

~~7-2791~~

Z/28a/131

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Z/28a/131

Poradnik Nr 131

POMPA PANCERNA

PC - 150

OPIS - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI



G L I W I C E

1 9 6 3

5358866

Poradnik jest ważny dla pomp PC-150
wykonanych wg dokumentacji
G61-98

PRODUCENT

**ZABRZAŃSKA FABRYKA MASZYN
GÓRNICZYCH
Z A B R Z E**

UL. WOLNOŚCI 318 TEL. 34-31 do 36

Uwaga: Dane techniczne zawarte w poradniku obowiązują po
potwierdzeniu ich przez producenta.

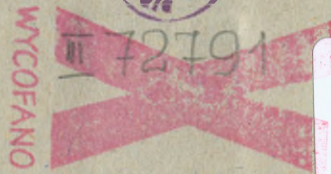
Poradnik Nr 131

Wykonał: mgr inż. J. Pyka

K. 15/19



Z/282/131



BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274409

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW pod redakcją mgr inż. J. Wilanda

Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone.

ZKMPW Nr 592/63 D-21 9.5.1963 r. 700 11.6.63 r. Wyd. I

① 4/22

622.53(083):621.67(083)

D.2982/63

1. Wstęp

1.1. Oznaczenie.

Oznaczenie pompy składa się z następujących członów:

oznaczenia typu PC /pancerna, ciężka/

oznaczenia wielkości - 150 /wyrażające prześwit króćca tłocznego w mm/

1.2. Zastosowanie.

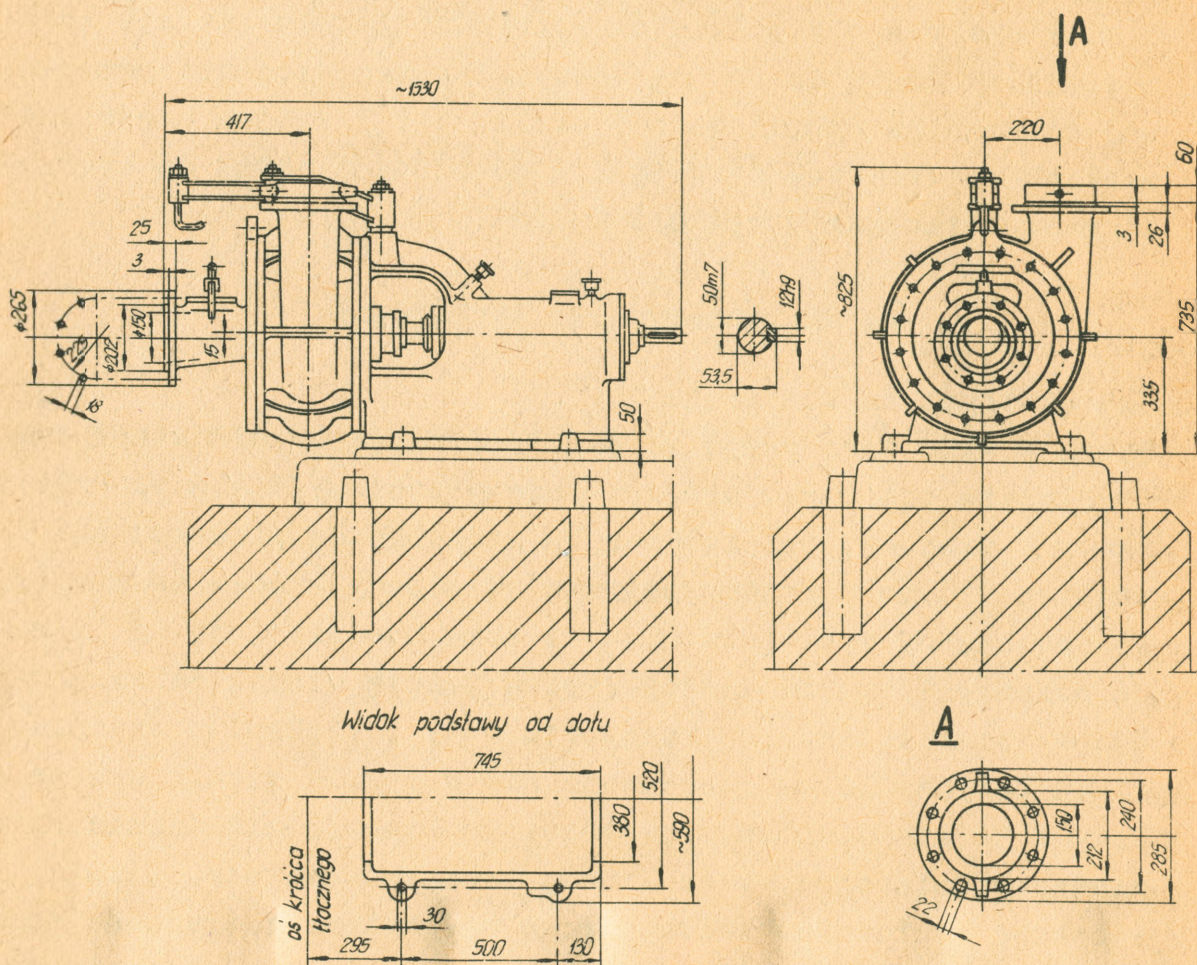
Pompy PC-150 są przeznaczone do pompowania mieszaniny wody i ciał stałych o ciężarze właściwym mieszaniny do $1,5 \text{ kg/dm}^3$ i średnicy ziarn do 50 mm. Maksymalne zagęszczenie pompowanej mieszaniny wynosi wagowo około 1 : 3 /jedna część ciał stałych na trzy części wody/. W górnictwie służy do hydraulicznego transportu węgla i mułów.

2. Charakterystyka techniczna

2.1. Charakterystyka konstrukcji.

Pompa PC-150 jest pompą wirową, odśrodkową, jednostopniową w układzie poziomym. Króciec ssawny poziomy, osiowy. Króciec tłoczny pionowy, przestawiony w stosunku do pionowej osi pompy o 220 mm w prawo /patrząc od strony króćca ssawnego/. Króćce ssawny i tłoczny mają te same średnice, tj. $\varnothing 150\text{mm}$. Do pompowania mułów zastosowano w pompie wirnik dwukanałowy, budowy zamkniętej. Do transportu wody z ciałami o średnicy ziarn powyżej 10 mm zabudowuje się w pompie wirnik dwukanałowy z tarczami bocznymi, które zapobiegają miażdżeniu ziarn między wirnikiem a wykładzinami bocznymi kadłuba. Wirnik i boczne wykładziny kadłuba mogą być odlane z trudnościeralnego żeliwa wysokochromowego lub odpornego na ścieranie żeliwa sferoidalnego, wg życzenia zamawiającego. Elementem odprowadzającym ciecz z wirnika jest kanał zbiorczy o stałym przekroju, wykonany, jako wspólny z króćcem tłocznym, odlew, z trudnościeralnego żeliwa wysokochromowego. Na życzenie zamawiającego, na wsporniku łożysk może być zabudowany specjalny wysięgnik zaopatrzony w hak, który ułatwia demontaż i wymianę zużytych elementów części hydraulicznej pompy.

Rysunek wymiarowy pompy PC-150



Rys. 1

W miejscu wyjścia wału z kadłuba, pompa ma dławnicę z miękkim szczeliwem sznurowym. W dławnicy jest zabudowany zamek hydrauliczny, do którego doprowadza się wodę czystą pod ciśnieniem 60 m sł.w., ze specjalnego rurociągu /np. p.pożarowego/. Wodę do dławnic może podawać specjalna samozasysająca pompa wirowa, dostarczana jako podzespół na żądanie zamawiającego. Zadaniem zamka jest smarowanie i chłodzenie dławnicy wodą czystą oraz płukanie szczeliny dławiącej między piastą wirnika a tuleją dławnicy, w celu niedopuszczenia do niej zanieczyszczeń mechanicznych. W tym samym celu, przed dławnicą jest zabudowany samouszczelniający pierścień gumowy. Wał pompy w miejscu przejścia przez dławnicę ma tuleję ochronną z nawęglanej i hartowanej stali, chroniącą go przed wycieraniem. Tuleja ta jest zarazem nakrętką mocującą wirnik na wale. Tuleję przed odkręceniem się zabezpiecza specjalny wkret dociskowy.

Zespół wirujący pompy jest ułożyskowany promieniowo w dwóch wahliwych łożyskach baryłkowych. Nacisk osiowy znosi dwustronne kulkowe łożysko osiowe. Sposób zamocowania wału w łożyskach pozwala na przesuw osiowy całego zespołu wirującego, umożliwiając przez to dokładną regulację szczeliny dławiącej między szypą wirnika a przednią wykładziną kadłuba, w miarę zużywania się obu tych części.

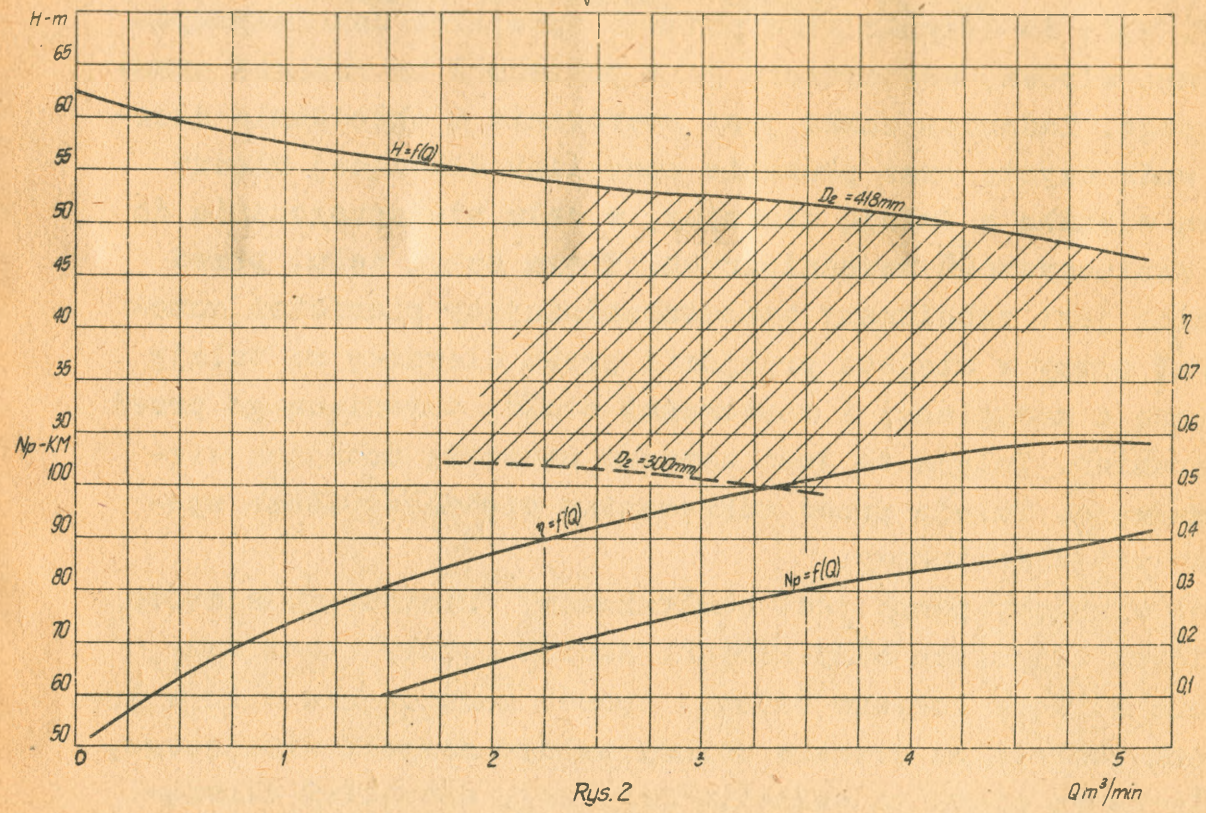
Komora łożyskowa jest zabezpieczona przed przedostaniem się do niej przecieków z dławnicy - uszczelnieniem labiryntowym i pierścieniem uszczelniającym typu Simmer. Łożyska smarowane są okresowo smarem stałym poprzez smarownice kapturowe. Na króćcu ssawnym znajduje się otwór inspekcyjny, zamknięty pokrywą ze złączem szybkoskrętnym. W przedniej pokrywie kadłuba jest wykonany otwór spustowy zamknięty korkiem. W kołnierzu króćca ssawnego znajduje się otwór gwintowany dla podłączenia wakuometru lub manowakuometru.

Na kołnierzu króćca tłocznego jest ułożony pierścień żeliwny z dwoma otworami gwintowanymi, z których jeden jest przewidziany do podłączenia manometru, a drugi do zamocowania lejka, służącego do zalewania pompy.

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

Charakterystyka pracy pompy PC-150 wyk. A (dla ciał stałych gruboziarnistych $\delta \leq 50\text{mm}$)

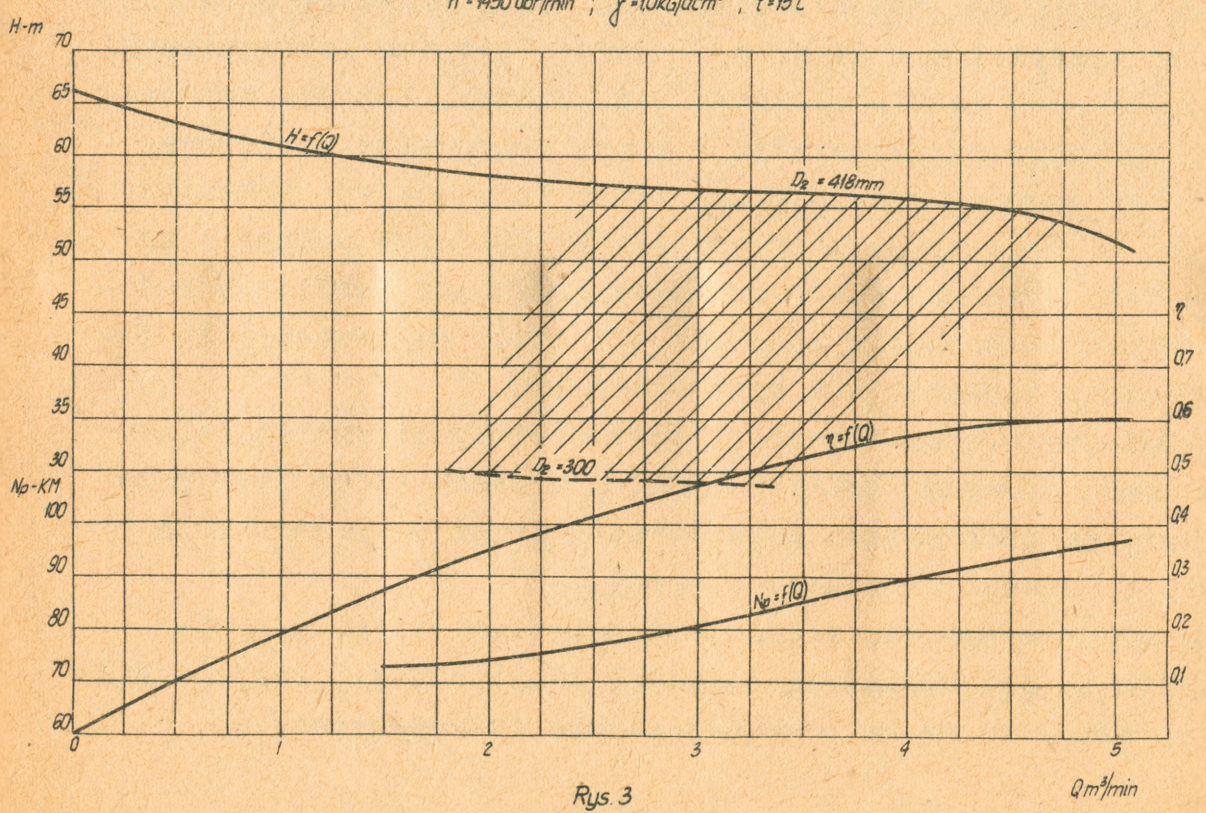
$n = 1450 \text{ obr/min}$; $\gamma = 1,0 \text{ KG/dcm}^3$; $t = 15^\circ\text{C}$



Rys. 2

Charakterystyka pracy pompy PC-150 wyk. B (dla mutów)

$n = 1450 \text{ obr/min}$; $\gamma = 1,0 \text{ KG/dcm}^3$; $t = 15^\circ\text{C}$



Rys. 3

Ciężar pompy	600 kG
Ciężar sprzęgła elastycznego	54 kG
Ciężar płyty fundamentowej	152 kG

Ciężary silników podają katalogi silników elektrycznych.

2.2. Charakterystyka pracy.

2.2.1. Charakterystyka pracy przy pompowaniu wody.

Optymalne parametry pracy /dla najwyższej sprawności/ przy wirnikach niestoczonych, dla wody o ciężarze właściwym $\gamma = 1,0 \text{ kG/dcm}^3$ i temperaturze $t = 15^\circ\text{C}$ ujęto w tablicy 1.

Tablica 1.

Parametry pracy	Wirnik kanałowy z tarczami bocznymi. Wyk. A	Wirnik kanałowy wykonanie B
$Q \text{ m}^3/\text{min}$	4,5	4,5
$H - \text{m}$	49	55
$n = \text{obr/min}$	1450	1450
$N_p - \text{KM}$	84,5	91,6
η	0,58	0,6

Przebieg krzywych $H = f/Q$ /, $\eta = f/Q$ i $N_p = f/Q$ oraz zakresy ekonomicznego zastosowania - podano na rys. 2 i 3. Na rysunku zakreskowano zakres ekonomicznego stosowania pompy. Oznaczenia, stosowane przy określaniu parametrów pracy, są następujące:

Q = wydajność pompy	m^3/min
H = wysokość podnoszenia	m
n - liczba obrotów wału pompy	obr/min
N_p - moc pobierana przez pompę	KM
η - całkowita sprawność pompy	

Moc silnika napędzającego pompę powinna być około 15 % wyższa od mocy pobieranej przez pompę. Typ silnika uzgadnia odbiorca z wytwórnią pomp, w zależności od warunków w jakich zespół ma pracować.

2.2.2. Charakterystyka pracy pompy przy pompowaniu mieszanin.

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

zmianom, a mianowicie:

obniża się wysokość podnoszenia H - wyrażona w m sł.cieczy,
obniża się sprawność pompy,
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 z następującego wzoru:

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

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 powyżej podanym wzorem, jest wyrażona w metrach /słupa cieczy/ i przedstawia rzeczywistą wysokość podnoszenia, 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:

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

b/ Korekta sprawności pompy przy pompowaniu mieszanin.

Jak wspomniano, 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 mieszaniny.

Pobór mocy przy pompowaniu mieszanin może być obliczony z 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 podanych powyżej.

Do podanego wzoru należy podstawiać wartości w następujących jednostkach:

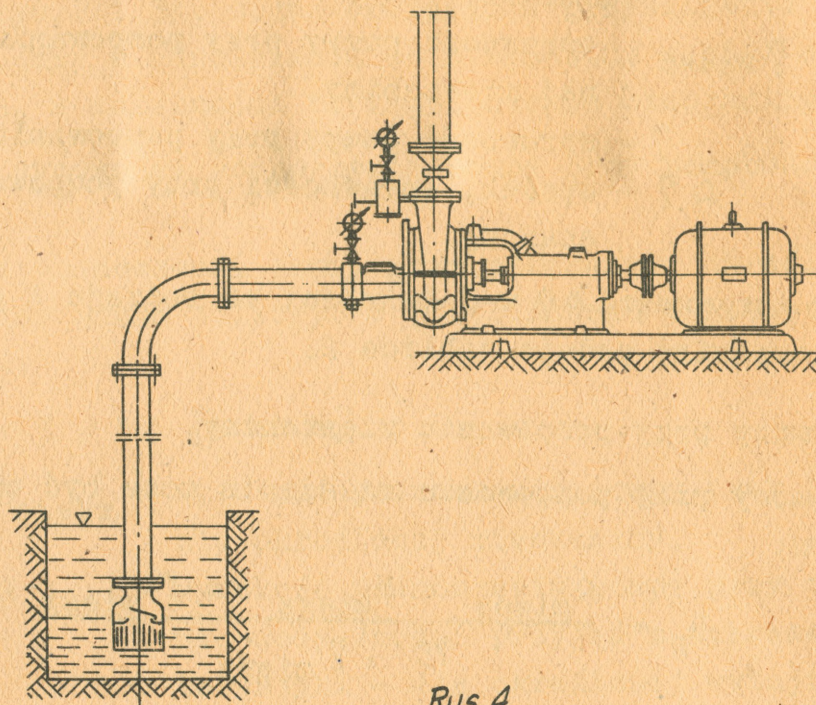
Q_{miesz} - m³/sek,

H_{miesz} - m sł.cieczy,

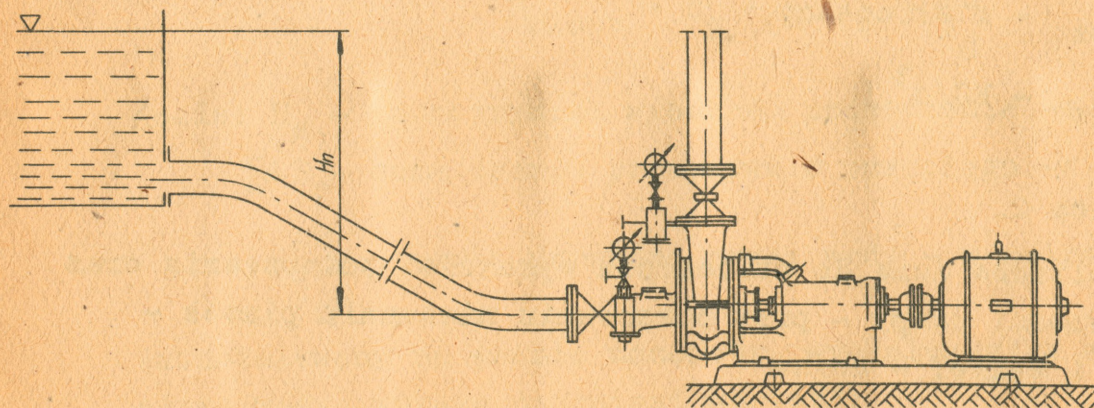
γ_{miesz} - kG/m³.

Tablica 2.

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



Rys. 4



Rys. 5

Rodzaj pompowa- nego materiału	P i a s e k ziarno 0 + 1 mm			Węgiel ziarno 0+10 mm		Węgiel ziarno 6+20 mm	
Zagęszczenie mie- szaniny = wagowo	1:4	1:2,7	1:1,7	1:5	1:3	1:5	1:3
Ciężar właściwy mieszaniny - γ_{miesz} kg/dcm ³	1,13	1,2	1,3	1,05	1,08	1,05	1,08
Współczynnik obni- żenia wysokości podnoszenia pompy = K_H	0,97	0,94	0,91	0,98 do 0,99	0,96 do 0,98	0,97 do 0,98	0,95 do 0,96
Obniżenie spraw- ności pompy $\Delta \eta$ %	1 do 2	2 do 3	3 do 4	1 do 2	2 do 3	2 do 3	3 do 4

3. Zasadnicze schematy instalacji.

Rysunek 4 przedstawia typowy schemat układu pompowego 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 dla pomiaru manometrycznej wysokości ssania, na króćcu tłocznym manometr dla pomiaru manometrycznej wysokości tłoczenia.

Na rysunku 5 pokazano schemat układu pompowego, przeznaczonego do pompowania wody z dużymi ilościami 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 sł.w. W tym układzie na króćcu ssawnym umieszcza się manowakuometr.

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

- umożliwiające regulację ilości ciał stałych dopływających do pompy,

- uniemożliwiające osadzanie się ciał stałych na dnie zbiornika,
- chroniące przed dostaniem się do pompy ziarn ciał stałych większych od 50 mm.

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 ułożenie rurociągów, a szczególnie rurociągu ssawnego, jest jednym z warunków dobrej i długotrwałej pracy zespołu pompowego. Drgania występujące w źle ustawionej pompie powodują szybkie zużywanie się części /łożyska, dławnica i tp./. Wadliwie ułożony i nieszczelny rurociąg ssawny powoduje zasysanie 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 zespołu /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.

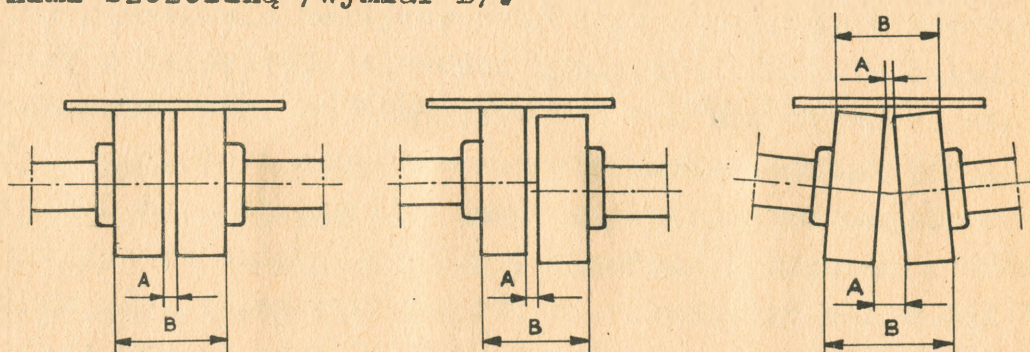
Po włożeniu śrub fundamentowych w odpowiednie otwory płyty fundamentowej, ustawia się płytę na fundamencie, podkładając pod nią kliny stalowe szerokości około 60 ÷ 70 mm i wysokości około 20 mm. Następnie śruby fundamentowe zalewa się betonem, a po jego stwardnieniu reguluje się ustawienie płyty

fundamentowej. Płyta musi 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 podlega 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. Wały pompy i silnika muszą być ustawione ściśle współosiowo. Po wstępnym ustawieniu pompy i silnika na płycie fundamentowej oraz dokręceniu śrub mocujących zespół do płyty, sprawdza się współosiowość ustawienia wałów. Sprawdzenie współosiowości wykonuje się przez:

- przykładanie prostej metalowej linijki do powierzchni cylindrycznych tarcz sprzęgła /równoległe do osi wałów/ i obserwowanie pod światło szczeliny między linijką a tarczami sprzęgła /rys.6/,
- pomiar szerokości szczeliny między tarczami sprzęgła /wymiar A na rys.6/ bądź szerokości obu tarcz z zawartą pomiędzy nimi szczeliną /wymiar B/.



a). ustawienie dobre

b). ustawienie złe

c). ustawienie złe

Ustawienie współosiowości wałów pompy i silnika na sprzęgle

Rys. 6

Wały pompy i silnika są ustawione współosiowo gdy:

- linijka przykładana w kilku miejscach na obwodzie do powierzchni cylindrycznych sprzęgła /równolegle do osi/przylega na całej długości do obu połówek sprzęgła,
- 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 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 nie powinna być mniejsza od 200 mm. Przejście z rurociągu ssawnego $\varnothing$ 200 na króciec ssawny pompy $\varnothing$ 150 winno być skośne, a nie centryczne, w celu uniknięcia zaburzeń i "worków powietrznych". Z tych samych względów, rurociągi ssawne powinny 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.

W celu uniknięcia zatykania się rurociągów ciałami stałymi, należy unikać ostrych kolan, stosując duże promienie gięcia.

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 tłocznego.

Pompa PC-150 jest przeznaczona do pompowania mieszaniny wody z dużą ilością ciał stałych i z tego względu gdyby manowakuometr oraz manometr były podłączone bezpośrednio na króćcach, uległyby szybkiemu zatkaniu i uszkodzeniu. Aby tego uniknąć manometry podłącza się poprzez oddzielacze, tj. zbiorniki pośrednie, w których części stałe opadają na dno, nie zatykając manometrów. Oddzielacze stanowiące wyposażenie pompy PC-150 spełniają równocześnie rolę kompensatorów ciśnienia, co wpływa korzystnie na żywotność manometrów. Oddzielacze mają dodatkowe urządzenie, służące do przetykania otworu łączącego je z pompą. Okresowo należy usunąć z oddzielnicy nagromadzone w nich części stałe. Wykonuje się to przez odkręcenie pokrywki w dolnej części oddzielnicy, w czasie postoju pompy. 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, doprowadzoną z zewnątrz. Woda przepłukująca 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 jest przewidziana specjalna pompa typu D 114KK, która jest przewidziana jako wyposażenie specjalne, które dostarcza wytwórnia razem z pompą PC-150, na specjalne żądanie zamawiającego.

5. Obsługa pompy.

5.1. Uruchomianie pompy.

Przed uruchomieniem pompy należy wykonać następujące czynności:

- a/ jeśli pompa pracuje ze ssaniem /instalacja wg rys.4/ i kosz ssawny ma zawór stopowy, pompę napełnia się 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 napełnianie pompy przez wytworzenie w jej wnętrzu podciśnienia przy użyciu pompy próżniowej lub inżektora. 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. Podczas napełniania należy otworzyć kurek lejka, w celu odpowietrzenia pompy.
- b/ obrócić kilkakrotnie zespół wirujący ręcznie /chwytać za tarcze sprzęgła/, w celu stwierdzenia czy opór wyczuwany podczas obracania jest równomierny. W razie stwierdzenia podczas obracania wału nierównomierności oporu, nie wolno pompy uruchamiać, lecz trzeba zbadać i usunąć przyczynę. Przyczyny nierównomierności mogą być różne, np. skrzywienie wału, tarcie części wirujących wewnątrz kadłuba, niewspółosiowe ustawienie wałów pompy i silnika i tp.
- c/ otworzyć kurek na przewodzie doprowadzającym wodę do przepłukiwania dławnicy. Jeżeli 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 powyższych 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 nie spowoduje to przeciążenia silnika. Dlatego też, przy otwieraniu zasuw 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.

Napowietrzenie pompy może spowodować zerwanie słupa cieczy w rurociągu ssawnym.

Uwaga: Przy pierwszym uruchomieniu pompy /nowej lub po remoncie/, należy włączyć silnik tylko na krótką chwilę, aby stwierdzić właściwy 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 i tp.

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

5.2. Kontrola poboru mocy.

Podczas otwierania zasuw 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-150 jest łożyskowany w łożyskach tłocznych. Do smarowania łożysk należy używać smaru stałego LT-2. Ubytek smaru w łożyskach uzupełnia się w okresach nie dłuższych jak 200 rg.

Przy bardzo trudnych warunkach pracy uzupełnianie smaru powinno odbywać się częściej. Do uzupełnienia smaru służą 2 smarownice kapturowe, umieszczone na kadłubie łożyskowym.

W czasie pracy pompy należy sprawdzać czy łożyska nie grzeją się nadmiernie. Sprawdza się przez dotyk ręką kadłuba łożyskowego, w miejscu osadzenia 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 się nie grzeje. Woda powinna wyciekać z dławnicy kroplami, przesączaając się bowiem 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 jednak 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, wysunąć dławik i wymienić szczeliwo. Jeśli wyjęte z komory dławnicowej szczeliwo nie wykazuje uszkodzeń i nadmiernego wytopienia łożu, może być po spulchnieniu, przez kilkakrotne przegięcia, 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 w miarę potrzeby podczas ruchu pompy.

Szczegóły wymiany szczeliwa dławnic są podane w rozdziale "Konserwacja i remont" - "Dławnice".

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:

- zamknąć zasuwę na przewodzie tłocznym
- zamknąć kurki przy manometrze i wakuometrze lub manowakuometrze.

Po wyłączeniu silnika należy zamknąć dopływ wody do dławnicy, a jeżeli jest pompa podająca - wyłączyć silnik tej pompy. Przewidując dłuższy postój pompy, w warunkach gdy jest ona narażona na działanie temperatury poniżej 0°C, należy ją opróżnić z wody przez odkręcenie śruby zamykającej otwór spustowy /rys.7 poz.33/. Zamarznięcie bowiem wody w pompie grozi rozsądzeniem kadłuba.

W przypadku przerwy w dopływie prądu /przy napędzie silnikiem elektrycznym/ należy natychmiast:

- zamknąć zasuwę na przewodzie tłocznym,
- przestawić wyłącznik silnika w pozycję - „wyłączono”,
- zamknąć kurki przy manometrze i wakuometrze,
- zamknąć dopływ wody do dławnicy, jeżeli jest pompa podająca - przestawić włącznik 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 we właściwym czasie zużytych części, można przedłużyć okres użytkowania pompy i zmniejszyć straty energii. Dlatego też pompa powinna być poddawana okresowym przeglądom. Przeglądy powinny być przeprowadzane nie rzadziej niż po 1500 godzinach pracy. Jeśli pompowana woda 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 oddać do remontu.

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

6.1. Część hydrauliczna pompy.

Stopień zużycia niektórych części można ocenić wzrokowo, natomiast zużycie części uszczelniających, będących w ruchu względem siebie, określa się przez pomiar szczeliny czołowej lub pomiar średnic elementów współpracujących.



Utrzymanie przez pompę prawidłowej wydajności i wysokości podnoszenia w ciągu jaknajdłuższego okresu czasu, zależy w dużym stopniu od szczeliny pomiędzy 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 należy sprawdzać i regulować w następujących okresach. Przy pompowaniu wody niezbyt zanieczyszczonej ciałami silnie ścierającymi co około 400 , a przy wodzie silnie zanieczyszczonej co około 200 godzin. Ze względu na trudności związane z pomiarem szczeliny szczelinomierzem /konieczność odmontowania rurociągu i króćca ssawnego/, ustawienie szczeliny wykonuje się na wyczucie, przez przesunięcie całego zespołu wirującego.

Kolejność czynności przy regulacji szczeliny jest następująca: /oznaczenia wg rys.7/.

- odkręcić śruby /poz.64/ i zdjąć pokrywę /poz.13/,
- odkręcić śruby /poz.73 i 71/ zdjąć pokrywę /poz.18/,
- zluźnić wkręt dociskowy w nakrętce /poz.65/ i nakrętkę /poz.17/,
- zluźnić wkręt dociskowy /poz.65/ w nakrętce /poz.20/,
- założyć klucz hakowy na nakrętkę /poz.20/ i łapiąc za połówki sprzęgła obracać wałem w prawo, patrząc od strony sprzęgła, aż do oporu. Następnie zluźnić nakrętkę o 1/8 obrotu,
- nakrętkę /poz.17/ dociągnąć do oporu,
- odsunąć lekko pierścień uszczelniający /poz.23/ od pokrywy,
- sprawdzić obracając wałem za połówki sprzęgła, czy zespół wirujący lekko się obraca. W razie wyczucia oporów przy obrocie, odkręcić o dalsze 1/8 obrotu nakrętkę /poz.20/ i dociągnąć ponownie nakrętkę /poz.17/,
- jeżeli wał obraca się lekko dokręcić wkręty dociskowe /poz.65/ w nakrętkach /poz.20 i 17/,
- założyć pokrywę /poz.13 i 18/ i przykręcić śrubami,

Uruchomić pompę na kilka minut. Po zatrzymaniu sprawdzić czy wał obraca się lekko, jeżeli wyczuwa się opory, należy powyżej wymienione czynności powtórzyć.

Po rozmontowaniu pompy, jeżeli się stwierdzi, że na powierzchni uszczelniającej szyję wirnika są wymycia miejscowe,

a kanały przepływowe nie wykazują dużego zużycia, to należy powierzchnię czołową szyi wirnika wyrównać przez obtoczenie. To samo dotyczy powierzchni uszczelniającej ścianki wymiennej.

Podczas przeglądu należy również sprawdzić szczelinę między piastą wirnika i pierścieniem /poz.30/. Różnica tych średnic nie powinna, wskutek zużycia, wzrosnąć powyżej 1 mm. Przy dobieraniu nowego pierścienia, różnica średnic powierzchni uszczelniających powinna wynosić $0,5^{+0,1}$ mm.

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

Wirnik powinien być wykonany z materiału odpornego na ścieranie np. z żeliwa wysokochromowego LH-26 lub LH-17 /wg oznaczeń Huty Warszawa/, bądź z żeliwa sferoidalnego ZsP-55.

Przy wykonaniu nowego wirnika należy pamiętać o dokładnym wyważeniu statycznym przed jego zamontowaniem do pompy.

Bardzo pomocnym przy rozmontowywaniu pompy jest wysięgnik montażowy, który należy do wyposażenia specjalnego pompy i dostarczany jest razem z pompą na życzenie zamawiającego.

6.2. Dławnica.

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

Jako szczeliwa należy używać sznura bawełnianego nasyconego łożem, o przekroju kwadratowym 18 mm. Szczeliwa nie należy nawijać na wał śrubowo, lecz po odcięciu kawałków odpowiedniej długości zakładać do komory dławicowej w formie pierścieni. Przecięcia w sąsiadujących pierścieniach powinny być względem siebie przesunięte o kąt 90° do 120° . Jeżeli podczas wymiany szczeliwa okaże się nadmierne zużycie tulei ochronnej wału - należy ją wymienić.

6.3. Łożyska.

Pompa PC-150 ma łożyska toczne baryłkowe 22314, przenoszące obciążenia promieniowe oraz łożysko kulkowe wzdlużne, dwukierunkowe 52218, 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 godzin pracy. Przy bardzo trudnych warunkach pracy - uzupełnienie smaru powinno odbywać się częściej. Do uzupełnienia smaru służą dwie smarownice kapturowe umieszczone na kadłubie łożyskowym. Co około 1500 godzin, nie rzadziej jednak jak raz w roku, należy wymienić smar w łożyskach. W tym celu należy usunąć stary smar, łożyska przemyć naftą i nałożyć świeży smar.

Kulkowe łożysko wzdlużne 52218, montowane do pompy IC-150 powinno mieć masywny koszyk brązowy. Łożyska z tłoczonymi koszykami stalowymi nie nadają się, z uwagi na znacznie krótszą trwałość.

Podczas wymiany kulkowego łożyska osiowego 52218, 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.15/ mocującą łożysko.

Należy pamiętać, aby podczas dokręcania pokrywy obracać ręką wał, w celu właściwego ułożenia się elementów łożyskowania osiowego.

Poprawny montaż łożysk, a szczególnie łożyska osiowego, ma zasadniczy wpływ na poprawną pracę pompy i trwałość łożysk.

6.4. Manometry i wakuometry.

Manometry i wakuometry należy chronić przed przeciążeniem, nie dopuszczać do dużych drgań wskazówek oraz zabezpieczać przed zatkaniami i zanieczyszczeniami 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	Usuwanie niedomagań
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 nieodpowietrzone	a/Zatrzymać pompę, dokładnie napełnić wodą i odpowietrzyć.
	b/Pompa zasysa powietrze przez nieszczelności przewodu ssawnego.	b/Dociągnąć śruby łączące kołnierze rurociągu ssawnego lub wymienić uszczelki kołnierzowe, sprawdzić spawy, jeżeli istnieją
	c/Za niski poziom wody w rząpiu, pompa zasysa powietrze przez kosz ssawny	c/Zatrzymać pompę do czasu podniesienia się stanu wody.
	d/Za dużą wysokość ssania np. wskutek obniżenia się poziomu wody w rząpiu	d/Zmniejszyć wysokość ssania, np. zatrzymując pompę do czasu podniesienia się poziomu wody w rząpiu
	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 rząpia	f/Wymontować kosz ssawny i usunąć powod nieszczelności zaworu.
	g/Kanały wirnika zatkane ciałami stałymi	g/Po zdjęciu pokrywy usunąć zanieczyszczenia wirnika. Sprawdzić sita czy nie przepuszczają zbyt dużych ziarn
	h/Tworzenie się worków powietrznych w przewodzie ssawnym	f/Ułożyć poprawnie rurociąg ssawny
	i/Zbyt duża szczelina uszczelniająca na czole szyi wirnika	i/Zmniejszyć szczelinę przez przesuw zespołu wirującego, patrz rozdział "Konserwacja i remont" pkt 6.1.

Niedomagania	Przyczyny	Usuwanie niedomagań
	j/Nadmierne zużycie wirnika	j/Wymienić wirnik
	k/Niewłaściwy kierunek obrotów	k/Zmienić kierunek obrotów
	l/Zamknięta lub za mało otwarta zasuwka na przewodzie ssawnym /przy pracy z napływem/	l/Otworzyć całkowicie zasuwę
2. Łożyska zbyt się grzeją	a/Brak smaru w łożyskach	a/Uzupełnić smar
	b/Za dużo smaru w łożyskach	b/Usunąć nadmiar smaru
	c/Zanieczyszczenie łożysk ciałami obcymi	c/Usunąć stary smar, przepłukać łożyska naftą i nałożyć świeży smar
	d/Pęknięcie wałka /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 docięnięcie dławika podczas ruchu pompy.
	b/Krzywe ustawienie dławika, tarcie dławika o tuleję ochronną wału.	b/Poluzować nakrętki dociskające dławik i ponownie dokręcając ustawić kołnierz dławika równoległe do ścianki dławnicy
	c/Brak dopływu wody do dławnicy	c/Spowodować dopływ wody
4. Grzanie się kadłuba	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 i odpowietrzyć, po czym ponownie uruchomić i szybko otworzyć zasuwę na rurociągu tłocznym.

Niedomagania	Przyczyny	Usuwanie niedomagań
5. Drgania pompy	a/Wały pompy i silnika nie są ustawione współosiowo	a/Skorygować na sprzęgle ustawienie wałów
	b/Poluzowane śruby mocujące pompę do płyty fundamentowej lub śruby fundamentowe	b/Dokręcić poluzowane śruby i następnie sprawdzić współosiowość wałów
	c/Wirnik niewyważony	c/Wymontować wirnik i dokładnie wyważyć
	d/Częściowe zatkanie kanałów wirnika	d/Zdjąć pokrywę ssawną i usunąć zanieczyszczenia
	e/Wirnik silnie zużyty	e/Wymienić wirnik
	f/Wał zgięty	f/Wymontować wał, sprawdzić w kłach czujnikiem, wyprostować lub wymienić
6. Hałaśliwa praca pompy	a/ Pompa pracuje przy wydajności znacznie większej lub znacznie mniejszej od optymalnej	a/Wyregulować zasuwa wydajność pompy
	b/Zasysanie powietrza przez nieszczelności przewodu ssawnego	b/Dociągnąć śruby łączące kołnierze rurociągu ssawnego lub wymienić uszczelki kołnierzowe. Sprawdzić spawy/jeżeli takie istnieją/
	c/Za duża wysokość ssania	c/Zmniejszyć wysokość ssania przez podniesienie poziomu wody w rzępiu
	d/Zbyt mało otwarta zasuwa na przewodzie ssawnym /jeśli taka zasuwa istnieje przy pracy z napływem/	d/Otworzyć całkowicie zasuwę na przewodzie ssawnym
	e/Zatkaany rurociąg ssawny najczęściej na wlocie np. zamulenie kosza ssawnego, zacięcie się zaworu stopowego, zbyt duże zagęszczenie ciał stałych na wlocie itp.	e/Zbadać przewód ssawny i usunąć przyczynę zatkania

Niedomagania	Przyczyny	Usuwanie niedomagań
	f/Worki powietrzne w rurociągu ssawnym	f/Rurociąg ssawny prowadzić tak aby unie- możliwić tworzenie się worków powie- trznych
7. Zbyt duży pobór mocy przez pom- pę	a/Pompa pracuje przy zbyt dużej wydaj- ności	a/Zmniejszyć wydajność przez przymknięcie zasuw na rurociągu tłocznym
	b/Pompa pracuje przy właściwej wydajnoś- ci, lecz wytwarza zbyt duże ciśnienie	b/Stoczyć wirnik na średnicy zewnętrznej
	c/ Wzrost oporów me- chanicznych w pom- pie /np. zatarcie, tarcie części wiru- jących o obudowę, krzywy wał itp./.	c/Pompę rozmontować, z badać i usunąć przyczynę nadmier- nych oporów.
	d/Nadmiernie zużyte części wewnętrzne /wirnik, pierście- nie uszczelniające itp./.	d/Rozmontować pompę, wymienić zużyte części.

Część II

Wykaz części - Pompy PC-150 rys.7

Poz.	Znak części	Liczba sztuk w maszynie	Nazwa części	Ciężar kG/szt	Najbar- dziej zuży- wają- ce się części
1	2	3	4	5	6
Części specjalne					
1	G61-98-6	1	Pokrywa I	54,00	
2	G61-98-3 wyk.A G61-98-3 " B	1	Ścianka wymienna przednia	20,90	x
3	G61-98-7	1	Króciec ssawny	26,00	
4	G61-98-8	1	Pokrywa II	3,00	
5	G61-98-9	1	Jarzmo	2,27	
6	G61-98-10	1	Śruba dociskowa	0,65	
7	G05-29	4	Śruba z wieńcem M16x80	0,16	
8	G61-98-4 wyk.A G61-98-4 wyk.B	1	Ścianka wymienna tyl- na	19,70	x
9	G61-98-1 wyk.A G61-98-1 wyk.B	1	Kadłub	130,00	
10	G05-29	4	Śruba z wieńcem M16x110	0,21	
11	G61-98-15	1	Tuleja I	4,10	x
12	G61-98-21	1	Pokrywa III	2,90	
13	G61-98-23	1	Pokrywa IV	1,10	
14	G61-98-27	1	Tuleja II	1,15	
15	G61-98-25	1	Pokrywa V	4,60	
16	G61-98-28	1	Tuleja III	1,05	
17	G61-98-30	1	Nakrętka M56x2 gwint lewy	0,35	
18	G61-98-24	1	Pokrywa dzielona	2,70	
19	G61-98-26	1	Pierścień III	2,00	
20	G61-98-29	1	Nakrętka M76x2	1,50	
21	G61-98-20	1	Kadłub łożyska	188,00	
22	G61-98-19	1	Wał	28,80	
23	G61-98-22	1	Pierścień gumowy uszczelniający	0,28	x

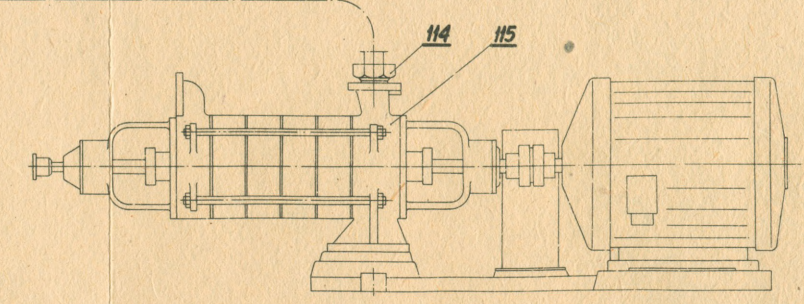
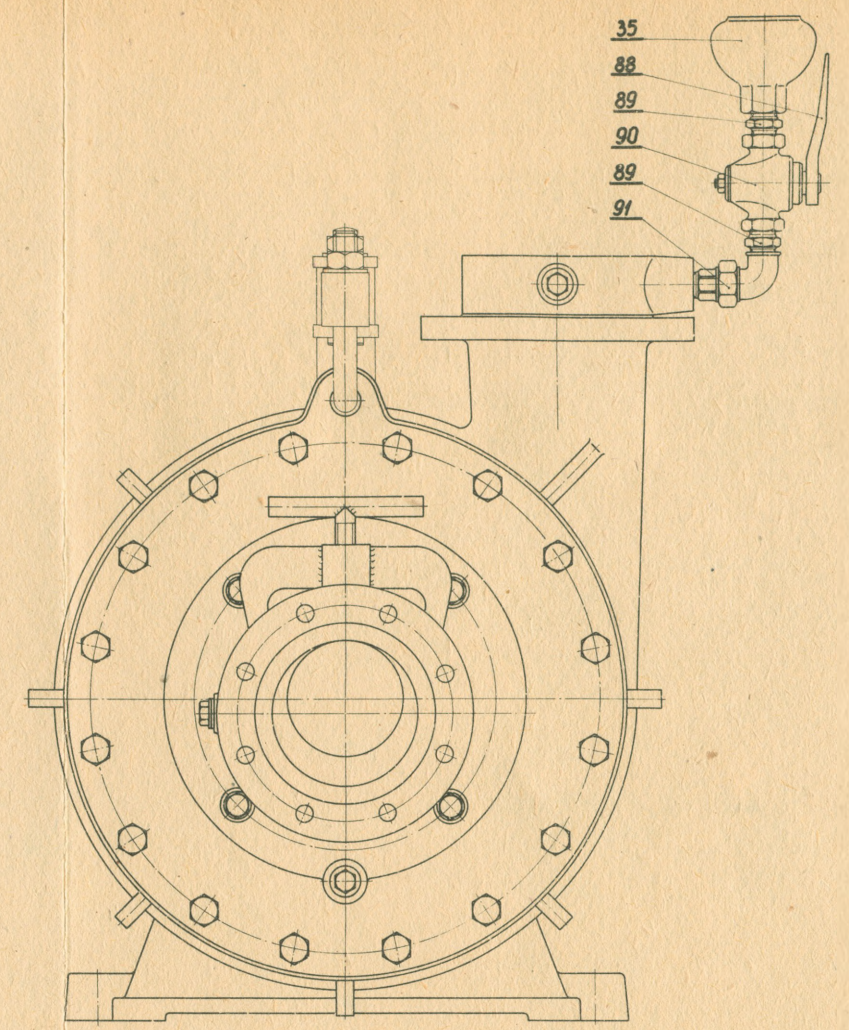
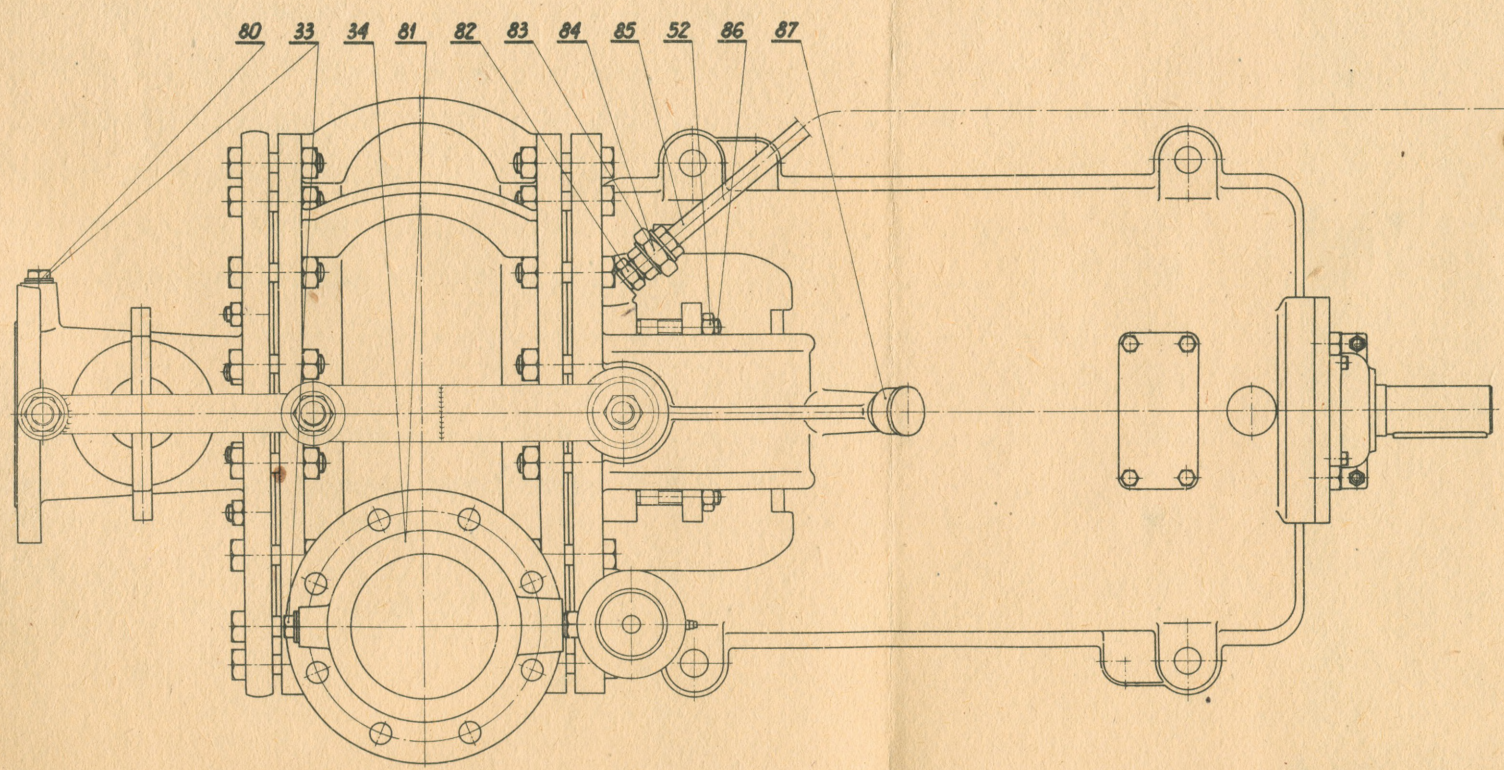
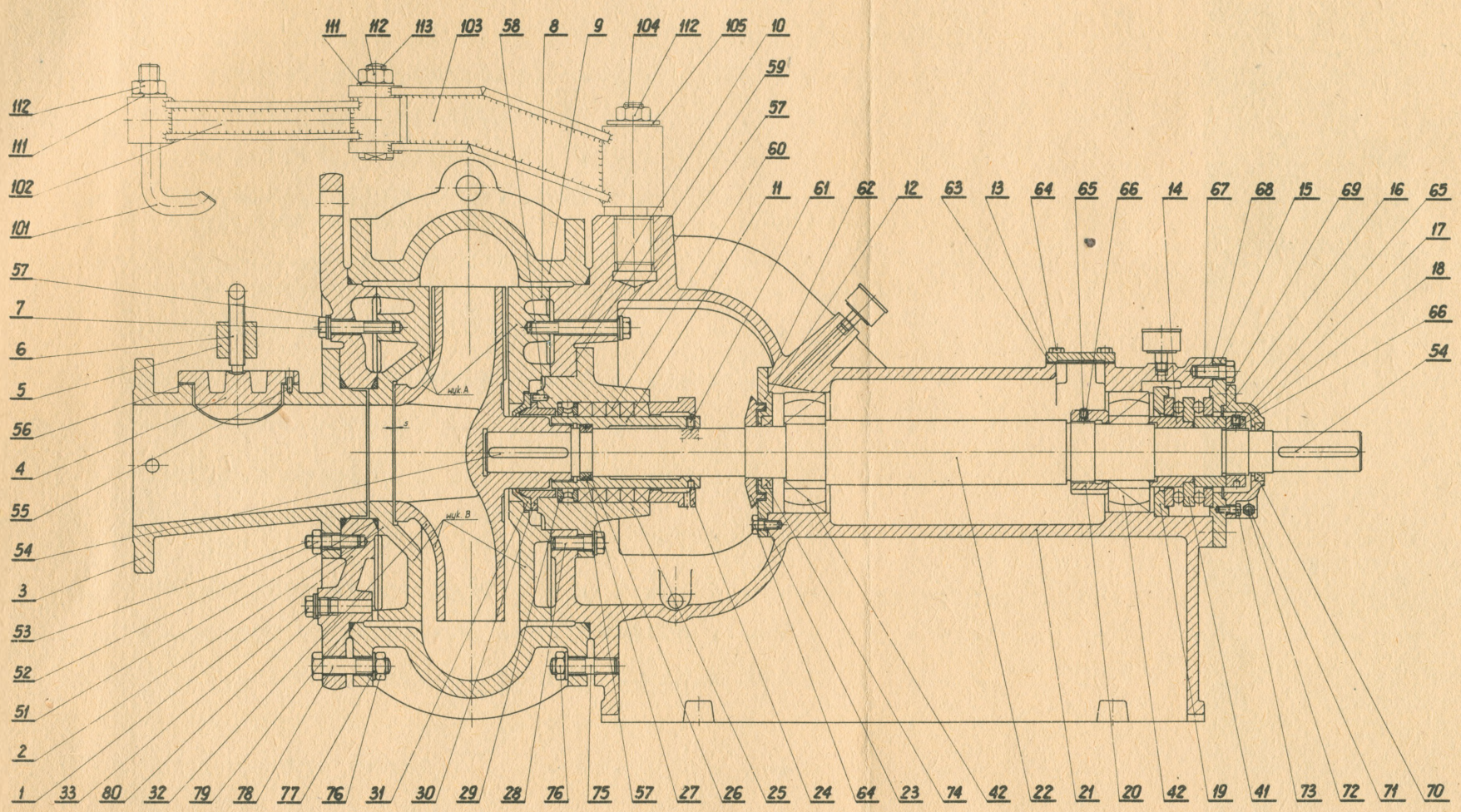
1	2	3	4	5	6
24	G61-98-12	1	Dławik	2,95	
25	G61-98-11	1	Kadłub dławnicy	17,80	
26	G61-98-16	1	Pierścień dzielony	0,18	
27	G61-98-17	1	Uszczelka gumowa	0,01	
28	G05-29	4	Śruba z wieńcem M16x45	0,10	
29	G61-98-13	1	Zamek wodny	0,74	
30	G61-98-14	1	Pierścień II /brąz/	2,00	x
31	G61-98-18	1	Pierścień gumowy uszczelniający	0,14	x
32	G61-98-2 wyk.A G61-98-2 wyk.B	1	Wirnik	38,00	x
33	G61-98-31	3	Korek M20x1,5	0,09	
34	G61-98-5	1	Pierścień I	5,00	
35	G61-9-6	1	Lejek R 3/4"	1,40	
"CEBILOZ" Łożyska toczne					
41	nr 52218	1	Łożysko kulkowe wzdłużne dwukierunkowe Ø 135/75x62	3,22	x
42	nr 22314	2	Łożysko baryłkowe Ø 150/70x51	4,35	x
Części handlowe					
51	-	2	Sznur gumowy Ø 6x570	0,02	
52	PN-58/M-82144	10	Nakrętka M16 - 3F	0,03	
53	PN/M-82131	8	Śruba dwustronna M16x10	0,08	
54	PN/M-85044	2	Wpust zaokrąglony pełny 12x8x100	0,07	
55	PN-57/M-85021	1	Kołek walcowy 5n6x12	0,01	
56	-	1	Uszczelka gumowa Ø 150/100x1	0,01	
57	-	12	Uszczelka klingerytowa Ø 28/16x2	0,01	
58	PN-57/M-85021	1	Kołek walcowy 8n6x18	0,01	
59	-	1	Uszczelka papierowa Ø 260/190x0,2	0,01	
60	-	1	Szczeliwo dławnicy /bawełna Łojowana/ Ø 18x1700	0,50	x
61	PN-55/M-82273	1	Wkręt dociskowy M10x16	0,01	
62	-	1	Uszczelka papierowa Ø 210/150x0,2	0,01	
63	-	1	Uszczelka gumowa 164x84x1	0,02	

1	2	3	4	5	6
64	PN-58/M-82117	8	Śruba M10x25-3F	0,026	
65	PN-55/M-82272	2	Wkręt dociskowy M10x16	0,007	
66	-	2	Podkładka gumowa Ø 8x5	0,001	
67	PN-58/M-82117	4	Śruba M16x40-3F	0,090	
68	-	1	Uszczelka papierowa Ø 235/160x/0,2+0,7/	0,005	
69	-	1	Uszczelka papierowa Ø 165/115x0,2	0,002	
70	PN-57/M-86960	1	Pierścień uszczelniający B52x72x12	0,110	
71	PN-58/M-82144	2	Nakrętka M8 - 3F	0,006	
72	PN-58/M-82109	2	Śruba M8x35 -3F	0,020	
73	PN-58/M-82117	4	Śruba M8x22 - 3F	0,014	
74	PN-57/M-86960	1	Pierścień uszczelniający B65x90x13	0,140	
75	PN/M-82131	6	Śruba dwustronna M20x55	0,170	
76	PN-58/M-82144	32	Nakrętka M20 - 3F	0,061	
77	PN/M-82006	32	Podkładka 21B	0,025	
78	PN-58/M-82101	26	Śruba M20x90	0,260	
79	-	2	Sznur gumowy Ø 6x1420	0,06	
80	-	3	Uszczelka klingerytowa Ø 30/21x2	0,002	
81	-	1	Uszczelka gumowa Ø 212/150x1	0,030	
82	PN/H-74423	1	Złączka wkrętna 1/2"	0,060	
83	PN/M-74430	1	Dwuzłączka wkrętna 1/2"	0,240	
84	-	1	Uszczelka Ø 34/24x3	0,002	
85	PN/H-74200	1	Rura bez szwu 15-3000	3,750	
86	PN/M-82134	2	Śruba dwustronna M16x70	0,125	
87	ZN-57/MGIE- -13/553	2	Smarownica kapturowa 4	0,240	
88	Katalog Armat. Przem.Nr A1300 fig.4619 str.134	1	Klucz do kurka bezdławikowego z kielichem gwintowanym 20	0,30	
89	PN/H-74423	2	Złączka wkrętna 3/4"	0,10	
90	Katalog Armat. Przem.AP5/III	1	Kurek bezdławikowy z kielichem gwintowanym 20 nr kat.527	1,20	
91	PN/M-74447		Dwuzłączka kolankowa nakręt- no-wkrętna płaska 3/4"	0,45	

Wyposażenie specjalne dostarczane na żądanie zamawiającego

Części specjalne.

1	2	3	4	5	6
101	G61-98-80	1	Hak	0,93	
102	G61-98-79	1	Belka dźwigni	3,32	
103	G61-98-78	1	Belka dźwigni	7,44	
104	G61-98-81	1	Sworzeń	2,52	
105	G61-98-82	1	Podkładka	0,12	
Części handlowe					
111	PN/M-82006	2	Podkładka 25B	0,03	
112	PN-58/M-82144	3	Nakrętka M24-3F	0,10	
113	PN/M-83007	1	Sworzeń 32 x 75	0,67	
114	PN/M-74425	1	Złączka nakrętno-wkrętna 1" x 1/2"	0,10	
115	Prod. Pomorska Odlewnia i Emaliernia Grudziądz	1	Pompa D114 KK wyk. 7 z sil- nikiem elektr. sprzęgłem i płytą fundamentową	64,50	



Pompa PC - 150
Rys. 7



Spis treści

1. Wstęp	str	1
1.1. Oznaczenie	"	1
1.2. Zastosowanie	"	1
2. Charakterystyka techniczna	"	1
2.1. Charakterystyka konstrukcji	"	1
2.2. Charakterystyka pracy	"	5
2.2.1. Charakterystyka pracy pompy przy pompowaniu wody	"	5
2.2.2. Charakterystyka pracy pompy przy pompowaniu mieszanin	"	5
3. Zasadnicze schematy instalacji	"	9
4. Montaż zespołu pompowego	"	10
4.1. Wiadomości ogólne	"	10
4.2. Fundamentowanie	"	10
4.3. Ustawienie pompy i silnika na płycie fundamentowej	"	11
4.4. Podłączenie rurociągów	"	12
4.5. Podłączenie manometru i wakuometru	"	13
4.6. Doprowadzenie wody do przepłukiwania dławnicy	"	13
5. Obsługa pompy	"	14
5.1. Uruchomianie pompy	"	14
5.2. Kontrola poboru mocy	"	15
5.3. Kontrola łożysk	"	15
5.4. Kontrola dławnicy	"	16
5.5. Kontrola dokręcania śrub	"	16
5.6. Zatrzymywanie pompy	"	16
6. Konserwacja i remont	"	17
6.1. Część hydrauliczna pompy	"	17
6.2. Dławnica	"	19
6.3. Łożyska	"	20
6.4. Manometry i wakuometry	"	20
7. Usterki w pracy pompy, przyczyny i sposób ich usuwania	"	21
8. Katalog części	"	25

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA

AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K.1519

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274409

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)