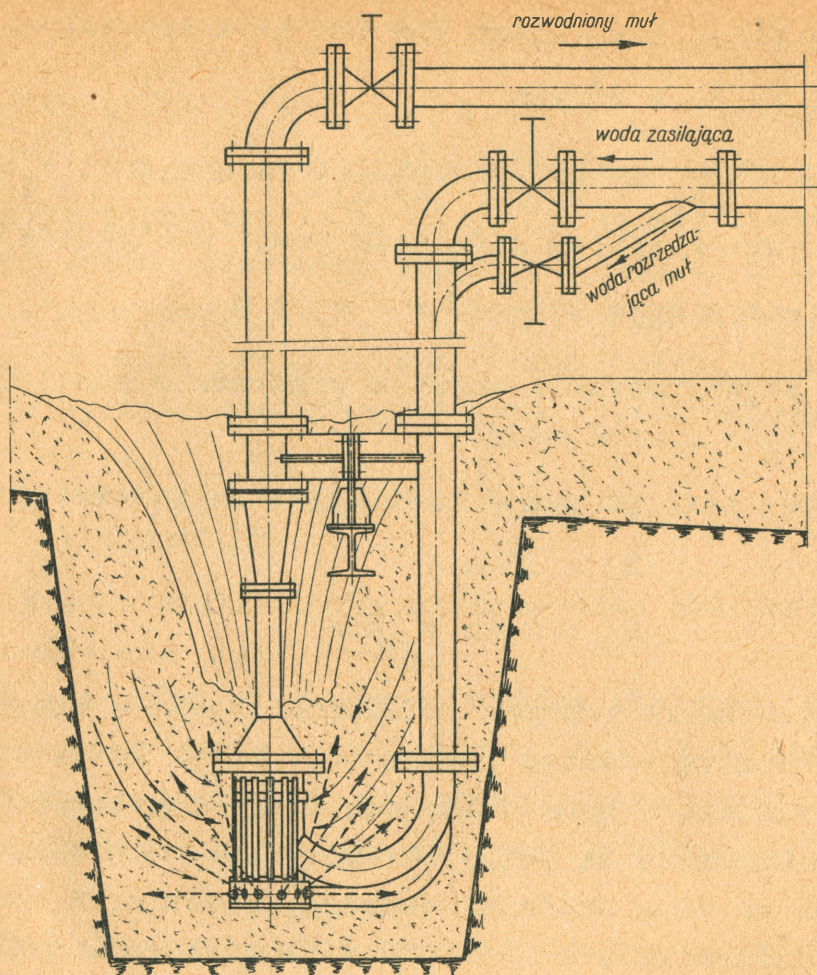
2/ Rys.6 przedstawia schemat odmulania chodnika wodnego.

Wzdłuż chodnika wodnego biegną dwie rury. Jedna doprowadza wodę zasilającą i spulchniającą, druga odprowadza muł.

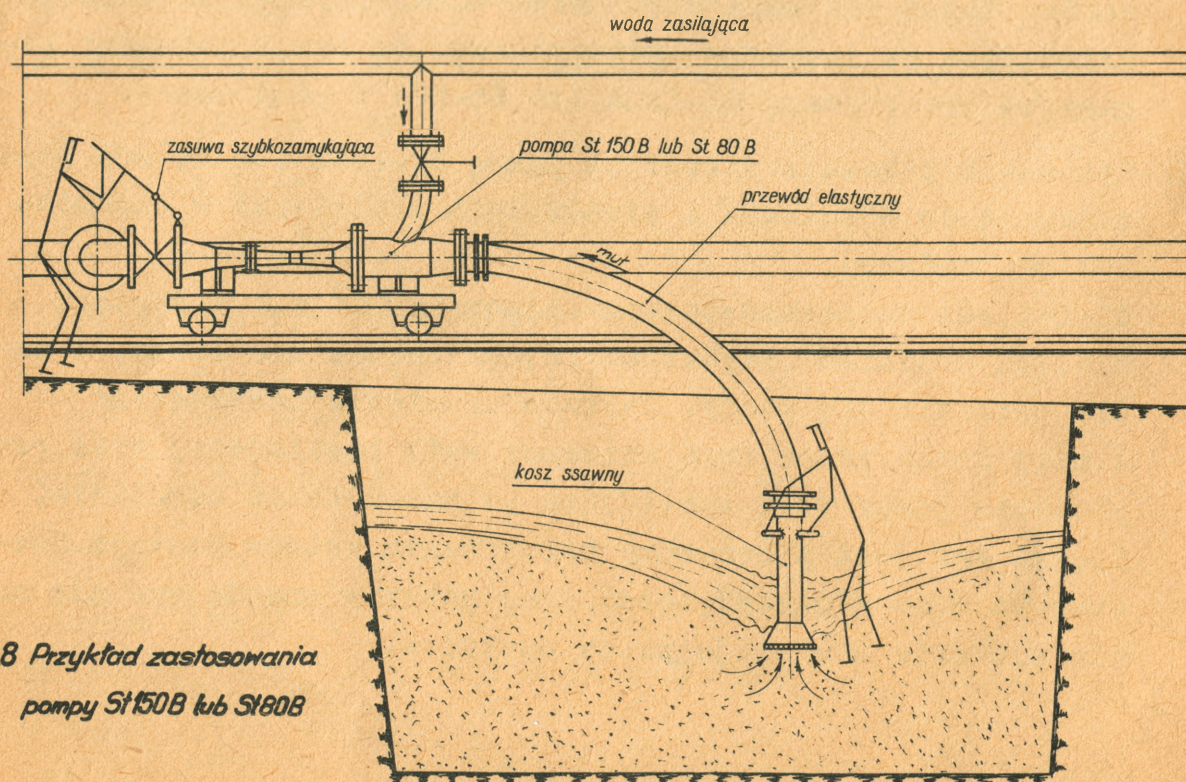
Do rur podłączone są pompy strumieniowe zainstalowane w studzienkach na dnie chodnika wodnego. Studzienki rozmieszczone są w odległościach 30 do 50 m od siebie. Dno chodnika wodnego opada w kierunku studzienek. Muł spłukiwany jest strumieniami wody do studzienek i stamtąd odpompowywany do starych wyrobisk, osadników (bezpośrednio albo poprzez wiorową pompę mułową), lub pompą wysokociśnieniową na powierzchnię. Można też napełniać mułem wózki poprzez instalację działającą na zasadzie hydrocyklonu. Na rys.7 pokazano pogładową pracę pompy St-150A lub St-80A w studziencie.

3/ Rysunek 8 pokazuje przewoźną pompę St-150B lub St-80B przeznaczoną do odmulania i odwadniania studzienki w chodniku lub na upadowej.

Giętki wąż na ssaniu pozwala odpompowywać muł z każdego miejsca osadnika. Szybkozamykająca zasuwa umożliwia, w razie zatkania się pompy, szybkie usunięcie utworzonego w niej korka przez ruch wsteczny wody zasilającej oraz przepłukanie pompy wodą zasilającą po zakończeniu odmulania. Giętki wąż jest zakończony okratowanym koszem ssawnym. Stosunkowo duża wysokość kosza oraz uchwyty znajdujące się na nim znacznie ułatwiają pracę obsłudze.



Rys.7 Przykład zastosowania pompy St80A lub St150A
do odmulniania studzienki



Rys.8 Przykład zastosowania
pompy St150B lub St80B

Przykład obliczeniowy

Do dyspozycji jest woda zasilająca o manometrycznej wysokości ciśnienia $H_{zm} = 45$ m.

Zastosowano pompę St-150B, gdyż zwierciadło pompowanej cieczy znajduje się poniżej osi pompy.

Z charakterystyki pracy (rys.3) odczytamy dla $H_{zm} = 45$ m sł. wody i maksymalnej sprawności:

$$Q_z = 1,05 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$H = 12 \text{ m sł. wody}$$

$$Q_s = 0,85 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\eta = 0,29 \text{ (przy } H_{sm} = 1,5 \text{ m sł. wody)}$$

Maksymalna manometryczna wysokość ssania z jaką może pompa przy wydajności nominalnej pracować wynosi $H_{sm} = 5$ m sł. wody wtedy: $H_{tm} = H - H_{sm} = 12 - 5 = 7$ m sł. wody

$$\eta = \frac{Q_s}{Q_z} \cdot \frac{H}{H_{zm} - H_{tm}} = \frac{0,85 \cdot 12}{1,05/45-7} = 0,256$$

np dla $H_{sm} = 0$

$$H_{tm} = 12 - 0 = 12 \text{ m sł. wody}$$

$$\eta = \frac{0,85 \cdot 12}{1,05/45-12} = 0,295$$

np dla $H_{nm} = 2$ m sł. wody

$$H_{tm} = 12 + 2 = 14 \text{ m sł. wody}$$

$$\eta = \frac{0,85 \cdot 12}{1,05/45-14} = 0,314$$

Pompa strumieniowa może oczywiście pracować również w innych punktach charakterystyki $H = f(Q_s)$, lecz z mniejszą sprawnością

np dla $H = 16$ m sł. wody

$$Q_s = 0,5 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\eta = 0,245 \text{ (przy } H_{sm} = 1,5 \text{ m sł. wody)}$$

max manometryczna wysokość ssania $H_{sm} \approx 7$ m sł. wody.

4. Ustawienie pompy.

Pompa St-150A lub St-80A jest montowana zazwyczaj w położeniu pionowym w studziencie lub szybiku. Można ją także w razie potrzeby usytuować ukośnie albo poziomo.

Najlepiej pompę St-150A lub St-80A przyśrubować do dźwigara, wmurowanego w ścianę szybiku lub studzienki. Pompa St-150B lub St-80B może być również montowana na dźwigarze, albo-jako przewoźna - na wózku.

Do pompy strumieniowej podłącza się rurociągi po należytym jej umocowaniu. Wskazane jest prowadzenie rurociągów od pompy, a nie do pompy. Przy prowadzeniu rurociągów do pompy mogą powstać niedokładności przy połączeniu ostatniego odcinka rurociągu z kołnierzem pompy. W takim przypadku dociąganie kołnierzy może doprowadzić do ich zniszczenia.

Nieszczelny rurociąg ssawny powoduje zmniejszenie wydajności Q_s i może spowodować przerwanie słupa cieczy. Połączenia kołnierzowe powinny być uszczelnione uszczelkami gumowymi, a śruby kołnierzowe równomiernie dociągnięte. Aby nie dopuścić do gromadzenia się powietrza w rurociągach, ułożenie przewodu ssawnego powinno wykazywać pewien ciągły wznios w kierunku pompy, a ułożenie rurociągu tłocznego ciągły wznios w kierunku wypływu.

Manometr i wakuometr należy podłączyć do pompy za pośrednictwem kurków manometrycznych oraz rurek w kształcie litery U, które wypełnia się czystą wodą.

Jeśli pompa pracuje w niedostępnym miejscu (np jest zamontowana na dnie chodnika wodnego rys.6), to manometry powinny być zamontowane w dostępnym miejscu na rurociągu przy zasuwie (na rys. 6 w pobliżu pomostu).

Trzeba jednak wtedy uwzględnić różnicę wysokości manometru i pompy. Najwłaściwszą manometryczną wysokość ciśnienia wody zasilającej H_{zm} , przy której powinna pompa strumieniowa pracować, trzeba oznaczyć na manometrze czerwoną linią. Zakres pomiarowy manometru powinien być dostosowany do mierzonych ciśnień.

Mierzone ciśnienia powinny mieścić się w zakresie od 1/3 do 2/3 skali manometru. Zapewnia to dokładność wskazań i nie powoduje przeciążenia manometru.

5. Obsługa pompy

5.1. Uruchomienie pompy

Jeśli pompa strumieniowa ma pompować czystą wodę (rys.5), to do uruchomienia jej wystarczy doprowadzić wodę zasilającą o odpowiednim ciśnieniu.

Woda zasilająca wypływając z dużą prędkością z dyszy powoduje zassanie wody przez przewód ssawny (pompa St-80B bądź St-150B) lub otwory wlotowe (pompa St-80A bądź St-150A).

Bardzo ważny jest odpowiedni dobór ciśnienia zasilania dla danej instalacji. Niewłaściwie dobrana wysokość ciśnienia zasilania może być powodem tego, że pompa strumieniowa nie będzie działać bądź będzie pracować z małą wydajnością lub w zakresie kawitacji.

W przypadku pompowania mułów, przed uruchomieniem pompy strumieniowej, tzn. przed doprowadzeniem do niej wody zasilającej, trzeba sprawdzić czy muł w pobliżu wlotu do pompy jest odpowiedniej konsystencji i czy w pompie nie znajduje się osiadły muł po ostatnim odmulaniu. Nie wypłukanie osiadłego mułu z pompy lub zassanie mułu nieodpowiedniej konsystencji spowoduje zatkanie się pompy strumieniowej. Aby tego uniknąć należy zamknąć zasuwę na tłoczeniu pompy strumieniowej, a potem dopiero doprowadzić wodę zasilającą, która wypływając przez otwory wlotowe (pompa St-150A lub St-80A) lub przewód ssawny (pompa St-150B lub St-80B) wypchnie osiadły w niej muł i spowoduje rozwodnienie mułu w pobliżu wlotu.

W przypadku stosowania pompy St-150A lub St-80A, która może być zamontowana na dnie studzienki kilka metrów pod osiadłym mułem, należy jeszcze dodatkowo doprowadzić czystą wodę pod ciśnieniem H_{zm} do dysz znajdujących się poniżej otworów wlotowych. Woda wypływając z dużą prędkością w różnych kierunkach spowoduje spulchnienie mułu. Po uzyskaniu odpowiedniego rozwodnienia mułu otwieramy zasuwę na tłoczeniu pompy strumieniowej i rozpoczynamy właściwe odmulanie.

5.2. Regulacja wydajności Q_s i manometrycznej wysokości podnoszenia H .

Charakterystyki pracy pomp strumieniowych typu St przedstawione na rys.3 i 4 obejmują:



- 1/ krzywe dławienia $H = f(Q_s)$
- 2/ " sprawności $\eta = f(Q_s)$

przy różnych manometrycznych wysokościach ciśnień wody zasilającej H_{zm} i odpowiadających im wydajnościach wody zasilającej Q_z .

Poza tym pionowe linie oznaczają przebieg krzywych $H = f(Q_s)$ w zakresie kawitacji przy różnych manometrycznych wysokościach ssania H_{sm} .

Dla każdego rurociągu można wykreślić charakterystykę, tzw. krzywą oporów przepływu $H_r = f(Q_s + Q_z)$. Składa się ona z sumy geometrycznej różnicy poziomów H_g i hydraulicznych strat przepływu h_r

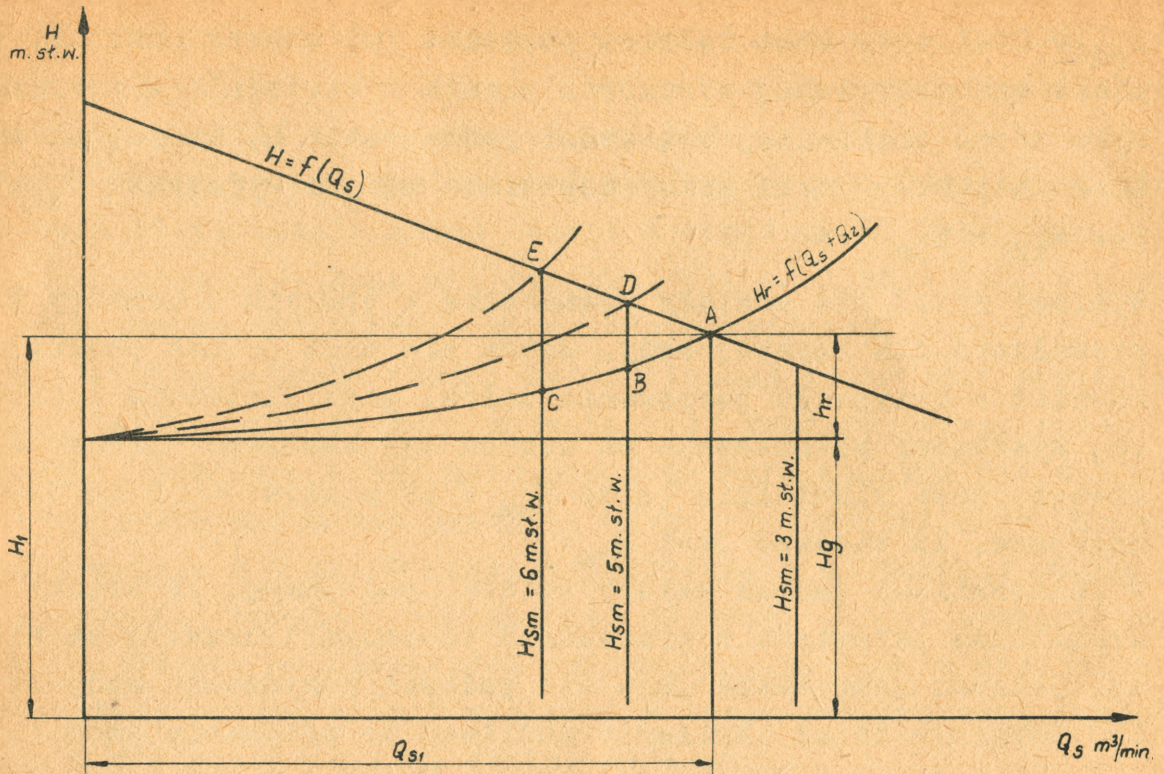
$$H_r = H_g + h_r$$

Rys.9 przedstawia poglądowo krzywą dławienia $H = f(Q_s)$ i krzywą oporów rurociągu $H_r = f(Q_s + Q_z)$.

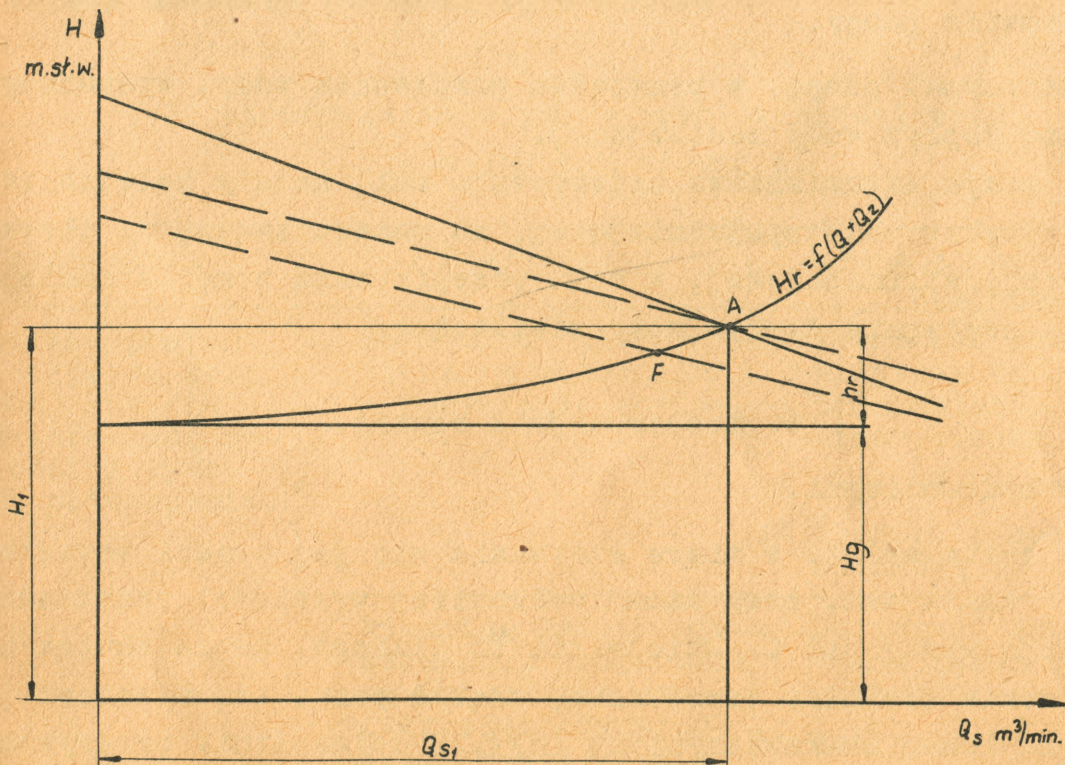
Punkt A - przecięcia się krzywej dławienia $H = f(Q_s)$ z krzywą oporów rurociągu $H_r = f(Q_s)$ wyznacza parametry pracy pompy, a więc określoną wydajność Q_{sl} i manometryczną wysokość podnoszenia H_1 . Pompa strumieniowa będzie pracować w punkcie A tylko wtedy gdy manometryczna wysokość ssania instalacji będzie mniejsza od wynikającej z rys.9 dla punktu A maksymalnej manometrycznej wysokości ssania (maksymalna manometryczna wysokość ssania dla pkt. A wg rys.9 wynosi $H_{sm} \cong 4$ m sł.wody). Gdy manometryczna wysokość ssania instalacji jest większa od maksymalnie dopuszczalnej w punkcie A, pompa strumieniowa pracować będzie z mniejszą wydajnością w zakresie kawitacji (np. przy $H_{sm} = 5$ m sł.w. w pkt. B, a przy $H_{sm} = 6$ m sł.w. w punkcie C.). Aby tego uniknąć można zmienić opory rurociągu przez przymknięcie zasuwy na rurociągu tłocznym i w ten sposób przesunąć punkt pracy np. do pkt. D przy $H_{sm} = 5$ m sł.wody lub do punktu E przy $H_{sm} = 6$ m sł.wody.

Manometryczna wysokość ciśnienia wody zasilającej powinna być tak dobrana, aby odpowiadająca jej krzywa dławienia $H = f(Q_s)$ pozwoliła osiągnąć żadaną wydajność przy zasuwie całkowicie otwartej. W celu uzyskania żadanej wydajności, bez dokonywania specjalnych pomiarów wydajności, należy zasuwę na rurociągu tłocznym tak wyregulować, aby suma:

wskazania manometru H_{tm} w m sł. wody i wskazania wakuometru



Rys. 9 Charakterystyka pompy strumieniowej



Rys. 10 Charakterystyka pompy strumieniowej

H_{sm} w m sł.wody oraz różnica poziomów (x) między punktami pomiaru manometrycznej wysokości ssania i tłoczenia w metrach była równa całkowitej wysokości podnoszenia H , której na wykresach charakterystyki pracy odpowiada żądana wydajność Q_s , a więc $H = H_{tm} + H_{sm} + x$.

Wykresy rys.3 i 4 zostały wyznaczone w oparciu o pomiary przeprowadzone dla czystej wody. Można się nimi jednak posługiwać również w przypadku pompowania mułów, gdyż obniżenie całkowitej wysokości podnoszenia na skutek zwiększonego ciężaru właściwego, jest niewielkie (przy $H_{zm} = 45$ m sł.w. ~ 3 do 5%); tym mniejsze, im większe jest H_{zm} .

W obliczeniach jednak należy wziąć pod uwagę, że straty hydrauliczne przepływu w przewodach tłocznym i ssawnym są większe podczas pompowania mułu niż podczas pompowania wody czystej. Wpłynie to na obniżenie możliwej do pokonania geometrycznej wysokości ssania i tłoczenia w ramach danej wysokości podnoszenia H .

($H = H_s + h_s + H_t + h_t$; powiększenie strat h_s i h_t powoduje zmniejszenie H_s i H_t).

5.3. Kontrola dokręcenia śrub. Okresowo należy sprawdzać dokręcenie śrub mocujących pompę, kołnierzowych i tp.

5.4. Zatrzymanie pompy.

Aby zatrzymać pompę, w przypadku pompowania wody, wystarczy zamknąć dopływ wody zasilającej.

Jeśli pompa strumieniowa odpompowuje muł, należy kolejno zamknąć dopływ wody spulchniającej, na moment zasuwę na tłoczeniu pompy strumieniowej, w celu przepłukania pompy strumieniowej, a następnie dopływ wody zasilającej.

6. Konserwacja i remont.

6.1. Część hydrauliczna.

Pompa strumieniowa w miarę zużywania się jej części wewnętrznych zmniejsza, przy danej całkowitej wysokości podnoszenia H , swoją wydajność Q . Dzieje się to dlatego, że na skutek powiększenia średnicy wewnętrznej zwężki pompa strumieniowa pracuje na innej charakterystyce (rys.10 dolna linia przerywana i w innym punkcie pracy), mniej stromej.

Jeśli jest to możliwe należy zwiększyć ciśnienie zasilania tak, aby osiągnąć uprzedni punkt pracy w ramach nowej charakterystyki (górną linią przerywaną na rys.10).

Pompa strumieniowa powinna być poddawana okresowym przeglądom, w celu stwierdzenia stanu części wewnętrznych. Przeglądy powinny być przeprowadzone nie rzadziej niż co 1500 godz., w przypadku pompowania mułów - odpowiednio częściej.

Wskaźnikiem zużycia części hydraulicznej pompy jest powiększenie się średnicy dyszy i najmniejszej średnicy wewnętrznej zwężki. Średnica dyszy może się zwiększyć maksymalnie o 1 mm. Najmniejsza natomiast średnica wewnętrzna zwężki może wzrosnąć maksymalnie o 5 mm. W razie zwiększenia się średnicy wewnętrznej zwężki powyżej wymienionej odchyłki należy wymienić zwężkę, jeśli nie ma możliwości zwiększenia ciśnienia zasilania. Pozostałe części należy wymienić w razie stwierdzenia przecieków i nieszczelności na skutek wytarcia.

6.2. Manometr i wakuometr.

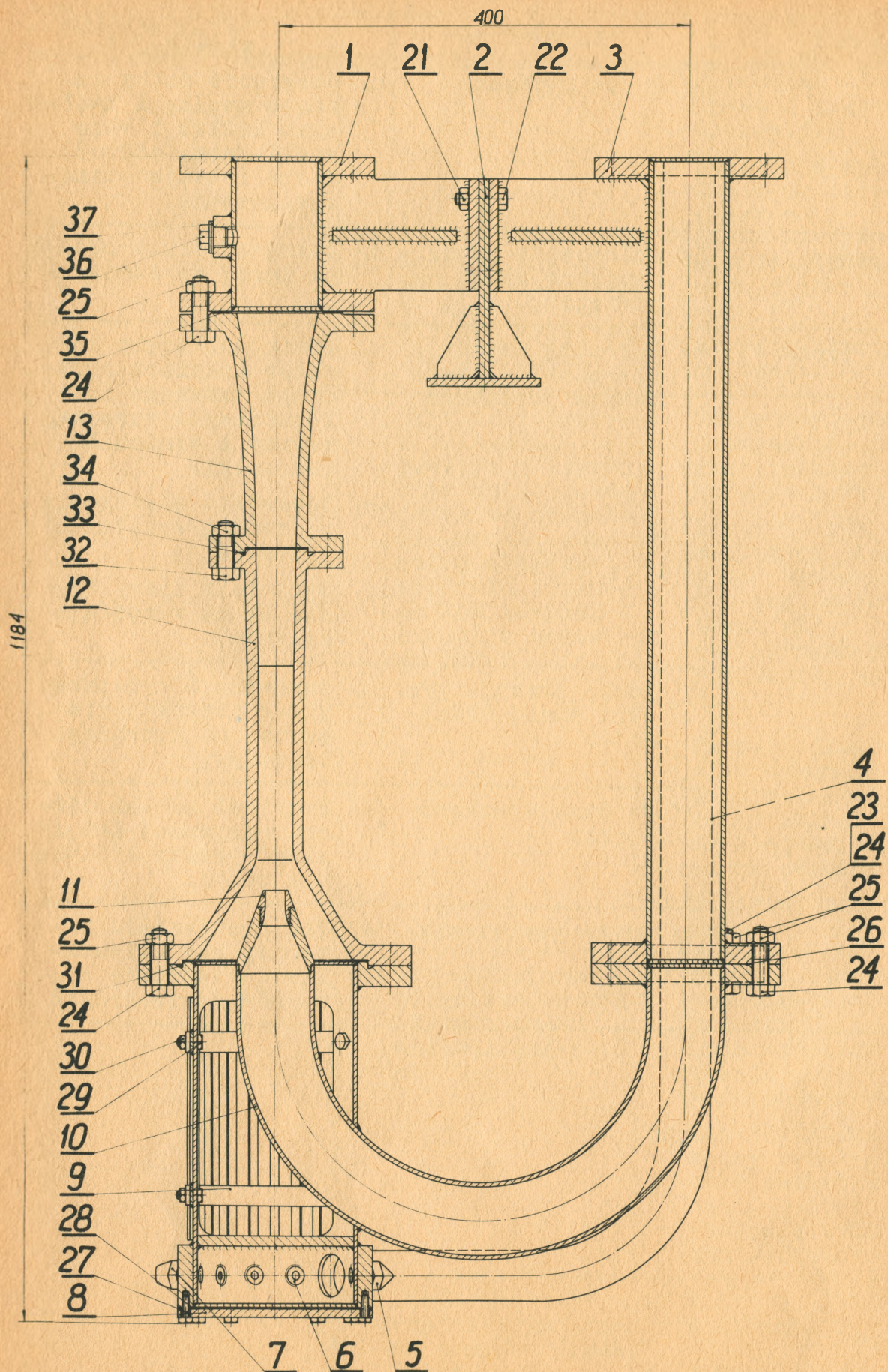
Manometr i wakuometr należy chronić przed przeciążeniem. Najwyższe mierzone ciśnienia nie powinny przekraczać 2/3 skali manometru np. manometr ze skalą do 100 m sł.w. nie powinien być obciążony wyżej niż około 67 m sł.w. Manometr i wakuometr należy okresowo poddawać sprawdzaniu.

7. Niedomagania w pracy pomp strumieniowych i sposoby ich usuwania.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania niedomagań
Pompa nie pompuje (woda wypływa rurą ssawną) lub nie daje normalnej wydajności i wysokości podnoszenia.	1/ Zbyt niski poziom cieczy w zbiorniku - pompa ssie powietrze.	a/ Zatrzymać pompę strumieniową do czasu podniesienia się, poziomu cieczy b/ Obniżyć kosz ssawny c/ Obniżyć pompę strumieniową
	2/ Rurociąg ssawny nie szczelny, pompa ssie powietrze nie wytwarzając odpowiedniego podciśnienia w rurociągu ssawnym	a/ Dociągnąć śruby łączące kołnierze na przewodzie ssawnym b/ Wymienić uszczelki

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania niedomagań
		c/ Sprawdzić elastyczny przewód i ewentualnie wymienić. d/ Sprawdzić spawy (jeśli są na rurociągu ssawnym)
	3/ Zatkana krata zakrywająca otwory wlotowe lub zatkana krata ko- sza ssawnego.	a/ Oczyszczyć kratę zakrywającą otwory wlotowe. b/ Oczyszczyć kratę kosza ssawnego.
	4/ Zbyt duże opory w przewodzie ssawnym z powodu zbyt dużej geometrycznej wysokości ssania, zbyt dużej długości przewodu ssawnego lub pompowania zbyt gęstego mułu.	a/ Zmniejszyć geometryczną wysokość ssania przez obniżenie pompy strumieniowej. b/ Zdławić ciśnienie zasuwą na tłoczeniu pompy strumieniowej i w ten sposób przesunąć się w lewo na charakterystyce w kierunku wyższych H_{sm}. c/ Skrócić długość przewodu ssawnego przez maksymalne zbliżenie pompy strumieniowej do miejsca, z którego ma odpompowywać d/ Bardziej rozwodnić muł.
	5/ Pierścieniowa przestrzeń wokół dyszy zatkana ciałami stałymi	a/ Zamknąć zasuwę na tłoczeniu pompy strumieniowej, by przez ruch wsteczny wody zasilającej wypchnąć zanieczyszczenia. b/ Rozkręcić śruby łączące zwężkę i kadłub oraz kadłub i rurę zasilającą w celu ręcznego usunięcia zanieczyszczeń.
	6/ Znacznie zużyte części wewnętrzne pompy- dysza lub zwężka .	a/ Zwiększyć ciśnienie zasilania H_{zm} b/ Wymienić zużytą część

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania niedomagań
	7/ Dysza zatkana	a/ Rozkręcić śruby łączące zwężkę i kadłub oraz kadłub i rurę zasilającą, odkręcić dyszę i usunąć zanieczyszczenia.
Drganie pompy	1/ Poluzowane śruby mocujące pompę do dźwigara	a/ Dokręcić śruby mocujące pompę do dźwigara
Hałasliwa praca pompy	1/ Rurociąg ssawny nieuszczelny, pompa zasysa powietrze	a/ Dociągnąć śruby łączące kołnierz rurociągu ssawnego lub rozmontować rurociąg ssawny i wymienić uszczelki. b/ Sprawdzić elastyczny przewód i ewentualnie wymienić c/ Sprawdzić spawy (jeśli są na rurociągu ssawnym).
	2/ Pompa pracuje przy zbyt dużej wydajności	a/ Zmniejszyć wydajność przez przymknięcie zasuwy na rurociągu tłocznym.
	3/ Za duża wysokość ssania	a/ Podnieść poziom cieczy zasysanej lub obniżyć poziom ustawienia pompy.
	4/ Worki powietrzne	a/ Tak poprowadzić rurociąg aby uniemożliwić tworzenie się worków powietrznych



Rys. 11 Pompa strumieniowa St 80A

Część II

8. Katalog części

8.1. Pompa St-80A

Rys.11

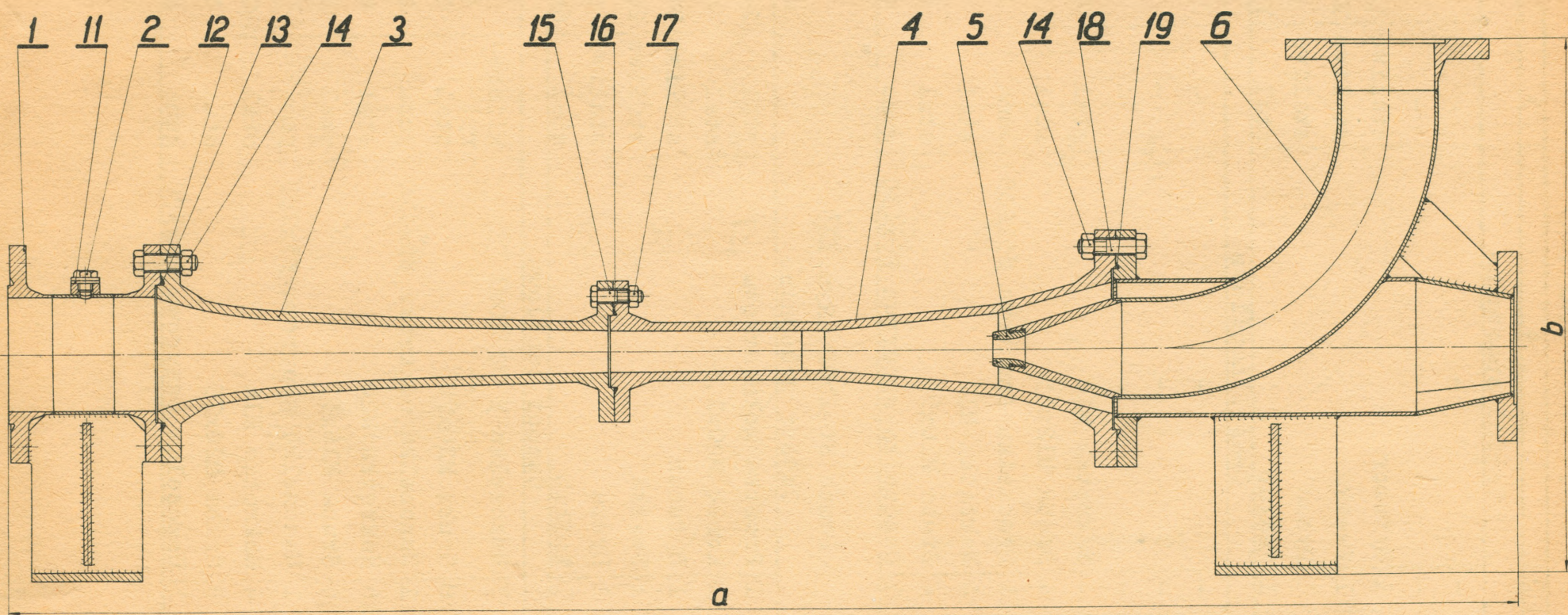
Poz.	Znak części	Liczba sztuk w maszynie	Nazwa części	Tworzywo	Ciężar w kg/szt	Części zużywające się w ciągu 2 lat zaznaczonym x
1	2	3	4	5	6	7
Części specjalne.						
1	G62-24-3	1	Prostka kołnierzowa	stal	12,80	
2	G62-24-5	1	Wspornik	stal	3,70	
3	G62-24-2	1	Prostka kołnierzowa	stal	16,30	
4	G62-24-4	1	Prostka kołnierzowa	stal	7,10	
5	G62-24-10	4	Dysza	staliwo	0,10	
6	G62-24-12	3	Dysza 15°	staliwo	0,10	
7	G62-24-11	4	Dysza 45°	staliwo	0,10	
8	G62-24-13	1	Pokrywa	stal	2,20	
9	G62-24-6	2	Krata	stal	0,56	
10	G62-24-1	1	Kadłub	stal	19,03	
11	G62-24-9	1	Dysza	staliwo	0,14	x
12	G62-24-7	1	Zwężka	staliwo	12,80	x
13	G62-24-8	1	Dyfuzor	staliwo	9,60	x
Części handlowe						
21	PN-58/M-82144	4	Nakrętka M12	stal	0,02	
22	PN-58/M-82109	4	Śruba M12x35	stal	0,04	
23	-	1	Uszczelka Ø 150/51x1	guma	0,01	
24	PN-58/M-82109	20	Śruba M16x55	stal	0,12	

1	2	3	4	5	6	7
25	PN-58/M-82144	20	Nakrętka M16	stal	0,03	
26	-	1	Uszczelka $\emptyset$ 185/76xl	guma	0,01	
27	PN-58/M-82109	12	Śruba M8 x 22	stal	0,01	
28	-	1	Uszczelka $\emptyset$ 191/159xl	guma	0,01	
29	PN-58/M-82109	8	Śruba M8x20	stal	0,01	
30	PN-58/M-82144	8	Nakrętka M8	stal	0,01	
31	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset$ 6 x 585	guma	0,03	
32	PN-58/M-82109	4	Śruba M12x45	stal	0,06	
33	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset$ 5 x 210	guma	0,02	
34	PN-58/M-82144	4	Nakrętka M12	stal	0,02	
35	-	1	Uszczelka $\emptyset$ 128/90xl	guma	0,01	
36	ZN-57/MGiE-13/ 554	1	Korek M20xl,5	stal	0,10	
37	-	1	Uszczelka $\emptyset$ 30/21xl	klinge- ryt	0,01	

U w a g a:

Przy zamawianiu części wymiennych należy podać:

1. Serię urządzenia
2. Pozycję katalogu (kolumna 1)
3. Znak części (kolumna 2)
4. Nazwę części (kolumna 4)



- 27 -

Mym. Pompa	a	b
St 80 B	1010	322
St 150 B	1970	728

Rys. 12 Pompa strumieniowa St 150B i St 80B

Pompa St-80B (Rys.12)

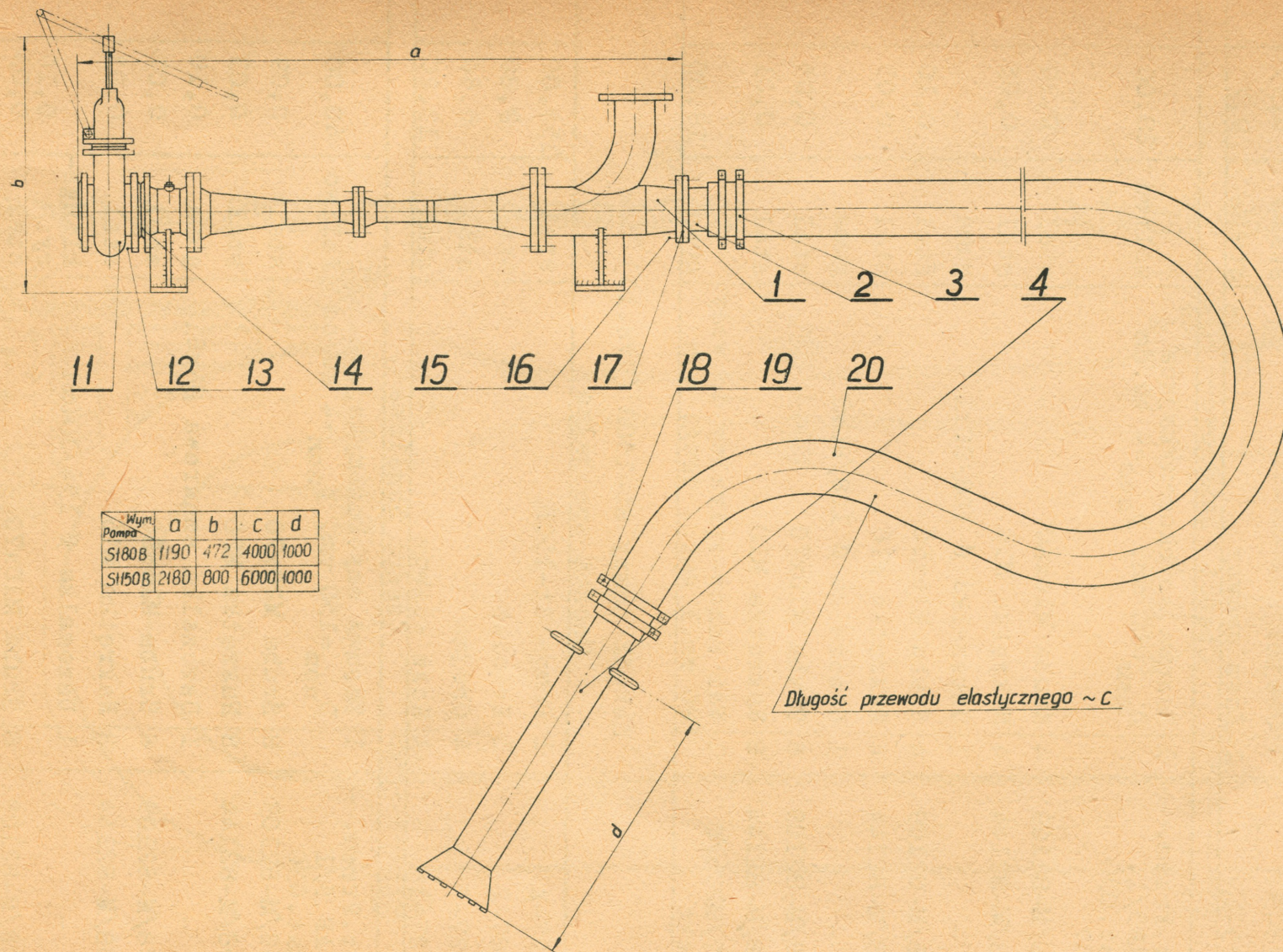
1	2	3	4	5	6	7
Części specjalne						
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	G62-25-A3	1	Dyfuzor	staliwo	12,00	x
4	G62-25-A2	1	Zwężka	staliwo	12,20	x
5	G62-24-9	1	Dysza	staliwo	0,14	x
6	G62-25A1	1	Kadłub	stal	17,46	

Części handlowe						
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	PN-58/M-82144	4	Nakrętka M16	stal	0,03	
15	PN-58/M-82109	4	Śruba M12x45	stal	0,05	
16	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset 5 \times 205$	guma	0,01	
17	PN-58/M-82144	4	Nakrętka M12	stal	0,01	
18	PN-58/M-82109	4	Śruba M16x55	stal	0,12	
19	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset 6 \times 430$	guma	0,01	

Pompa St-150B (Rys.12)

Części specjalne						
1	G62-26-4	1	Prostka kołnierzowa	stal	26,1	
2	G61-30A25	1	Korek M20x1,5	stal	0,09	
3	G62-26-9	1	Dyfuzor	staliwo	35,0	x
4	G62-27A2	1	Zwężka	staliwo	28,25	x
5	G62-26-10	1	Dysza	staliwo	0,38	x
6	G62-27A1	1	Kadłub	stal	60,52	

Części handlowe						
11	-	1	Uszczelka $\emptyset 30/20 \times 1$	klinge- ryt	0,01	
12	PN-58/M-82109	8	Śruba M20x70	stal	0,23	
13	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset 6 \times 610$	guma	0,02	
14	PN-58/M-82144	16	Nakrętka M20	stal	0,06	
15	PN-58/M-82109	4	Śruba M16x55	stal	0,12	
16	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset 5 \times 280$	guma	0,01	
17	PN-58/M-82144	4	Nakrętka M16	stal	0,03	
18	PN-58/M-82109	8	Śruba M20x75	stal	0,25	
19	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset 6 \times 700$	guma	0,02	



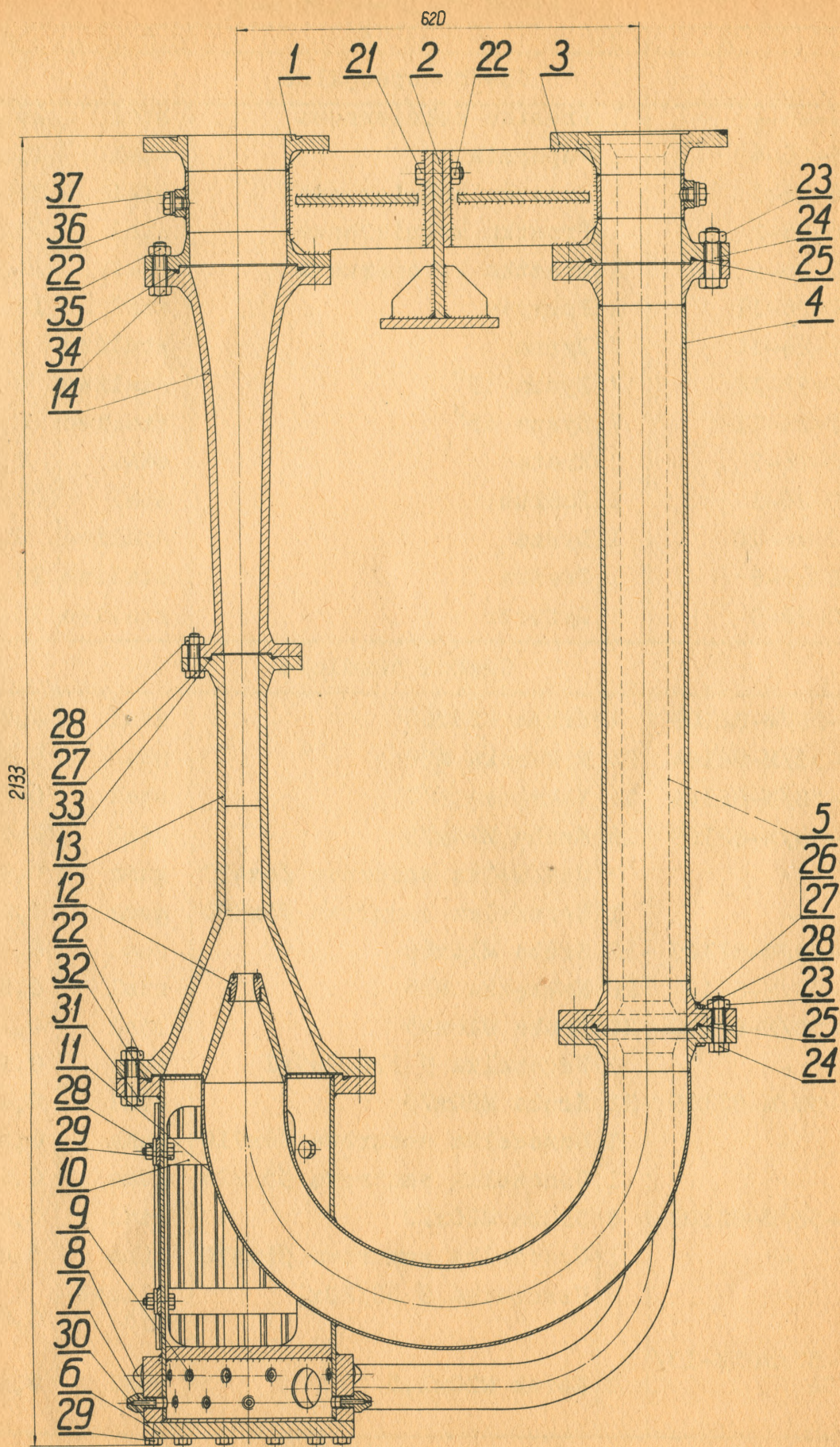
Rys.13 Zespół pompy strumieniowej St 150B i St 80B

Zespół pompy St-80B (Rys.13)

1	2	3	4	5	6	7
Części specjalne						
1	G62-25A	1	Pompa St-80B	stal	42,0	
2	G62-25-2	1	Króciec	stal	4,40	
3	G62-25-3	4	Obejma	stal	0,35	
4	G62-25-1	1	Kosz ssawny	stal	9,7	
Części handlowe						
11	Armat.Przem. Kat.AP5/1, Nr kat.030 str.57	1	Zasuwa szybkozamykająca $D_{nom}=80 \text{ mm}$, $p_{nom}=4 \text{ kG/cm}^2$	żeliwo	28,00	
12	PN-58/M-82109	4	Śruba M16x60	stal	0,10	
13	PN-58/M-82144	4	Nakrętka M16	stal	0,05	
14	-	1	Uszczelka $\emptyset 128/80 \times 1$	guma		
15	PN-58/M-82109	4	Śruba M16x60	stal	0,10	
16	PN-58/M-82144	4	Nakrętka M16	stal	0,05	
17	-	1	Uszczelka $\emptyset 128/80 \times 1$	guma		
18	PN-58/M-82109	8	Śruba M10x70	stal	0,05	
19	PN-58/M-82144	8	Nakrętka M10	stal	0,01	
20	ZN-57/MPCh/C projekt	1	Wąż ssąco-spiralny do wody 80 mm, I gat., dług. 4 m	guma	18,00	

Zespół pompy St-150B (Rys.13)

Części specjalne						
1	G62-27-A	1	Pompa St-150B	stal	154,00	
2	G62-27-2	1	Króciec	stal	9,80	
3	G62-27-3	4	Obejma	stal	0,60	
4	G62-27-1	1	Kosz ssawny	stal	15,20	
Części handlowe						
11	Armat.Przem. Kat.AP 5/1 Nr kat.030	1	Zasuwa szybkozamykająca $D_{nom}=150 \text{ mm}$, $p_{nom}=4 \text{ kG/cm}^2$	żeliwo	60,00	
12	PN-58/M-82109	8	Śruba M20x70	stal	0,09	
13	PN-58/M-82144	8	Nakrętka M20	stal	0,03	
14	-	1	Uszczelka sznurowa $\emptyset 6 \times 6 \times 10$	guma	0,10	
15	PN-58/M-82109	8	Śruba M16x80	stal	0,07	
16	PN-58/M-82144	8	Nakrętka M16	stal	0,03	
17	-	1	Uszczelka $\emptyset 154/130 \times 1$	klinge- ryt	0,10	
18	PN-58/M-82109	8	Śruba M10x70	stal	0,05	
19	PN-58/M-82144	8	Nakrętka M10	stal	0,02	
20	ZN-57/MPCh projekt	1	Wąż ssąco-spiralny do wody 115 mm, I gat., dług. 6 m	guma	18,00	



Rys.14 Pompa strumieniowa St 150A

Pompa St-150A (Rys.14)

1	2	3	4	5	6	7
Części specjalne						
1	G62-26-4	1	Prostka kołnierzowa	stal	26,10	
2	G26-26-6	1	Wspornik	stal	15,29	
3	G26-26-3	1	Prostka kołnierzowa	stal	30,73	
4	G26-26-2	1	Prostka kołnierzowa	stal	31,92	
5	G26-26-5	1	Prostka kołnierzowa	stal	11,80	
6	G62-26-11	1	Pokrywa	stal	13,20	
7	G62-24-10	7	Dysza	staliwo	0,10	
8	G62-24-12	7	Dysza 15°	staliwo	0,10	
9	G62-24-11	7	Dysza 45°	staliwo	10,10	
10	G62-26-7	2	Krata	stal	2,14	
11	G62-26-1	1	Kadłub	stal	102,30	
12	G62-26-10	1	Dysza	staliwo	0,38	x
13	G62-26-8	1	Zwężka	staliwo	29,15	x
14	G62-26-9	1	Dyfuzor	staliwo	35,00	x
Części handlowe						
21	PN-58/M-82109	4	Śruba M20x60	stal	0,21	
22	PN-58/M-82144	24	Nakrętka M20	stal	0,06	
23	PN-58/M-82144	16	Nakrętka M24	stal	0,10	
24	PN-58/M-82109	16	Śruba M24x75	stal	0,37	
25	-	2	Uszczelka sznurowa Ø6x483	guma	0,01	
26	-	1	Uszczelka sznurowa Ø5x300	guma	0,01	
27	PN-58/M-82109	12	Śruba M16x60	stal	0,13	
28	PN-58/M-82144	20	Nakrętka M16	stal	0,03	
29	PN-58/M-82109	20	Śruba M16x45	stal	0,10	
30	-	1	Uszczelka Ø 318/267x2	guma	0,01	
31	PN-58/M-82109	12	Śruba M20x75	stal	0,42	
32	-	1	Uszczelka sznurowa Ø6x910	guma	0,04	
33	-	1	Uszczelka sznurowa Ø5x226	guma	0,01	
34	PN-58/M-82109	8	Śruba M20x70	stal	0,23	
35	-	1	Uszczelka sznurowa Ø6x570	guma	0,02	
36	-	2	Uszczelka Ø 30/20x1	klinge- ryt	0,01	
37	ZN-57/MG1E-13/ /554	2	Korek M20x1,5	stal	0,10	



BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K. 1507

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274404