

Z/28a/149

INSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
DOKŁADY WĘGLOWEGO
GLIWICE

Z/28a/149

Z/28a/149

Poradnik Nr 149

Pompa pancerna

typu

PC - 200

OPIS - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI



G L I W I C E

1 9 6 4

5366698

Poradnik jest ważny
dla pomp PC-200 wykonanych
wg dokumentacji
G61-116

Dokumentację opracowały

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Uwaga: Dane techniczne zawarte w poradniku
obowiązują po potwierdzeniu ich przez pro-
ducenta

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274411

PRODUCENT

ZABRZAŃSKA FABRYKA MASZYN
GÓRNICZYCH
Z A B R Z E

UL. WOLNOŚCI 318 TEL. 34-31 do 36

K. 1535



Z/280/149

II 89712

Poradnik nr 149 opracował inż. E. Żukowski

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW

Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone

ZKMPW Nr 964/64 B-18 18.IX.64 r. 800

18.9.1964 r.

N. 563/67

622.6-82(083):621.65/69(083)

1. Wstęp.

1.1. Oznaczenie.

Oznaczenie pompy składa się z następujących członów:

- oznaczenia typu - PC /pancerna, ciężka/,
- oznaczenia wielkości - 200 /średnica króćca tłocznego w mm/,
- oznaczenia rodzaju wykonania - A lub wykonanie B.

Wykonanie A stosuje się do pompowania cieczy zawierających ciała stałe gruboziarniste /ziarno $0 + 70$ mm/.

Wykonanie B stosowane jest do pompowania cieczy zawierających ciała stałe drobnoziarniste - /ziarno $0 + 10$ mm/.

Przykład oznaczenia pompy typu PC o średnicy króćca tłocznego $\varnothing 200$ mm, przeznaczonej do pompowania cieczy zawierających części stałe o ziarnie $0 + 70$ mm.

Pompa PC - 200

1.2. Zastosowanie.

Pompa PC - 200 jest przeznaczona do pompowania mieszaniny wody z ciałami stałymi drobno i gruboziarnistymi o dużym zagęszczeniu.

W górnictwie węglowym stosuje się je do transportu hydraulicznego węgla, piasku podsadzkowego, młków osadnikowych itp. Maksymalne zagęszczenia mieszanin podaje tablica 2.

2. Charakterystyka techniczna.

2.1. Charakterystyka konstrukcji.

Pompa PC - 200 jest pompą wirową, jednostopniową, w układzie poziomym, budowy ciężkiej. Króciec ssawny - poziomy, osiowy. Króciec tłoczny - skierowany pionowo do góry, umieszczony asymetrycznie względem pionowej osi pompy. W zależności od przeznaczenia pompy są przewidziane dwa rodzaje kadłubów i wirników, tj. wykonanie A i B. Do transportu hydraulicznego ciał stałych o ziarnach przekraczających 10 mm jest przewidziany wirnik dwukanałowy ze ściankami bocznymi w wykonaniu A oraz kadłub również w wykonaniu A z oddalonym od wirnika językiem kanału tłocznego. Konstrukcja taka zapobiega miażdżeniu pompowanych ziarn, zwiększając tym samym trwałość elementów pompy. Do pompowania ciał stałych o ziarnie do 10 mm przewidziano

wirnik kanałowy w wykonaniu B i kadłub w wykonaniu B, ze zbliżonym do wirnika językiem przysłaniającym kanał tłoczny. Pozwala to na uzyskanie wyższej sprawności i wysokości podnoszenia.

W pompach PC-200 zastosowano tarczowe uszczelnienie szyi wirnika, z możliwością regulacji szczeliny dławiącej /zwiększającej się wskutek zużycia elementów/ przez przesuwanie zespołu wirującego w kierunku osiowym.

Wirnik na wale jest umocowany za pomocą tulei ochronnej wału, która stanowi jednocześnie nakrętkę.

Dławnica ze szczeliwem miękkim sznurowym ma otwór dla doprowadzenia z zewnątrz wody przepływającej.

Wał jest łożyskowany w łożyskach tocznych, smarowanych smarem stałym. Siły osiowe znosi dwukierunkowe łożysko kulkowe osiowe.

Do napełniania pompy wodą /jeśli pompa nie pracuje z napływem/ służy lejek z kurkiem, wkręcony w pierścień montowany na króćcu tłocznym. W pierścieniu znajduje się również otwór do podłączenia manometru. Dla podłączenia wakuometru lub manowakuometru przewidziany jest otwór na króćcu ssawnym.

Na kołnierzu kadłuba łożyskowego jest zabudowany specjalny wysięgnik montażowy dla ułatwienia, w trudnych warunkach kopalnianych, wymiany zużytych elementów części hydraulicznej.

Pompa jest napędzana silnikiem elektrycznym za pośrednictwem sprzęgła elastycznego. Pompa i silnik umieszczone są na wspólnej płycie fundamentowej.

Z uwagi na przeznaczenie pompy PC - 200 do najcięższych warunków pracy, wszystkie narażone na zużycie elementy części hydraulicznej są wykonane ze staliwa stopowego o wysokiej odporności na ścieranie. Do pompowania mieszaniny wody z ciałami stałymi o niezbyt dużym zagęszczeniu lub jeśli pompowana mieszanina nie wykazuje silnych właściwości ścierających, elementy części hydraulicznej mogą być wykonane z żeliwa sferoidalnego jako z materiału zastępczego.

Ciężar pompy 1227 kG

Ciężar sprzęgła 64 kG

Ciężar silnika - wg odpowiednich katalogów silników elektrycznych.

Ciężar płyty fundamentowej podaje każdorazowo fabryka - w za-

leżności od zastosowanego silnika.

Wymiary pompy podaje rys. 1.

2.2. Charakterystyka pracy.

2.2.1. Charakterystyka pracy przy pompowaniu wody.

Optymalne parametry pracy /przy najwyższej sprawności/ w odniesieniu do wody podaje tablica 1. Przebieg funkcji $H = f/Q$, $H_g = f/Q$, $\eta = f/Q$ i $N_p = f/Q$, oraz zakresy ekonomicznego zastosowania pompy, podają wykresy rys. 2 i 3.

Oznaczenia stosowane przy określaniu parametrów pracy są następujące:

Q	- wydajność pompy	m^3/min
H	- wysokość podnoszenia	m sł. cieczy
H_g	- dopuszczalna manometryczna wysokość ssania	m sł. wody
η	- całkowita sprawność pompy	%
N_p	- moc pobierana przez pompę	KM
n	- liczba obrotów	1/min
γ	- ciężar właściwy pompowanej cieczy	kg/dcm^3
t	- temperatura pompowanej cieczy	$^{\circ}C$

Tablica 1.

Optymalne parametry pracy przy wirnikach o maksymalnych średnicach zewnętrznych D_2 - w odniesieniu do wody o ciężarze właściwym $\gamma = 1,0 kg/dcm^3$ i temperaturze $t = 15^{\circ}C$.

		Q	H	H_g	η	n	N_p
PC-200	wyk. A	7,5	74	4,8	63	1450	197
	wyk. B	8,0	78	5,3	65	1450	214

2.2.2. Charakterystyka pracy przy pompowaniu mieszanin.

Przy pompowaniu mieszanin ciał stałych z wodą np. węgiel-woda lub piasek-woda, charakterystyka pompy ulega pewnym zmianom i tak:

- 1/ obniża się wysokość podnoszenia H - wyrażona w m sł.cieczy,
- 2/ obniża się sprawność pompy,
- 3/ wzrasta pobór mocy przez pompę.

Posługując się wykresem charakterystyki pracy sporządzonej dla wody /rys.2 i 3/, można obliczyć w przybliżeniu parametry pracy pompy w odniesieniu do mieszaniny węgiel-woda lub piasek-woda, w zależności od zagęszczenia mieszaniny.

a/ Korekta wysokości podnoszenia pompy przy pompowaniu mieszanin.

Wysokość podnoszenia pompy przy pompowaniu określonej mieszaniny można obliczyć w przybliżeniu następującym wzorem:

$$H_{\text{miesz}} = H \cdot k_H \quad [\text{m sł.c.}] ,$$

gdzie: H_{miesz} - wysokość podnoszenia pompy przy pompowaniu określonej mieszaniny,

H - wysokość podnoszenia pompy przy pompowaniu wody /można przyjąć z wykresu charakterystyki dla określonej wydajności/,

k_H - doświadczalny współczynnik przeliczeniowy uzależniony od rodzaju i gęstości mieszaniny /wg tablicy 2/.

Należy podkreślić, że wysokość podnoszenia obliczona tym wzorem jest wyrażona w metrach /słupa cieczy/ i przedstawia rzeczywistą wysokość podnoszenia pompy, która musi być równa

$$H_{\text{miesz}} = H_g + \sum \Delta H_r + \frac{c^2}{2g} \quad [\text{m}] ,$$

gdzie: H_g - geometryczna wysokość podnoszenia - w metrach,

$\sum \Delta H_r$ - suma oporów przepływu w rurociągu - w metrach;

$\frac{c^2}{2g}$ - energia unoszona przez wodę - w metrach.

Zainstalowany na pompie manometr, wyskalowany w metrach słupa wody wykaże natomiast wartość:

$$H_m = H_{\text{miesz}} \cdot \frac{\gamma_{\text{miesz.}}}{\gamma_{\text{wody}}} \quad [\text{m sł.w.}]$$

b/ Korekta sprawności pompy przy pompowaniu mieszanin.

Sprawność pompy przy pompowaniu mieszanin ulega zmniejszeniu i może być obliczona w przybliżeniu, w oparciu o charakterystykę sprawności wykreśloną dla wody:

$$\eta_{\text{miesz}} = \eta - \Delta \eta \quad [\%] ,$$

- gdzie: η miesz - sprawność pompy przy pompowaniu określonej mieszaniny,
 η - sprawność pompy przy pompowaniu wody,
 $\Delta\eta$ - spadek, sprawności przy pompowaniu mieszaniny.

Spadek sprawności $\Delta\eta$ w zależności od rodzaju i zagęszczenia mieszaniny podaje tablica 2.

c/ Pobór mocy przy pompowaniu mieszanin.

Pobór mocy przy pompowaniu mieszanin może być obliczony ze wzoru:

$$N_p = \frac{Q_{\text{miesz}} \cdot H_{\text{miesz}} \cdot \gamma_{\text{miesz}}}{75 \cdot \eta_{\text{miesz}}} \quad [\text{KM}] .$$

Oczywiście do wzoru podstawiać należy wartości H_{miesz} i η_{miesz} obliczone na podstawie zasad powyżej podanych. Do wzoru należy podstawiać wartości w następujących jednostkach:

- Q_{miesz} - m^3/sek ,
 H_{miesz} - m sł. cieczy,
 γ_{miesz} - kg/m^3

Tablica 2.

Przybliżone dane do obliczenia wysokości podnoszenia oraz sprawności pompy - przy pompowaniu mieszanin: piasek - woda i węgiel - woda.

Rodzaj pompowanego materiału	P i a s e k ziarno 0÷1 mm			Węgiel ziarno 0÷10 mm		Węgiel ziarno 6÷20 mm	
Zagęszczenie mieszaniny - wagowo	1:4	1:2,7	1:1,7	1:5	1:3	1:5	1:3
Cieężar właściwy mieszaniny - γ_{miesz} [kg/dm^3]	1.13	1.2	1.3	1.05	1.08	1.05	1.08
Współczynnik obniżenia wysokości podnoszenia pompy - K_H	0.97	0.94	0.91	+ 0.98 ÷ 0.99	+ 0.96 ÷ 0.98	+ 0.97 ÷ 0.98	+ 0.95 ÷ 0.96
Obniżenie sprawności pompy $\Delta\eta$ [%]	1÷2	2÷3	3÷4	1÷2	2÷3	2÷3	3÷4

3. Zasadnicze schematy instalacji.

Rysunek 4 przedstawia typowy schemat układu pompowanego do pompowania wody czystej lub zawierającej stosunkowo niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych.

Rurociąg ssawny jest zaopatrzony w kosz ssawny z zaworem stopowym. Na króćcu ssawnym pompy znajduje się wakuometr do pomiaru manometrycznej wysokości ssania, a na króćcu tłocznym - manometr do pomiaru manometrycznej wysokości tłoczenia.

Na rysunku 5 pokazano schemat układu pompowego, przeznaczonego do pompowania wody z dużą ilością ciał stałych. W tym układzie pompa pracuje z napływem, tzn. poziom zwierciadła cieczy zasysanej znajduje się powyżej osi pompy. Geometryczna wysokość napływu - H_n jest uzależniona od zawartości ciał stałych w wodzie oraz od długości i średnicy rurociągu ssawnego. Wysokość geometryczna napływu powinna być tak dobrana aby manometryczna wysokość ssania na króćcu ssawnym nie przekroczyła 1 m H_2O . W tym układzie na króćcu ssawnym umieszcza się manowakuometr.

Zbiornik, z którego ciecz napływa do pompy, powinien być wyposażony w następujące urządzenia:

- a/ umożliwiające regulację ilości ciał stałych dopływających do pompy,
- b/ uniemożliwiające osadzanie się ciał stałych na dnie zbiornika,
- c/ chroniące przed dostaniem się do pompy ziarn większych od 70 mm - dla pompy wykonanie A i większych od 10 mm dla pompy w wykonaniu B.

Należy również zabezpieczyć pompę przed dostawaniem się powietrza. Zassanie powietrza może nastąpić wskutek chwilowego braku wody w zbiorniku ssawnym /spowodowanym np. nierównomiernym dopływem wody do zbiornika/, wskutek zawirowań lub innych wad urządzeń zasilających.

4. Montaż zespołu pompowego na miejscu pracy.

4.1. Wiadomości ogólne.

Pompę i silnik napędowy montuje się na wspólnej płycie fundamentowej mocno związanej z fundamentem.

Prawidłowe ustawienie zespołu pompowego oraz poprawne ułoże-

nie rurociągów, a szczególnie rurociągu ssawnego, jest jednym z warunków dobrej i długotrwałej pracy zespołu pompowego.

Organia występujące w złe ustawionej pompie powodują szybkie zużywanie się części /łożyska, łożnica itp./.

Wadliwie ułożony i nieszczelny rurociąg ssawny powodują zasyssanie powietrza przez pompę, co stwarza trudności przy jej uruchamianiu, zmniejsza zdolność ssania pompy i może doprowadzić do zrywania słupa wody w przewodzie ssawnym.

4.2. Fundamentowanie.

Z uwagi na dość znaczny ciężar całości zespołu pompowego /pompa, silnik i płyta/, na fundamencie ustawia się najpierw płytę fundamentową i dopiero po zabetonowaniu i stwardnieniu betonu montuje się pompę i silnik napędowy.

W przygotowanym fundamencie należy przewidzieć otwory na wpuszczenie śrub fundamentowych. Rozstaw otworów i ich głębokość podaje każdorazowo fabryka pomp, w zależności od wielkości płyty fundamentowej dostosowanej do wielkości silnika napędowego. Po włożeniu śrub fundamentowych w odpowiednie otwory płyty fundamentowej, ustawia się płytę na fundamencie, podkładając pod nią kliny stalowe szerokości około 60 do 70mm i wysokości około 20 mm. Następnie śruby fundamentowe zalewa się betonem, a po jego stwardnieniu reguluje się ustawienie płyty fundamentowej. Płyta winna być ułożona ściśle poziomo. Sprawdza się to poziomnicą, przykładając ją wzdłuż i w poprzek do obrobionych powierzchni na wierzchu płyty.

Położenie płyty reguluje się przez podbijanie klinów. Przed każdorazowym podbiciem klinów należy zluźnić nakrętki odpowiednich śrub fundamentowych, a po podbiciu silnie je dokręcić. Gdy płyta znajduje się w położeniu dokładnie poziomym, obrzeża płyty podlewa się betonem. Po stwardnieniu betonu należy sprawdzić czy nakrętki śrub fundamentowych są silnie dokręcone i ewentualnie je dokręcić.

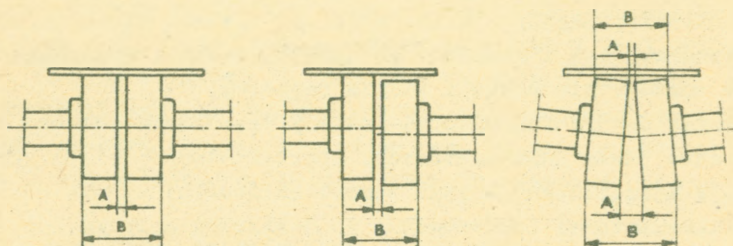
4.3. Ustawienie pompy i silnika na płycie fundamentowej.

Po prawidłowym ustawieniu i zabetonowaniu płyty fundamentowej, ustawia się na niej pompę i silnik. Wał pompy i wał silnika muszą być ustawione ściśle współosiowo. Po wstępnym ustawieniu pompy i silnika na płycie fundamentowej oraz dokręceniu śrub

mocujących zespół do płyty, sprawdza się /rys. 6/ współosiowość ustawienia wałów.

Współosiowość sprawdza się przez:

- a/ przykładanie prostej metalowej linijki do powierzchni cylindrycznych tarcz sprzęgła /równoległe do osi wałów/ i obserwowanie pod światło szczeliny między linijką a tarczami sprzęgła,
- b/ pomiar szerokości szczeliny między tarczami sprzęgła /wymiar A/ bądź szerokości obu tarcz z zawartą między nimi szczeliną /wymiar B/.



a) ustawienie dobre

b) ustawienie złe

c) ustawienie złe

Ustawienie współosiowości wałów pompy i silnika na sprzęgle

Rys. 6

Wał pompy i silnika są ustawione współosiowo gdy:

- a/ linijka przykładana w kilku miejscach na obwodzie do powierzchni cylindrycznych sprzęgła /równoległe do osi/ przylega na całej długości do obu połówek sprzęgła,
- b/ szerokość szczeliny między połówkami sprzęgła bądź szerokość obu tarcz sprzęgła z zawartą między nimi szczeliną, jest jednakowa na całym obwodzie sprzęgła.

Jeżeli te warunki nie są spełnione należy poluzować śruby mocujące pompę lub silnik do płyty fundamentowej i wyregulować wzajemne położenie pompy i silnika. Wysokość osi wałów reguluje się przez podkładanie cienkich blaszek pod odpowiednie łapy pompy lub silnika. Po każdej korekcie położenia, należy mocno przykręcić śruby mocujące pompę i silnik do płyty fundamentowej i dopiero wtedy sprawdzać współosiowość.

4.4. Podłączenie rurociągów.

Rurociągi podłącza się do pompy po poprawnym jej ustawieniu na płycie fundamentowej. Wskazane jest prowadzenie rur w kierunku od pompy, a nie do pompy. Przy prowadzeniu bowiem rurociągu w kierunku pompy, mogą powstać niedokładności wymiarowe w miejscu podłączenia ostatniego odcinka do kołnierza pompy. W takim przypadku dociąganie kołnierzy może spowodować ich uszkodzenie, trudności w uszczelnieniu lub spowodować zruszenie pompy na płycie.

Rurociąg ssawny należy układać szczególnie starannie. Wiele usterek w działaniu pomp jest wynikiem nieszczelności lub wadliwego ułożenia rurociągu ssawnego. Uszczelki w połączeniach kołnierzowych powinny być starannie wycięte /nieuszkodzone/, a śruby łączące kołnierze równomiernie dociągnięte. Średnica rurociągu ssawnego przy instalacji wg rys. 4 nie powinna być mniejsza od 250 mm.

W celu uniknięcia gromadzenia się powietrza w rurociągu, czyli tzw. "worków powietrznych", rurociąg ssawny powinien wykazywać ciągły wznios w kierunku pompy, przy pompach pracujących ze ssaniem, /instalacja wg rys. 4/, a ciągły spadek w kierunku pompy, przy pompach pracujących z napływem /instalacja wg rys. 5/. Rurociągi tłoczne powinny być ułożone ze stałym wzniosem w kierunku wypływu.

Przy transporcie hydraulicznym mieszaniny wody z ciałami stałymi o dużym zagęszczeniu należy unikać ostrych kolan na rurociągach stosując łuki o dużym promieniu, uniknie się wówczas zatykania rurociągu.

4.5. Podłączanie manometru i wakuometru.

Na króćcu ssawnym umieszcza się wakuometr lub manowakuometr, na króćcu tłocznym - manometr przystosowany do pomiaru pełnej manometrycznej wysokości podnoszenia pompy. Do przymocowania manometru służy specjalny pierścień żeliwny umieszczony na kołnierzu króćca tłoczego.

Pompa PC - 200 jest przeznaczona do pompowania mieszaniny wody z dużą ilością ciał stałych, gdyby więc manowakuometr oraz manometr zostały podłączone bezpośrednio na króćcach, uległyby szybkiemu zatkanie i uszkodzeniu. Aby tego uniknąć manometry podłącza się poprzez oddzielacze, tj. zbiorniki pośrednie, w których części stałe opadają na dno, nie zatykając manome-

trów. Oddzielacze, które stanowią wyposażenie pompy spełniają równocześnie rolę kompensatorów ciśnienia, co wpływa korzystnie na trwałość manometrów. Oddzielacze mają dodatkowe urządzenie służące do przetykania otworu połączeniowego do pompy. Okresowo należy usuwać z oddzielnicy nagromadzone w nich części stałe, przez odkręcenie, w czasie postoju pompy, pokryw w dolnej części oddzielnicy.

Można także stosować manometry z przekaźnikami ciśnienia, wg katalogu Kujawskiej Fabryki Manometrów.

Zakres pomiarowy manometru powinien być dostosowany do wielkości mierzonych ciśnień. Mierzone ciśnienie powinno się mieścić w zakresie od $1/3$ do $2/3$ górnej wartości podziałki manometru.

4.6. Doprowadzenie wody do przepłukiwania dławnicy.

Podczas pompowania cieczy zanieczyszczonych mechanicznie, dławnicę należy przepłukiwać wodą czystą, doprowadzaną z zewnątrz. Woda przepływająca powinna mieć ciśnienie wyższe od panującego w pompie o około 1 do 2 kg/cm^2 . Jeśli w miejscu ustawienia pompy nie ma wody czystej o odpowiednim ciśnieniu, do zasilania dławnicy należy przewidzieć specjalny zespół pompy.

5. Obsługa pompy.

5.1. Uruchomienie pompy.

Przed uruchomieniem pompy należy wykonać następujące czynności:

- a/ Napełnić pompę wodą. Jeśli pompa pracuje ze ssaniem /instalacja wg rys. 4/ i kosz ssawny ma zawór stopowy, napełnia się pompę przez lejek przymocowany do pierścienia umieszczonego na kołnierzu króćca tłocznego lub z rurociągu tłocznego /gdy jest on napełniony wodą/ przez nieznaczne otwarcie zasuwy. Możliwe jest także napełnienie pompy przez wytworzenie w jej wnętrzu podciśnienia przy użyciu pompy próżniowej lub iniektora. Przy stosowaniu tego sposobu napełniania pompy - na rurociągu ssawnym może być stosowany kosz bez zaworu stopowego.

Jeśli pompa pracuje z napływem /instalacja wg rys.5/ napełnianie pompy następuje przez rurociąg ssawny ze zbiornika

położonego wyżej. Przy napełnianiu należy otworzyć kurek lejka w celu odpowietrzenia pompy.

- b/ Obrócić kilkakrotnie ręcznie zespół wirujący /chwycić za tarcze sprzęgła/, w celu stwierdzenia czy opór wyczuwany podczas obracania jest równomierny. W razie stwierdzenia nierównomierności, nie wolno pompy uruchamiać, lecz trzeba zbadać i usunąć przyczynę. Przyczyny nierównomierności oporu mogą być różne, np. skrzywienie wału, tarcie części wirujących wewnątrz kadłuba, niewspółosiowe ustawienie wału pompy i silnika itp.
- c/ Otworzyć kurek na przewodzie doprowadzającym wodę do przepłukiwania dławnicy. Jeżeli stosowana jest pompa zasilająca dławnicę, należy ją uruchomić.
- d/ Sprawdzić czy zasuwa na przewodzie tłocznym jest zamknięta a na przewodzie ssawnym, jeśli taka istnieje /przy pracy pompy z napływem/, otwarta.
- e/ Sprawdzić, czy są zamknięte kurki przy manometrze i wakuometrze lub manowakuometrze.

Po wykonaniu tych czynności, należy włączyć silnik napędowy i po osiągnięciu pełnych obrotów - otworzyć kurki przy manometrze i wakuometrze oraz powoli otwierać zasuwę na rurociągu tłocznym. Zasuwa na rurociągu tłocznym powinna być całkowicie otwarta, jeśli tylko to nie spowoduje przeciążenia silnika. Dlatego też, przy otwieraniu zasuwy należy obserwować wskazania amperomierza, które nie powinny być wyższe od wartości poboru prądu podanej na tabliczce znamionowej silnika. Przez krótki okres czasu pompa może w zasadzie pracować przy zamkniętej zasuwie na rurociągu tłocznym, czas ten należy jednak jaknajbardziej ograniczyć, ze względu na nagrzewanie się cieczy w pompie i napowietrzanie się pompy.

U w a g a : Przy pierwszym uruchomieniu pompy /nowej lub po remoncie/ należy włączyć silnik tylko na krótką chwilę, aby stwierdzić kierunek obrotów. Wał pompy powinien się obracać w prawo patrząc od strony sprzęgła. Niewłaściwy kierunek obrotów należy zmienić przez przestawienie dwóch faz w skrzynce zaciskowej silnika, /wykonuje to uprawniony elektryk/. Dopiero po sprawdzeniu, że kierunek obrotów jest właściwy, można pompę włączyć do normalnej pracy.

Zawsze podczas uruchamiania pompy i okresowo podczas jej pracy, należy sprawdzać czy pompa i silnik nie wykazują nadmiernych drgań. Nadmierne drgania mogą być objawem znacznego zużycia lub uszkodzenia części wewnętrznych, skrzywienia wału, poluzowania się śrub mocujących pompę lub silnik do płyty fundamentowej, niewspółosiowego ustawienia wałów pompy i silnika itp.

W razie stwierdzenia nadmiernych drgań, należy pompę zatrzymać i usunąć przyczyny nieprawidłowości ruchu.

5.2. Kontrola poboru mocy.

Podczas otwierania zasowy na rurociągu tłocznym, jak i w czasie normalnej pracy pompy, należy obserwować wskazania amperomierza, aby nie dopuścić do przeciążenia silnika. Maksymalne obciążenie silnika powinno być zaznaczone na amperomierzu czerwoną kreską.

5.3. Kontrola łożysk.

Wał pompy PC - 200 jest łożyskowany w łożyskach toczeniowych. Do smarowania łożysk należy używać smaru stałego ŁT-2. Ubytek smaru w łożyskach uzupełnia się w okresach nie dłuższych jak 200 rg. Przy bardzo trudnych warunkach pracy uzupełnianie smaru powinno następować częściej. Do uzupełnienia smaru służą dwie smarownice kapturowe umieszczone na kadłubie łożyskowym. W czasie pracy pompy należy sprawdzać czy łożyska nie grzeją się nadmiernie. Temperaturę łożysk sprawdza się dotykając ręką kadłub łożyskowy w miejscach osadzania łożysk. Wyczuwana temperatura nie powinna być wyższa od około 45°C.

5.4. Kontrola dławnicy.

Dławnica dobrze spełnia swoje zadanie jeżeli nie wykazuje nadmiernych przecieków cieczy oraz nie grzeje się. Ciecz powinna wyciekać z dławnicy kroplami. Ciecz przesączająca się między tuleją ochronną wału a szczeliwem dławnicy jest czynnikiem smarującym i chłodzącym. Jeżeli z dławnicy wycieka zbyt dużo wody, należy lekko i równomiernie przykręcić nakrętki dociskające dławik. Zbyt mocne ściśnięcie szczeliwa /wskutek nadmiernego docięcia dławika/ powoduje grzanie się dławnicy oraz zwiększenie zużycia szczeliwa i tulei ochronnej wału, co może doprowadzić do zatarcia i zapalenia się szczeliwa.

W razie nadmiernego grzania się dławnicy należy pompę zatrzymać, odsunąć dławik i wymienić szczeliwo. Jeśli wyjęte z komory dławicowej szczeliwo nie wykazuje uszkodzeń i nadmiernego wytopienia łożu, może być po spulchnieniu przez kilkakrotne przegięcia i z powrotem założone do dławnicy. Po założeniu szczeliwa do dławnicy, dławik należy tylko lekko docisnąć nakrętkami, zwracając uwagę aby dławik był równo ustawiony. .
Dalszą regulację docisku dławika przeprowadza się podczas ruchu pompy.

Szczegóły wymiany szczeliwa dławnicy są podane w rozdziale "Konserwacja i remont" - "Dławnica".

5.5. Kontrola dokręcenia śrub.

Okresowo należy sprawdzać dokręcenie śrub fundamentowych, śrub mocujących pompę i silnik do płyty fundamentowej oraz innych śrub w pompie.

5.6. Zatrzymywanie pompy.

Przed wyłączeniem silnika napędowego należy:

- a/ przepłukać rurociąg wodą czystą, w celu usunięcia z niego części stałych,
- b/ zamknąć zasuwę na przewodzie tłocznym,
- c/ zamknąć kurki przy manometrze i wakuometrze lub manowakuometrze.

Po czym wyłączyć silnik i zamknąć dopływ wody do dławnicy, a jeżeli jest stosowana pompa podająca, wyłączyć silnik tej pompy.

Przewidując dłuższy postój pompy w warunkach, gdy jest ona narażona na działania temperatury poniżej 0° C, należy ją opróżnić z wody przez odkręcenie śruby zamykającej otwór spustowy /rys. 7 poz. 37/. Zamrożnięcie wody w pompie grozi rozsadzeniem kadłuba. W razie przerwy w dopływie prądu /przy napędzie silnikiem elektrycznym/ należy natychmiast:

- a/ zamknąć zasuwę na przewodzie tłocznym,
- b/ przestawić wyłącznik silnika w pozycję - "wyłączono",
- c/ zamknąć kurki przy manometrze i wakuometrze,
- d/ zamknąć dopływ wody do dławnicy. Jeżeli jest oddzielna pompa podająca - przestawić wyłącznik jej silnika w położenie "wyłączono".

6. Konserwacja i remont.

W miarę zużywania się części wewnętrznych pompy, rosną straty wewnętrzne, maleje sprawność i pompa pracuje nieekonomicznie. Przez wymianę zużytych części we właściwym czasie, można przedłużyć okres użytkowania pompy i zmniejszyć straty energii. W tym celu pompa powinna być poddawana okresowym przeglądom. Przeglądy należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 1500 godzin pracy - przy pompowaniu wody zawierającej niezbyt dużą ilość drobnych części stałych. Jeśli woda pompowana zawiera znaczne ilości zanieczyszczeń mechanicznych lub zanieczyszczenia mają właściwości silnie ścierające /np. piasek/, przeglądy należy przeprowadzać odpowiednio częściej.

W razie stwierdzenia nadmiernego zużycia części łatwo wymienionych należy je doraźnie wymienić. Jeśli większa liczba części wymaga wymiany, pompę należy oddać do remontu.

Części ulegające najszybszemu zużyciu oznaczono w wykazie części do rys. 7 znakiem x.

6.1. Część hydrauliczna pompy.

Stopień zużycia niektórych części można ocenić wzrokowo, natomiast zużycie powierzchni cylindrycznych, będących w ruchu względem siebie, określa się przez pomiar i porównanie średnic elementów współpracujących.

Utrzymanie przez pompę prawidłowej wydajności i wysokości podnoszenia w ciągu jak najdłuższego czasu, zależy w dużym stopniu od szczeliny między powierzchnią czołową szyi wirnika i powierzchnią uszczelniającą przedniej ścianki wymiennej /szczelina na rys. 7 oznaczona literą S/. Szerokość szczeliny nie powinna przekraczać 0,5 mm. Szczelinę tę należy okresowo sprawdzać i regulować. Przy pompowaniu wody z niewielką zawartością ciał stałych, szczelinę reguluje się co około 200 do 400 rg, a przy dużym zagęszczeniu mieszanin - co około 20 do 100 rg, w zależności od właściwości pompowanej mieszaniny. Ze względu na trudności związane z pomiarem szczeliny szczelinomierzem /konieczności odmontowania rurociągu i króćca ssawnego/, regulację wielkości szczeliny dokonuje się przez przesunięcie całego zespołu wirującego do oporu i następnie cofnięcie go około 0,3 - 0,5 mm.

Kolejność przy regulacji szczeliny jest następująca:

/oznaczenia wg rys. 7/

1. Odkręcić śruby /poz.57/ i zdjąć pokrywę /poz.36/.
2. Odkręcić śruby /poz.56 i poz.58/ i zdjąć pokrywę /poz. 18/.
3. Zluzować wkręt dociskowy w nakrętce /poz. 51/ i nakrętkę /poz. 22/.
4. Zluzować wkręt dociskowy /poz. 51/ w nakrętce /poz.16/ oraz wkręt /poz. 52/.
5. Założyć klucz hakowy na nakrętkę /poz. 16/ i obracać ręką wał w lewo, patrząc od strony sprzęgła, aż do oporu. Następnie zluzować nakrętkę o 1/8 obrotu.
6. Nakrętkę /poz. 22/ dociągnąć do oporu.
7. Odsunąć o około 0,5 mm pierścień uszczelniający /poz.15/ od pokryw.
8. Sprawdzić obracając wałem, czy zespół wirujący obraca się lekko. W razie wyczucia oporu przy obrocie odkręcić nakrętkę /poz.16/ o dalsze 1/8 obrotu i dokręcić ponownie nakrętkę /poz. 22/.
9. Jeżeli wał obraca się lekko, dokręcić wszystkie poluzowane wkrety dociskowe, założyć zdjęte pokrywy /poz.18 i poz.36/ i przykręcić je śrubami.
10. Uruchomić pompę na kilka minut. Po zatrzymaniu sprawdzić ponownie czy wał obraca się lekko. Jeżeli wyczuwa się zwiększone opory, powtórzyć czynności od 1 do 9.

Jeśli po rozmontowaniu pompy do przeglądu stwierdzi się, że na powierzchni uszczelniającej szyję wirnika są wytarcia miejscowe, a kanały przepływowe nie wykazują dużego zużycia, należy powierzchnię czołową szyi wirnika wyrównać przez obtoczenie. To samo dotyczy powierzchni uszczelniającej ścianki wymiennej. Przy przeglądzie należy również sprawdzić szczelinę między piastą wirnika a tuleją dławnicową /poz.8/. Różnica tych średnic nie powinna /wskutek zużycia/ wzrosnąć powyżej 1 mm. Przy dorabianiu nowej tulei dławnicowej /poz. 8/ różnica średnic powierzchni uszczelniających tulei i piasty wirnika powinna wynosić $0,5^{+0,1}$ mm.

W celu uzyskania większej odporności na ścieranie, dorabiana tuleja ochronna wału /poz. 11/ powinna być nawęglona do głębokości 0,8 mm i hartowana do $H_{RC} = 55 \div 62^{\circ}$.

Wirnik powinien być również wykonany z materiału odpornego na

ścieranie np. ze staliwa wysokochromowego OP-10 lub KP-17 /wg oznaczeń Huty Małapanew/ bądź z żeliwa sferoidalnego ZsP-55. Nowo wykonany wirnik należy przed zamontowaniem do pompy dokładnie wyważyć statycznie.

Bardzo pomocnym przy montażu i demontażu pompy jest wysięgnik, który należy do wyposażenia pompy.

6.2. Dławnica.

Jeśli na skutek zużycia się szczeliwa dławik dociśnięty zostanie do oporu, należy szczeliwo wymienić. Szczeliwo należy wymienić także wówczas, jeśli wskutek nadmiernego dociśnięcia dławika, dławnica została przegrzana i nastąpiło całkowite wytopienie łożu, którym jest nasycone szczeliwo. Konieczność wymiany szczeliwa zachodzi także wtedy, gdy przy pompowaniu wody silnie zanieczyszczonej, między tuleją ochronną wału a warstwę szczeliwa dostała się większa ilość zanieczyszczeń z pompowanej cieczy.

Jako szczeliwa należy używać sznura bawełnianego nasyconego łożem, o przekroju kwadratowym 20 mm.

Szczeliwa nie należy nawijać na wał śrubowo, lecz po odcięciu kawałków odpowiedniej długości, zakładać je do komory dławnicowej w formie pierścieni. Przecięcia sznura w sąsiadujących pierścieniach powinny być względem siebie przesunięte o kąt 90° do 120° .

Jeżeli podczas wymiany szczeliwa zostanie zauważone nadmierne zużycie tulei ochronnej wału - należy ją wymienić.

6.3. Łożyska.

Pompa PG-200 ma łożyska toczne baryłkowe przenoszące obciążenia promieniowe oraz łożysko kulkowe wzdłużne, dwukierunkowe - do przenoszenia obciążeń osiowych.

Do smarowania łożysk należy używać smaru stałego LT-2. Ubytek smaru w łożyskach uzupełnia się w okresach nie dłuższych niż 200 rg. Przy bardzo trudnych warunkach pracy należy smar uzupełniać częściej. Do uzupełnienia smaru służą dwie smarownice kapturowe umieszczone na kadłubie łożyskowym.

Co około 1500 rg, nie rzadziej jednak jak raz w roku, należy wymieniać smar w łożyskach. W tym celu należy usunąć stary smar, łożyska przemyć naftą i napełnić świeżym smarem.

Kulkowe łożysko wzdlużne. montowane do pompy PC-150, musi mieć masywny koszyk brązowy. Łożyska z koszykami tłoczonymi stalowymi nie nadają się, z uwagi na znacznie krótszą trwałość. Podczas wymiany kulkowego łożyska osiowego, należy zwrócić szczególną uwagę na ustawienie właściwego luzu osiowego, który powinien wynosić około 0,15 - 0,25 mm. Luz reguluje się przez podkładanie podkładek papierowych pod pokrywę /poz.17/ mocującą łożysko.

Należy pamiętać, aby podczas dokręcania pokrywy obracać wał ręcznie, w celu właściwego ułożenia się elementów łożyskowania osiowego. Podkreślić należy, że poprawny montaż łożysk, a szczególnie łożyska osiowego, ma zasadniczy wpływ na ich trwałość i poprawną pracę.

6.4. Manometry i wakuometry.

Manometry i wakuometry należy chronić przed przeciążeniem, nie dopuszczać do dużych drgań wskazówek oraz zabezpieczać przed zatkanie ciałami stałymi znajdującymi się w pompowanej cieczy. Manometry i wakuometry należy okresowo poddawać kontroli, w celu zbadania prawidłowości wskazań.



7. Usterki w pracy pompy, przyczyny i sposób ich usuwania.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
1. Pompa po uruchomieniu nie zasysa wody lub w czasie pracy zmniejsza wydajność bądź całkowicie traci wodę.	a/Przewód ssawny i pompa niedokładnie zalane i odpowietrzone.	a/Zatrzymać pompę, dokładnie napełnić wodą i odpowietrzyć.
	b/Pompa zasysa powietrze przez nieszczelność przewodu ssawnego.	b/Dociągnąć śruby łączące kołnierze rurociągu ssawnego lub wymienić uszczelki kołnierzowe, sprawdzić spawy jeżeli istnieją.
	c/Zbyt niski poziom wody w rzępiu, pompa zasysa powietrze przez kosz ssawny.	c/Zatrzymać pompę do czasu podniesienia się wody.
	d/Za duża wysokość ssania, np. wskutek obniżenia się poziomu wody w rzępiu, pompa pracuje w kawitacji.	d/Zmniejszyć wysokość ssania, np. zatrzymując pompę do czasu podniesienia się poziomu wody w rzępiu.
	e/Zatkanie przewodu ssawnego, najczęściej na wlocie, np. zamulenie siatki kosza ssawnego, zacięcie się zaworu stopowego itp.	e/Zbadać przewód ssawny i usunąć przyczyny zatkania lub zacinań się zaworu stopowego. Przy napływie usunąć nierównomierność dawkowania ciał stałych.
	f/Zawór stopowy nieszczelny, po napełnieniu pompy ciecz spływa szybko do rzępiu.	f/Wymontować kosz ssawny i usunąć powod nieszczelności zaworu.
	g/Kanały wirnika zatkane ciałami stałymi.	g/Po zdjęciu pokrywy usunąć zanieczyszczenia wirnika. Sprawdzić czy sita nie przepuszczają zbyt dużych ziarn.
	h/Tworzenie się worków powietrznych w przewodzie ssawnym.	h/Ułożyć poprawnie rurociąg ssawny.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
	i/Zbyt duża szczelina czołowa szyji wirnika.	i/Zmniejszyć szczelinę przez przesunięcie zespołu wirującego, patrz rozdział "Konserwacja i remont" pkt. 6.1.
	j/Nadmierne zużycie wirnika.	j/Wymienić wirnik.
	k/Niewłaściwy kierunek obrotów.	k/Zmienić kierunek obrotów, przez przedstawienie dwóch faz w silniku.
	l/Zamknięta lub za mało otwarta zasuwa na przewodzie ssawnym /przy pracy z napywem/.	l/Otworzyć całkowicie zasuwę.
2. Grzanie się łożysk.	a/Brak smaru w łożyskach.	a/Uzupełnić smar.
	b/Za dużo smaru w łożyskach.	b/Usunąć nadmiar smaru, komora łożyska powinna być napełniona w 2/3.
	c/Zanieczyszczenie łożysk ciałami obcymi.	c/Usunąć stary smar, przepłukać łożyska naftą i napełnić nowym smarem.
	d/Pęknięcie kulki w łożysku.	d/Wymienić łożysko.
	e/Niewspółosiowe ustawienie wałów pompy i silnika.	e/Wały pompy i silnika ustawić ściśle współosiowo.
3. Grzanie się dławnicy.	a/Zbyt silne ściśnięcie szczeliwa dławnicy, zanieczyszczenie szczeliwa ciałami stałymi /np. piaskiem z pompowanej cieczy/.	a/Wymienić szczeliwo, dławik tylko lekko docisnąć. Wyregulować dociśnięcie dławika podczas ruchu pompy.
	b/Krzywe ustawienie dławika, tarcie dławika o tuleję ochronną wału.	b/Poluzować nakrętki dociskające dławik i ponownie dokręcając ustawić kołnierze dławika równoległe do ścianki dławnicy.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
	c/Brak dopływu wody do dławnicy.	c/Spowodować dopływ wody.
4.Grzenie się kadłuba pompy.	a/Zbyt długa praca przy zamkniętej zasuwie na przewodzie tłocznym.	a/Otworzyć zasuwę na rurociągu tłocznym. Jeśli w międzyczasie pompa straciła ciśnienie - zatrzymać pompę, ostudzić, napełnić wodą i odpowietrzyć, po czym ponownie uruchomić i szybko otworzyć zasuwę na rurociągu tłocznym.
5.Drgania pompy.	a/Wały pompy i silnika nie są ustawione współosiowo.	a/Skorygować ustawienie wałów /na sprzęgle/.
	b/Poluzowane śruby mocujące pompę do płyty fundamentowej lub śruby fundamentowe.	b/Dokręcić poluzowane śruby i sprawdzić współosiowość wałów.
	c/Wirnik niewyważony.	c/Wymontować wirnik i dokładnie wyważyć.
	d/Częściowe zatkanie kanałów wirnika.	d/Zdjąć pokrywę ssawną i usunąć zanieczyszczenie wirnika.
	e/Wirnik silnie zużyty.	e/Wymienić wirnik.
6.Hałaśliwa praca pompy.	f/Wał zgięty.	f/Wymontować wał, sprawdzić w kłach czujnikiem, wyprostować lub wymienić.
	a/Pompa pracuje przy wydajności znacznie większej lub znacznie mniejszej od optymalnej.	a/Wyregulować zasuwę wydajność pompy.
	b/Zasywanie powietrza przez nieszczelności przewodu ssawnego.	b/Dociągnąć śruby łączące kołnierze rurociągu ssawnego lub wymienić uszczelki kołnierzowe. Sprawdzić spawy /jeżeli takie istnieją na rurociągu ssawnym.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
	c/Za duża wysokość ssania.	c/Zmniejszyć wysokość ssania przez podniesienie poziomu wody w rzępiu.
	d/Za mało otwarta zasuwa na przewodzie ssawnym /gdy zasuwa taka istnieje przy pracy z napływem/.	d/Otworzyć całkowicie zasuwę na przewodzie ssawnym.
	e/Zatkany rurociąg ssawny /najczęściej na wlocie/, np. zamulenie kosza ssawnego, zacięcie się zaworu stopowego, zbyt duże zagęszczenie ciąż stających itp.	e/Zbadać przewód ssawny i usunąć przyczynę zatkania.
	f/Worki powietrzne w rurociągu ssawnym.	f/Rurociąg ssawny prowadzić tak aby unieвозмоwić tworzenie się worków powietrznych.
7.Zbyt duży pobór mocy przez pompę.	a/Pompa pracuje przy zbyt dużej wydajności.	a/Zmniejszyć wydajność przez przymknięcie zasuwy na rurociągu tłocznym.
	b/Pompa pracuje przy właściwej wydajności, lecz wytwarza zbyt duże ciśnienie.	b/Stoczyć wirnik na średnicy zewnętrznej.
	c/Wzrost oporów mechanicznych w pompie /np. zatarcie, tarcie części wirujących o obudowę, krzywy wał/.	c/Pompę rozmontować, zbadać i usunąć przyczynę nadmiernych oporów.
	d/Nadmierne zużycie części wewnętrznych /wirnik, pierścienie uszczelniające/.	d/Rozmontować pompę, wymienić zużyte części.

Wykaz części pompy PG-200.

Poz.	Znak części	Liczba sztuk w pompie	Nazwa części	Gieźzar kG/szt
1	2	3	4	5
Części specjalne				
1	G61-116-1 wyk. A	1 ^x	Kadłub	375,00
	G61-116-1 wyk. B		Kadłub	375,00
2	G61-116-2 wyk. A	1 ^x	Wirnik	65,30
	G61-116-2 wyk. B		Wirnik	50,30
3	G61-116-3	1 ^x	Ścianka wymienna przednia	33,00
4	G61-116-4	1 ^x	Ścianka wymienna tylna	30,00
5	G61-116-5	1	Kadłub dławnicy	48,00
6	G61-116-6	1	Kadłub łożyskowy	285,00
7	G61-116-7	1	Wał	45,00
8	G61-116-8	1 ^x	Tuleja dławnicowa	1,30
9	G61-116-9	1	Dławik	4,20
10	G61-116-10	1 ^x	Zamek wodny	1,20
11	G61-116-11	1 ^x	Tuleja ochronna wału	5,90
12	G61-116-12	1	Pierścień dzielony	0,25
13	G61-116-13	2 ^x	Uszczelka Os 82x3	0,01
14	G61-116-14	1	Pokrywa łożyska	3,80
15	G61-116-15	1	Odrzutnik	3,10
16	G61-116-16	1	Nakrętka M 90x2	1,80
17	G61-116-17	1	Pokrywa	6,80
18	G61-116-18	1	Pokrywa dzielona	2,80
19	G61-116-19	1	Tuleja dociskowa	0,60
20	G61-116-20	1	Pierścień oporowy	2,20
21	G61-116-21	1	Tuleja prowadząca	1,20
22	G61-116-22	1	Nakrętka M 72x2 lewy	0,64
23	G61-89-4	1 ^x	Króciec ssawny	47,50
24	G61-89-8	1	Pokrywa	130,00
25	G61-89-10	1	Pokrywa	3,50
26	G61-89-11	1	Pierścień	13,00

1	2	3	4	5
27	G61-89-23	1	Sworzeń	6,80
28	G61-89-24	1	Hak	1,75
29	G61-89-25	1	Podkładka	0,27
30	G61-89-27	1	Belka dźwigni	18,90
31	G61-89-28	1	Belka dźwigni	6,57
32	G61-89-29	1	Jarżmo	2,06
33	G61-89-30	1	Śruba dociskowa	0,65
34	G61-89-31	1	Uszczelka	0,01
35	G61-89-32	1	Rura	0,27
36	G61-98-23	1	Pokrywa	1,10
37	G61-98-31	3	Korek M 20x1,5	0,09
38	G61-9-6	1	Lejek R 3/4"	1,40
39	G05-44	4	Śruba z wieńcem M 16x125	0,26
40	G05-44	4	Śruba z wieńcem m 16x95	0,21

Łożyska toczne /kat. łożysk tocz./

41	nr 22317	1 ^x	Łożysko baryłkowe Ø 180/85x60	7,40
42	nr 2317	1 ^x	Łożysko kulkowe wahliwe Ø 180/85x60	7,05
43	nr 52220	1 ^x	Łożysko kulkowe wzdlużne dwukierunkowe Ø 150/85x67	4,29
44	nr 19	1 ^x	Pierścień filcowy Ø 104/85x7	0,02
45	nr 16	1 ^x	Pierścień filcowy Ø 89/70x7	0,01

Części handlowe

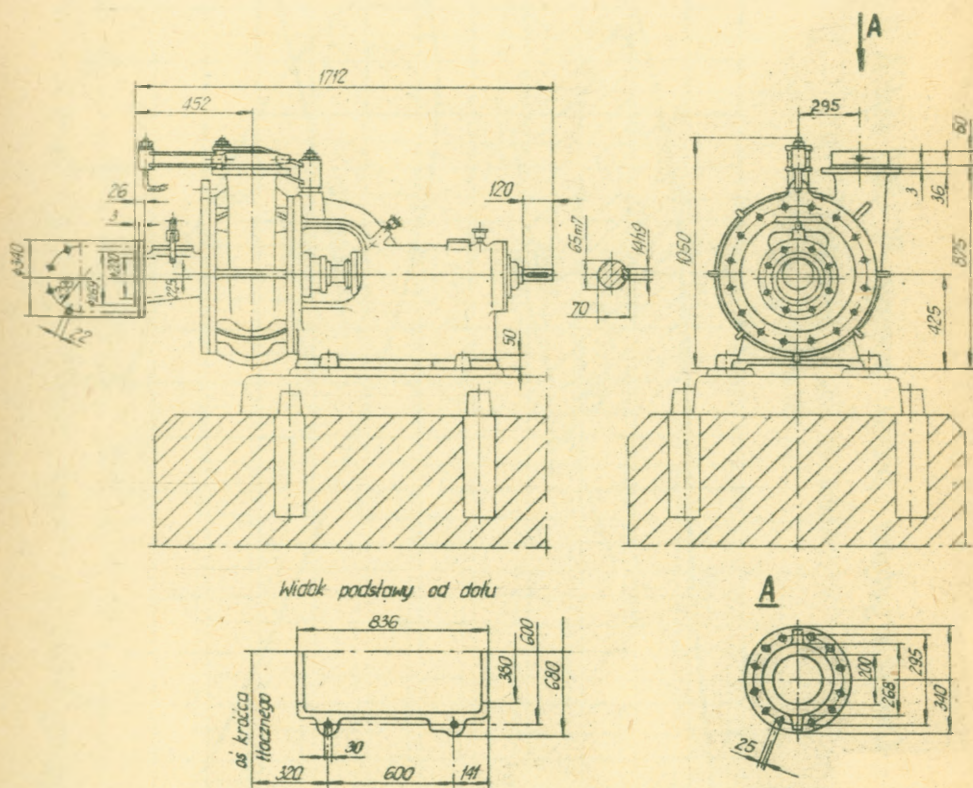
46	Kat.AP5/II Arm.Przem. nr 201	1	Zawór zaporowy z kielichowym gwintem R3/4" D _{nom} = 20	1,90
47	ZN-57/MGiE- 13/553	2	Smarownica kapturowa 4-R 1/4"	0,24
48	PN/M-85044	2	Wpust zaokrąglony pełny 14x9x110	0,10
49	PN-57/M-85021	1	Kołek walcowy 5n 6x12	0,01
50	PN/M-83007	1	Sworzeń 40x110	1,33
51	PN-55/M-82272	3	Wkręt dociskowy M 10x12	0,01

1	2	3	4	5
52	PN-55/M-82272	2	Wkręt dociskowy M 8x12	0,01
53	PN-60/M-82210	4	Wkręt M 6x16	0,01
54	PN-58/M-82109	32	Śruba M 30x120	0,89
55	PN-58/M-82117	4	Śruba M 20x65	0,21
56	PN-58/M-82109	2	Śruba M 10x35	0,03
57	PN-58/M-82117	4	Śruba M 10x25	0,03
58	PN-58/M-82117	8	Śruba M 8x20	0,01
59	PN-60/M-82163	8	Śruba dwustronna M 30x85	0,61
60	PN-60/M-82163	8	Śruba dwustronna M 20x50	0,16
61	PN-60/M-82163	2	Śruba dwustronna M 16x80	0,14
62	PN-60/M-82163	4	Śruba dwustronna M 16x30	0,07
63	PN-58/M-82144	43	Nakrętka M 30	0,22
64	PN-58/M-82144	8	Nakrętka M 20	0,06
65	PN-58/M-82144	6	Nakrętka M 16	0,03
66	PN-58/M-82144	2	Nakrętka M 10	0,01
67	PN-59/M-82006	42	Podkładka okrągła 32	0,06
68	PN-59/M-82006	4	Podkładka okrągła 17	0,01
69	PN/H-74423	1	Złączka wkrętna 3/4"	0,10
70	-	1	Szczeliwo dławnicy kwadr. 20x2200	1,30
71	-	2 ^x	Sznur gumowy Ø 6x1600	0,06
72	-	1 ^x	Sznur gumowy Ø 6x1100	0,04
73	-	2 ^x	Sznur gumowy Ø 6x650	0,02
74	-	1 ^x	Uszczelka Ø 268/200x2	0,10
75	-	1 ^x	Uszczelka 164x84x2	0,02
76	-	2	Uszczelka Ø 8x3	0,01
77	-	3 ^x	Uszczelka Ø 30/21x2	0,01
78	-	8 ^x	Uszczelka Ø 28/17x2	0,01
79	-	1 ^x	Uszczelka Ø 275/190x0,2	0,01
80	-	1 ^x	Uszczelka Ø 220/180x0,2	0,01
81	-	1 ^x	Uszczelka Ø 190/130x0,2	0,01

U w a g a :

^x Części ulegające szybkiemu zużyciu.

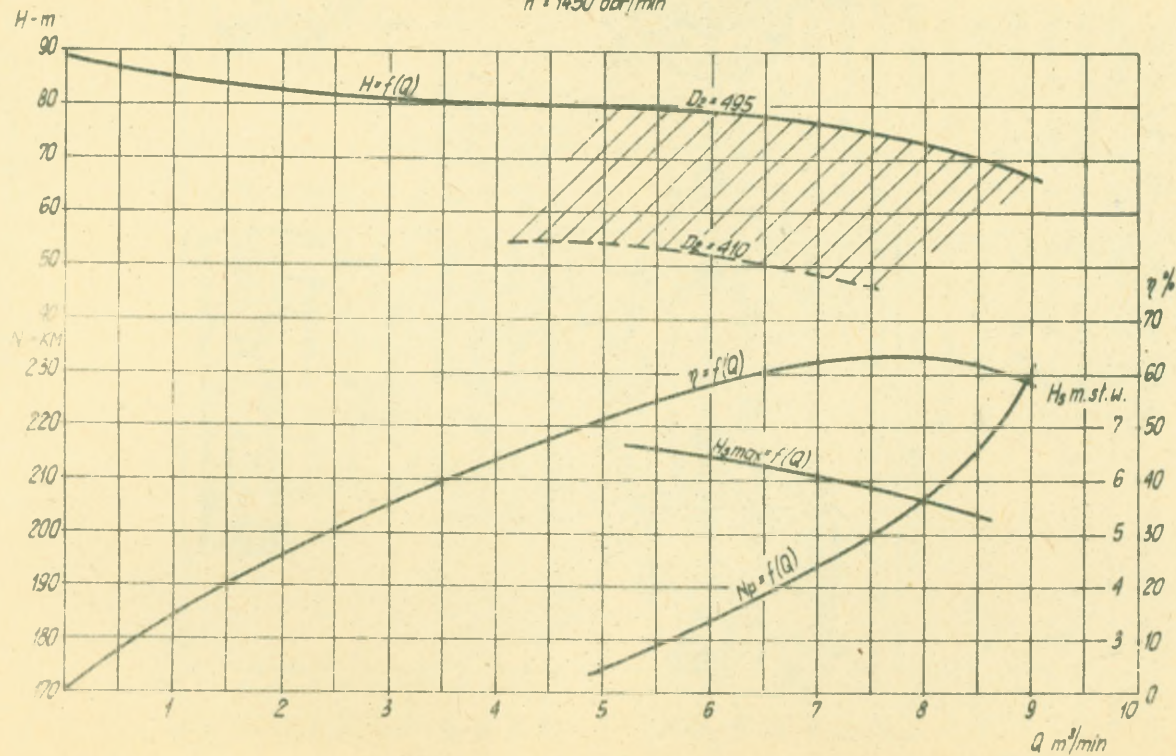
Rysunek wymiarowy pompy PC-200



Charakterystyka pracy pompy PC-200 wyk. A ($\delta = 0 \div 70 \text{ mm}$)

w odniesieniu do wody o $\rho = 1.0 \text{ kg/dcm}^3$; $t = 15^\circ \text{C}$

$n = 1450 \text{ obr/min}$

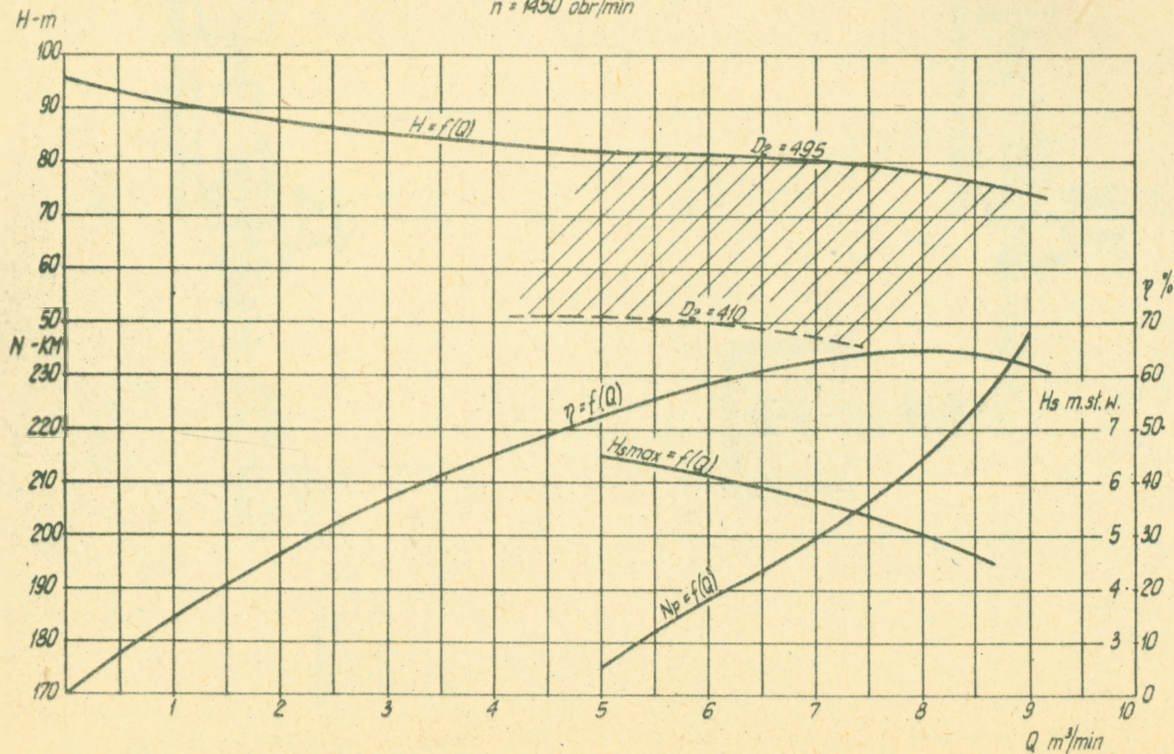


Rys. 2

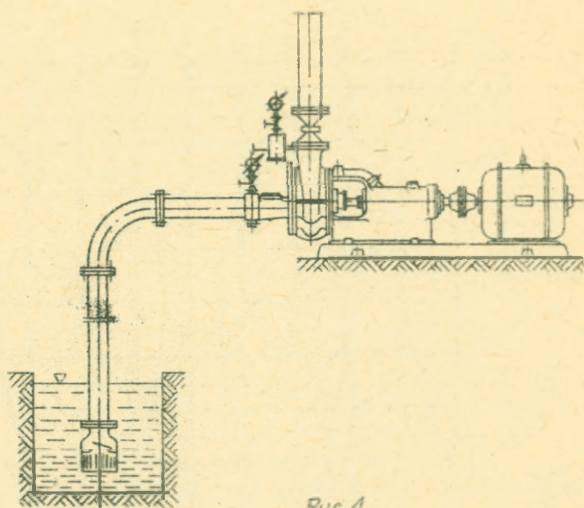
Charakterystyka pracy pompy PC-200 wyk. B ($\delta = D \div 10 \text{ mm}$)

W odniesieniu do wody o $\gamma = 10 \text{ kG/dcm}^3$; $t = 15^\circ \text{C}$

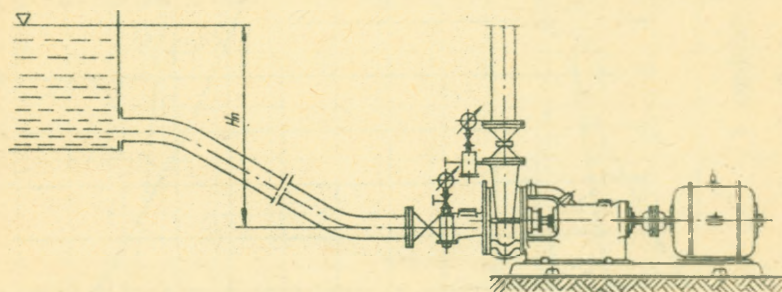
$n = 1450 \text{ obr/min}$



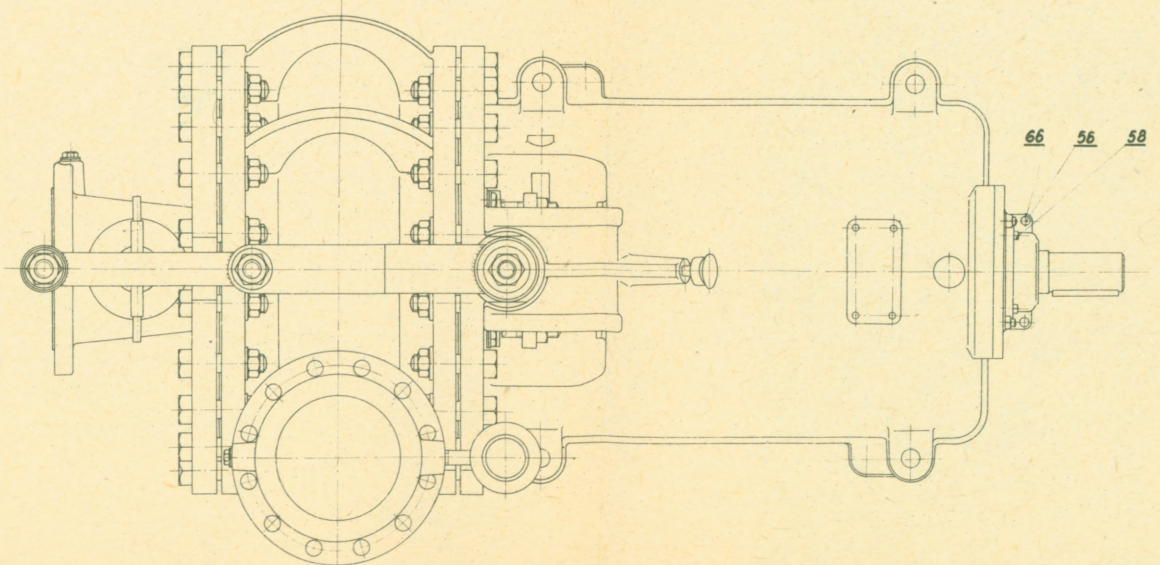
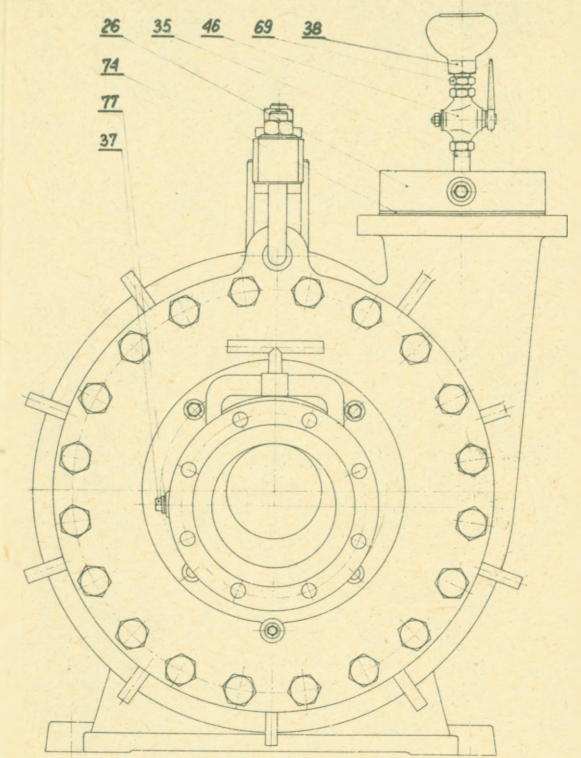
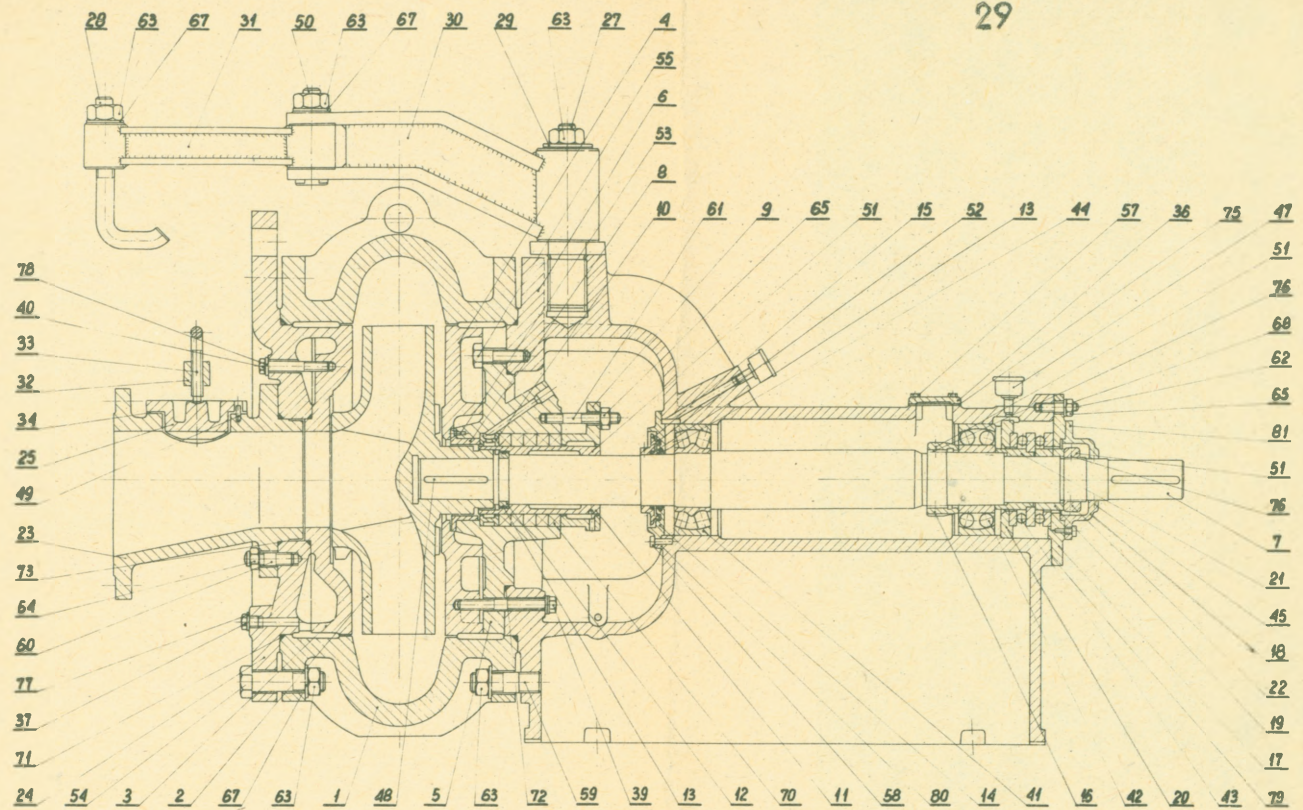
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



Pompa PC-200

Rys. 7



T r e ś ć

1. Wstęp	str.	1
2. Charakterystyka techniczna	"	1
3. Zasadnicze schematy instalacji	"	6
4. Montaż zespołu pompowego na miejscu pracy	"	6
5. Obsługa pompy	"	10
6. Konserwacja i remont	"	14
7. Usterki w pracy pompy, przyczyny i sposób ich usuwania	"	18
Wykaz części pompy PC-200	"	22

U w a g a:

Przy zamawianiu części wymiennych należy podać:

1. Nr serii maszyny.
2. Pozycję wykazu części (kolumna 1).
3. Znak części (kolumna 2).
4. Nazwę części (kolumna 3).

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K.1535

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274411