

Z/28a/214

INSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

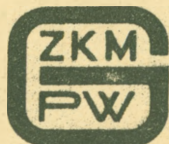
Z/28a/214

Poradnik Nr 214

UNIWERSALNY SILNIK PNEUMATYCZNY
USP-38

OPIS - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI



5395681

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Poradnik Nr 214

UNIWERSALNY SILNIK PNEUMATYCZNY
USP-38

OPIS - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI



BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000275153

k. 1591



D4/22

Niniejszy poradnik jest ważny dla
uniwersalnego silnika pneumatycznego

USP-38

wykonanego wg dokumentacji

G01-52a

opracowanej przez

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO**

GLIWICE, UL. PSZCZYŃSKA 37

tel. 91-08-41 do 47

PRODUCENT

RYBNICKA FABRYKA MASZYN

W RYBNIKU

Poradnik nr 214

Opracował:	T.Gasidło
Sprawdził:	mgr inż. A.Nowotny
Zatwierdził:	mgr inż. K.Karowiec
Redaktor naukowy:	mgr inż. J.Wiland

Spis treści

	str
CZĘŚĆ I - MECHANICZNA	
1. Wstęp	5
2. Zastosowanie	5
3. Dane techniczne	5
4. Opis działania silnika	5
5. Budowa silnika	9
6. Demontaż silnika	14
7. Montaż silnika	14
8. Instrukcja obsługi silnika	15
8.1. Uruchomienie silnika	15
8.2. Smarowanie silnika	15
8.3. Przeglądy okresowe	16
8.4. Uwagi ogólne dotyczące powietrza sprężonego	16
9. Transport silnika	16
10. Regulacja luzów osiowych wirnika	16
10.1. Uwagi ogólne dotyczące luzu osiowego wirników	16
10.2. Sposób ustalania luzów osiowych w łożyskach oporowych	16
10.3. Sposób pomiaru luzu osiowego L między wirnikiem a przynależną do niego oprawą łożyska	17
10.4. Ustalanie luzu osiowego między wirnikiem a przynależnymi do niego oprawami łożysk	17
11. Typowe niedomagania silnika w pracy, przyczyny i sposób ich usuwania.	18

CZĘŚĆ II - KATALOG CZĘŚCI

CZĘŚĆ I - MECHANICZNA

1. Wstęp

Symbol USP - 38 oznacza: [U] - uniwersalny, [S] - silnik, [P] - pneumatyczny, mocy nominalnej 38 KM /28 kW/.

Silnik USP-38 należy do ustalonego szeregu uniwersalnych silników pneumatycznych dla re-sortu górnictwa, obejmującego jednostki o mocach 16, 25, 38 i 50 KM.

Silnik może być mocowany kołnierzowo lub na łapach przykręcanych z dołu lub z boku kadzuba. Silnik ma dwa walcowe wirniki o zębach skośnych napędzane powietrzem sprężonym i jest wyposażony w regulator, tj. ogranicznik obrotów, który przy spadku obciążenia i przy pracy luzem zabezpiecza silnik przed nadmiernym wzrostem obrotów. Wewnątrz silnika jest wbudowana samoczynnie działająca /grawitacyjnie/ smarownica olejowa, która po napełnieniu zbiornika olejem zapewnia prawidłowe smarowanie współpracujących ze sobą zębów wirników. Silnik jest rewersyjny, tzn. że może pracować przy prawych i lewych obrotach wału wyjściowego.

2. Zastosowanie

Silnik jest przeznaczony przede wszystkim do pracy w kopalniach gazowych i służy do napędu różnych maszyn górniczych, jak np. przenośników, strugów, kołowrotów, pomp itp. Przy zamawianiu silnika należy podać czy silnik będzie mocowany kołnierzowo, czy na łapach / patrz rys.4 i 4a, 5 i 5a/.

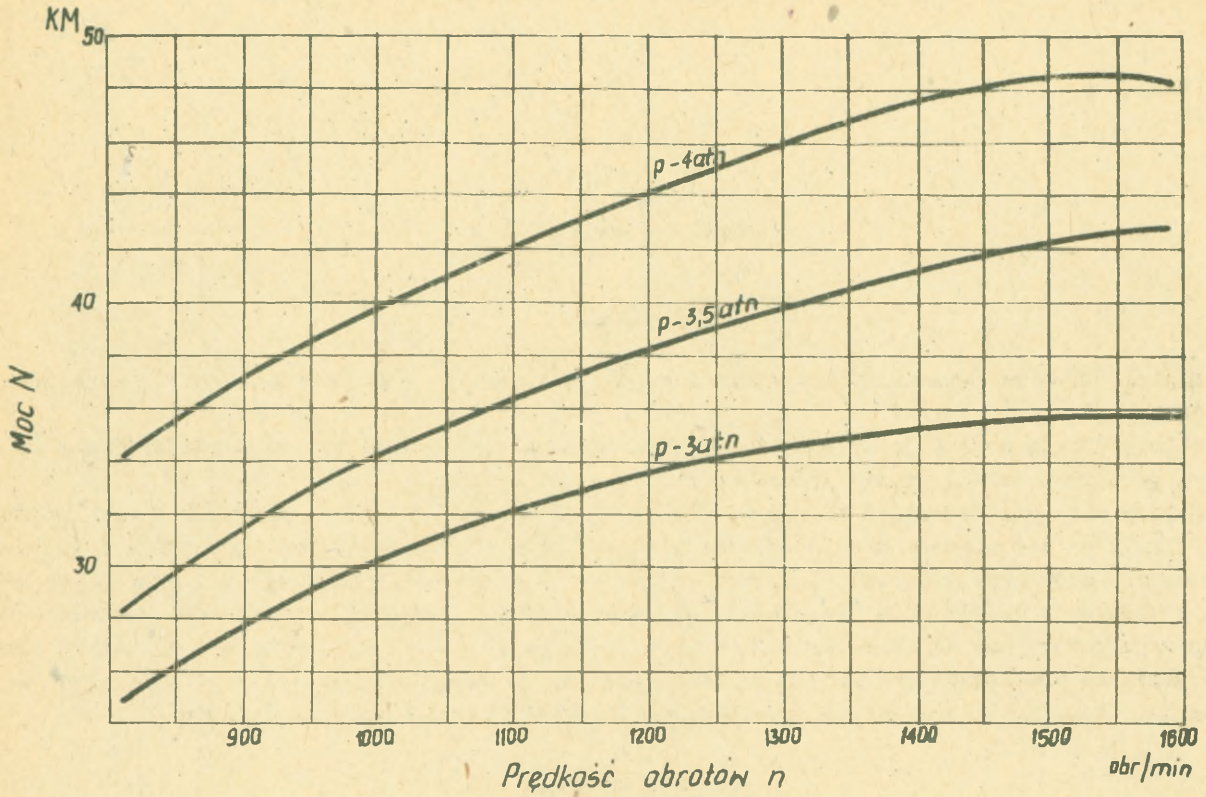
3. Dane techniczne

Moc nominalna	$N = 28 \text{ kW} / 38 \text{ KM} / \pm 10\%$
Nominalne obroty wału wyjściowego	$n = 1500 \text{ obr/min}$
Nominalne nadciśnienie powietrza sprężonego	$p = 3,5 \text{ atn}$
Jednostkowe zużycie powietrza sprężonego odniesione do $\gamma = 1,2 \text{ kg/m}^3$	$q_n = 50 \text{ m}^3/\text{KMh} \pm 15\%$
Średnica węża doprowadzającego powietrze sprężone	$\phi = 63 \text{ mm}$
Masa silnika	$G = 600 \text{ kg}$

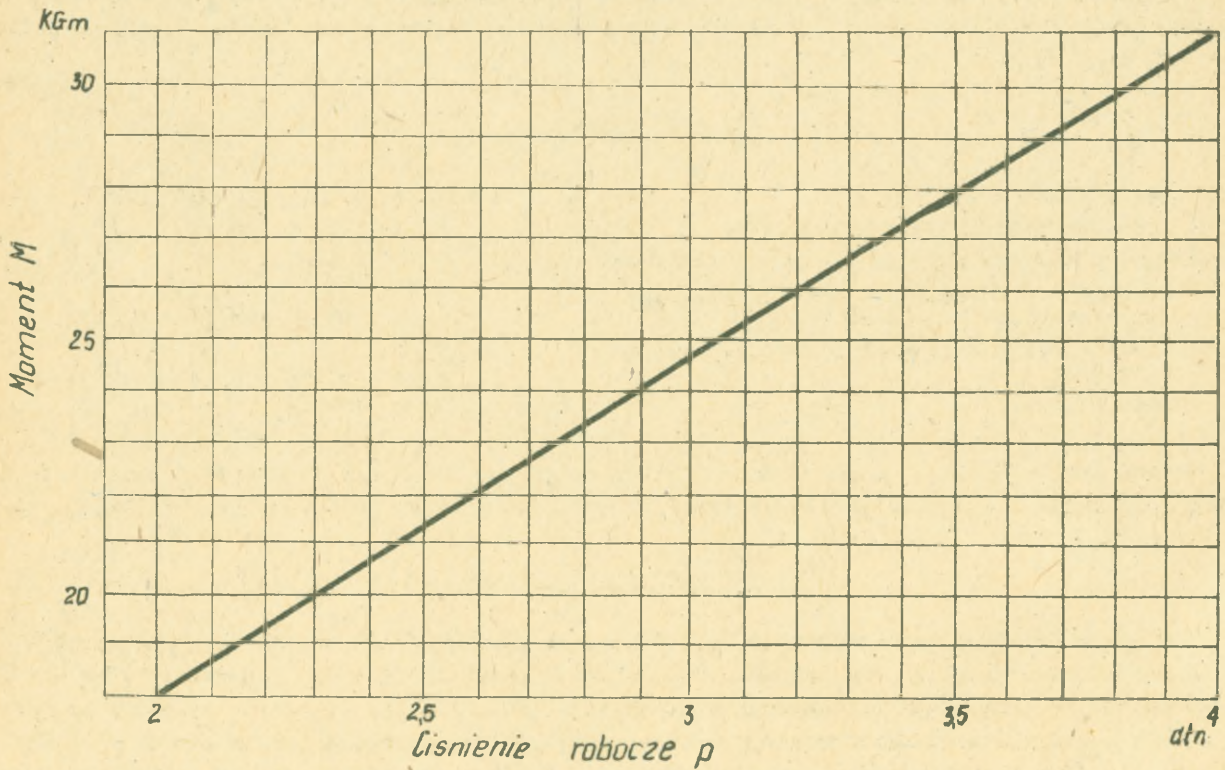
Wykres mocy silnika i wykres momentu rozruchowego podano na rys.1, wykres jednoskowego zużycia powietrza sprężonego podano na rys.2, a gabaryty silnika podano na rys. 4, 4a, 5, 5a.

4. Opis działania silnika

Powietrze sprężone doprowadzane do silnika wężem pneumatycznym wypełnia komorę rys.3 i przestrzenie międzyzębne. Pod wpływem ciśnienia powietrza sprężonego, wirniki zębate /2 i 3/ obracają się w kierunkach oznaczonych strzałkami i linią ciągłą. Powietrze sprężone po oddaniu swej energii uchodzi do atmosfery zgodnie z kierunkiem strzałek, przez kanały /4 i 5/. Komora 5 jest w tym czasie połączona z atmosferą. W przypadku doprowadzenia powietrza sprężonego do komory /5/ wirniki obracają się w kierunkach odwrotnych. Komora /1/ jest wówczas połączona z atmosferą kanałem niewidocznym na rysunku. Powietrze uchodzi do atmosfery zgodnie z kierunkiem strzałek oznaczonych linią przerywaną.

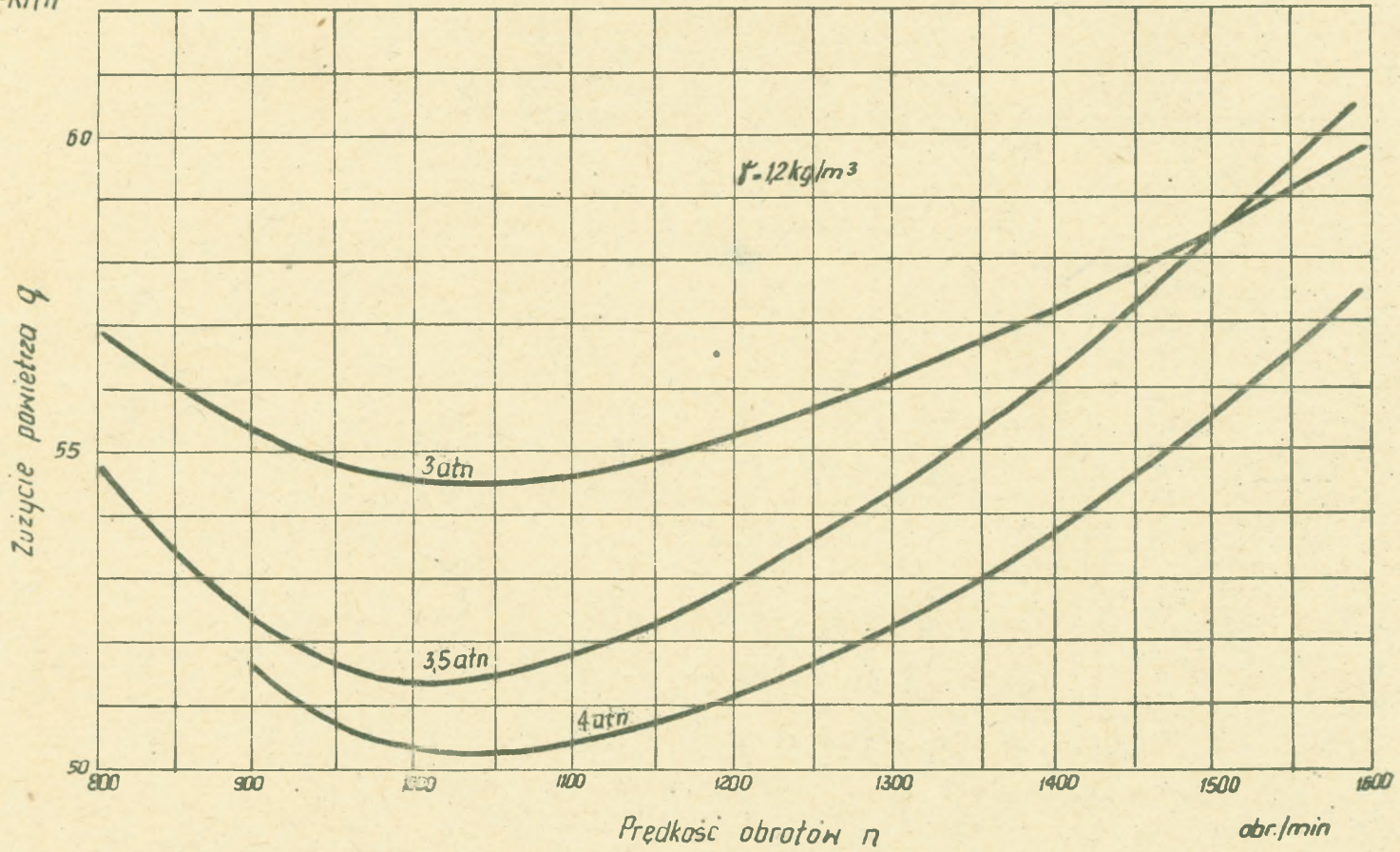


Wykres mocy.



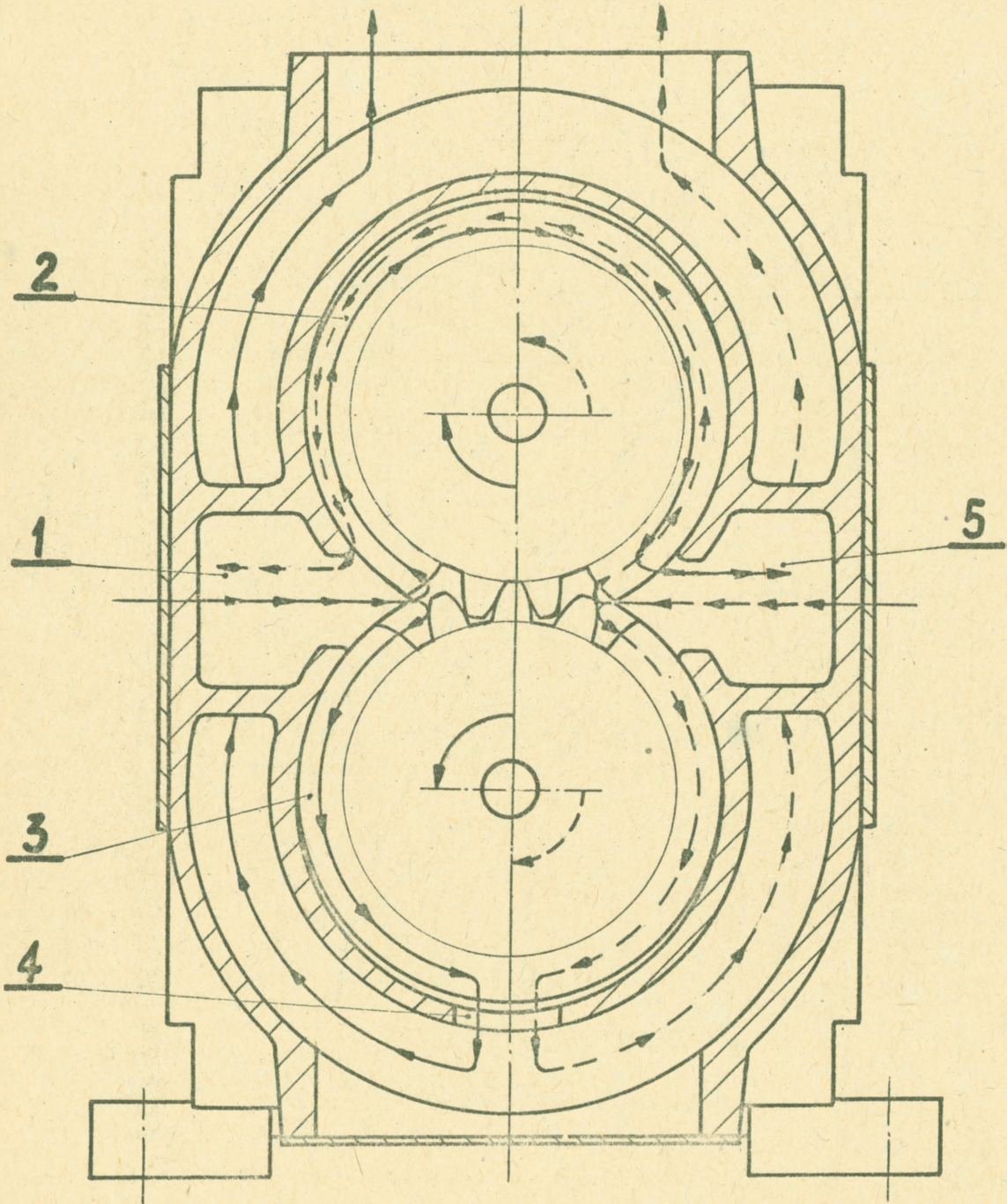
Rys.1 Wykres momentu rozruchowego.

m^3KMh



Rys.2 Wykres jednostkowego zużycia powietrza sprężonego.

Schemat pracy silnika USP-38 Rys. 3



W pracy biorą udział tylko zęby pozostające w danym momencie w zazębieniu. Na powierzchni profilowe tych zębów działają nie jednakowe ciśnienia, a w związku z tym różne siły dające w efekcie moment obrotowy. Moment obrotowy na wale napędowym jest sumą momentów powstających na wirnikach /2 i 3/. Silnik pracuje bez ekspansji, to znaczy, że powietrze w czasie oddawania swej energii wirnikom nie rozpręża się.

5. Budowa silnika

Silnik USP-38 składa się /rys.6/ z pięciu zasadniczych elementów, a mianowicie: kadłuba silnika, układu wirującego, płyty z łożyskami oporowymi, kadłuba rozrządu oraz z płyty lub koźnierza.

Kadłub silnika /poz.1/, odlany z żeliwa jest wytoczony przelotowo dla umieszczenia wewnątrz dwóch walcowych kół zębatych stanowiących zespół wirników roboczych. W górnej części kadłuba jest otwór wylotowy powietrza zabezpieczony osłoną wylotu /poz.22/. Odpowiednie przykręcenie osłony wylotu pozwala na skierowanie wypływającego powietrza w dowolnym kierunku. W pokrywie /poz.29/ przykręconej u dołu kadłuba jest wywiercony mały otwór służący do odwadniania. Kadłub silnika może być umocowany koźnierzowo / patrz rys. 4 i 4a/ bądź na łapach przykręconych z dołu lub z boku silnika /rys. 5 i 5a/.

Układ wirujący składa się z dwóch wirników stalowych /poz.20 i 21/ o zębach skośnych ułożonych w łożyskach walcowych /poz.42/ i ustalonych osiowo łożyskami wzdłużnymi /poz.41/. łożyska walcowe wciśnięte w oprawy /poz.19 i 23/ są zabezpieczone, przed przesunięciem osiowym na wale, pierścieniami osadczymi /poz.74/. łożyska oporowe /poz.41/ są umieszczone w specjalnych oprawach /poz.8/ przykręconych do płyty /poz.10/.

Płyta /poz.10/ przykręcona do kadłuba silnika śrubami /poz.56/ stanowi obsadę łożysk oporowych. Dokładne ustawienie płyty w osi wirników zapewnia pierścień centrujący /poz.12/ osadzony na łożysku dolnego wirnika. W górnej części płyty jest ustalona kołkiem /poz.69/.

Kadłub rozrządu /poz.5/ jest przykręcony do kadłuba silnika śrubami /poz. 2 i 4 / . Z lewej i z prawej strony kadłuba rozrządu oraz w osi regulatora znajdują się otwory, którymi można doprowadzać do silnika powietrze sprężone. Wykorzystując jeden dowolny otwór, dwa pozostałe otwory należy zaślepić pokrywami /poz.3/.

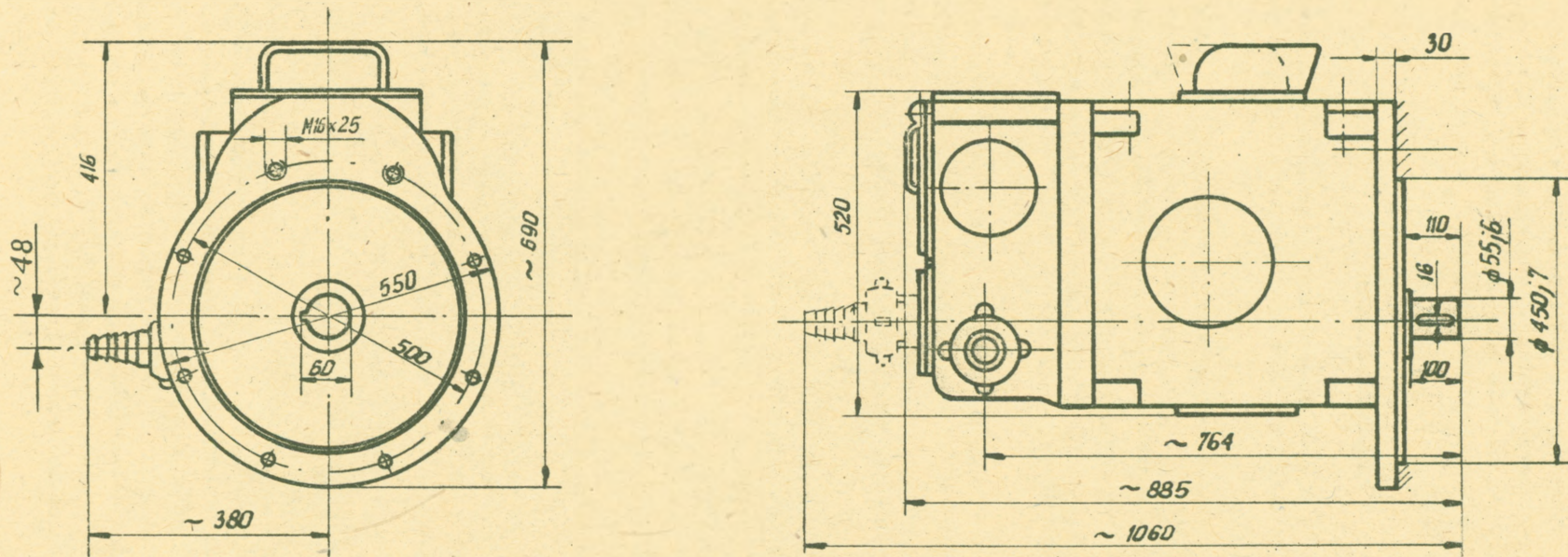
W górnej części kadłuba rozrządu jest umieszczona grawitacyjnie działająca smarownica ze zbiornikiem oleju pojemności około 1,5 litrów. Olejem znajdującym się w zbiorniku są smarowane powierzchnie zębów wirników /poz.20 i 21/. W kadłubie rozrządu, w osi dolnego wirnika, jest zabudowany odśrodkowy kulowy regulator, ograniczający obroty wału napędzanego do 1750 obr/min. Na czołowej ścianie kadłuba rozrządu jest przykręcona dźwignia sterująca /poz.13/ do zmiany kierunku obrotów wału napędowego. Dźwignia może mieć trzy następujące położenia:

1. Położenie środkowe - silnik nie pracuje
2. Położenie boczne w prawo
3. Położenie boczne w lewo

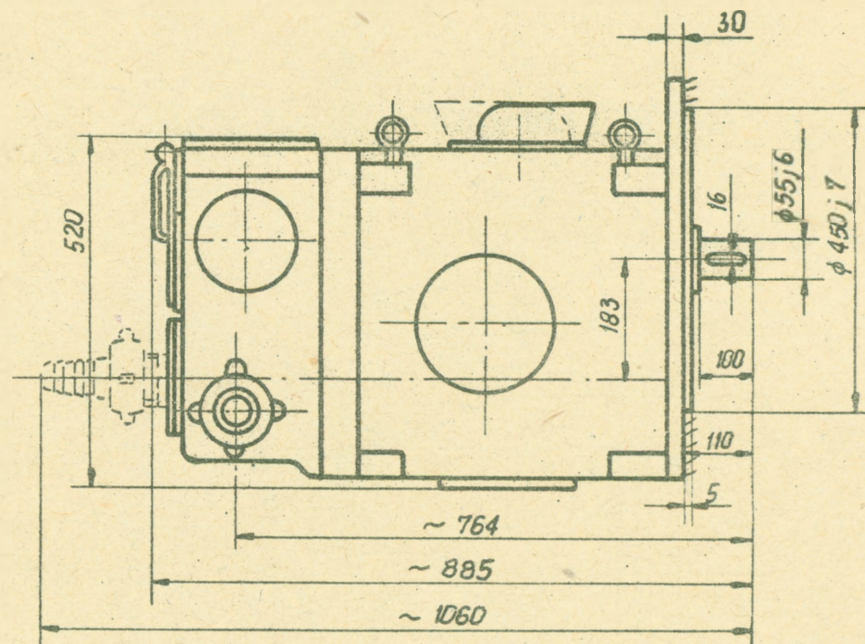
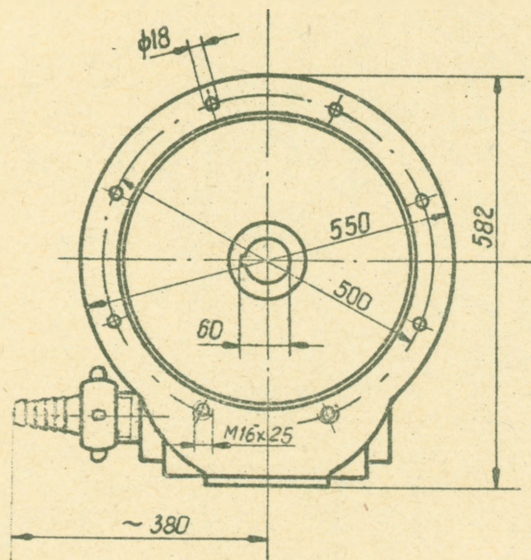
Wał napędowy silnika jest uszczelniony pierścieniem uszczelniającym /poz.70/ chroniącym łożysko przed dostaniem się zanieczyszczeń. Gdy wał napędowy znajduje się w osi dolnego wirnika to kierunek jego obrotów będzie zawsze zgodny z kierunkiem wychylenia dźwigni. Jeśli wał napędowy będzie umieszczony w osi górnego wirnika to obroty jego będą przeciwne do kierunku wychylenia dźwigni. Dźwignię po ustawieniu na wymagany kierunek obrotów należy zabezpieczyć. Przy odbezpieczeniu, rękojeść dźwigni należy odciągnąć w kierunku do siebie. Dźwignia służy wyłącznie do zmiany kierunku obrotów i nie należy używać jej do zatrzymywania silnika, ponieważ kadłub rozrządu jest pod ciśnieniem powietrza sprężonego, co powoduje, że ze smarownicy wycieka olej.

Prawidłowe zatrzymanie silnika następuje przez odcięcie dopływu powietrza sprężonego kurkiem, który musi być wmontowany w przewód doprowadzający do silnika powietrze sprężone.

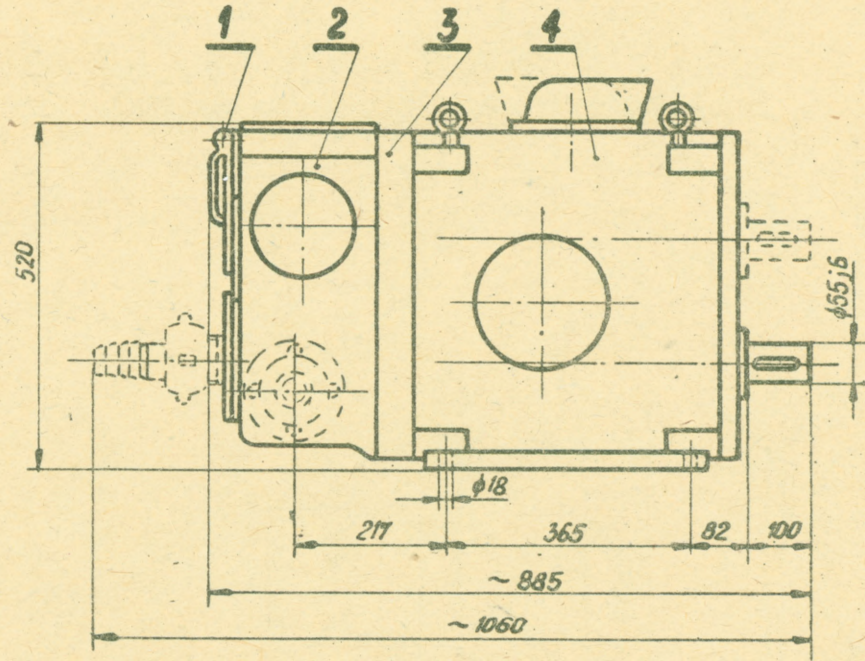
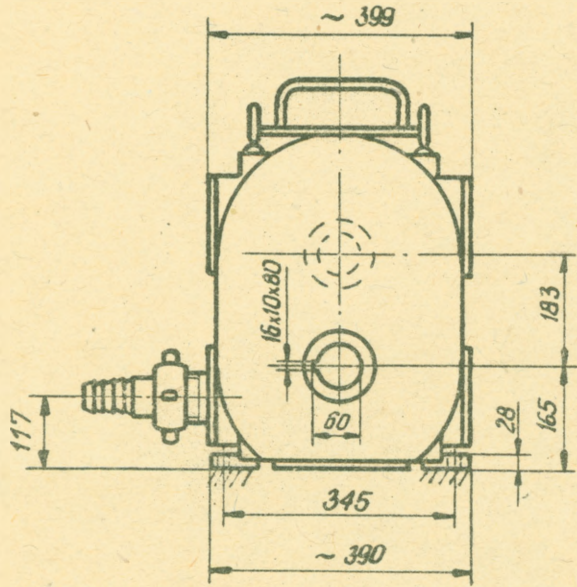
W zależności od wymagań zamawiającego silnik może być dostarczony z mocowaniem koźnierzym, patrz rys. 4 i 4a, lub z mocowaniem na łapach patrz rys. 5 i 5a.



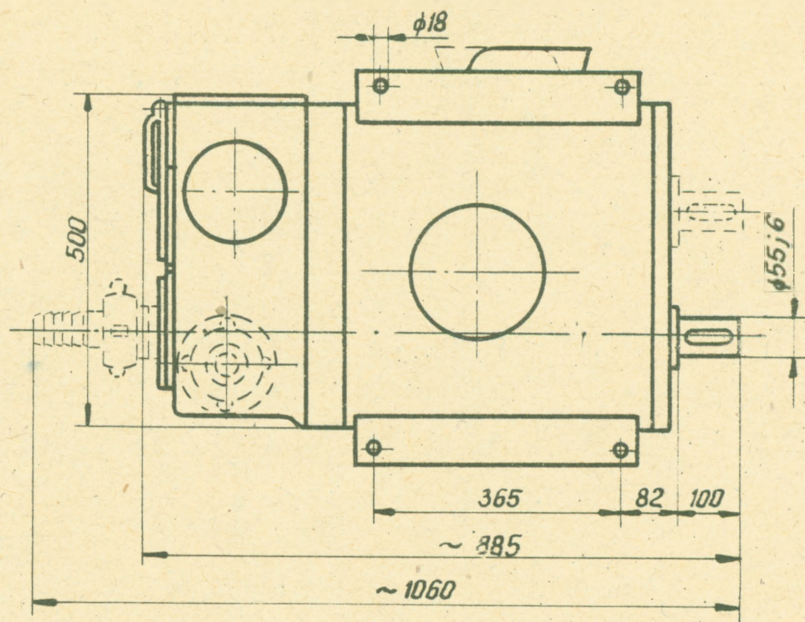
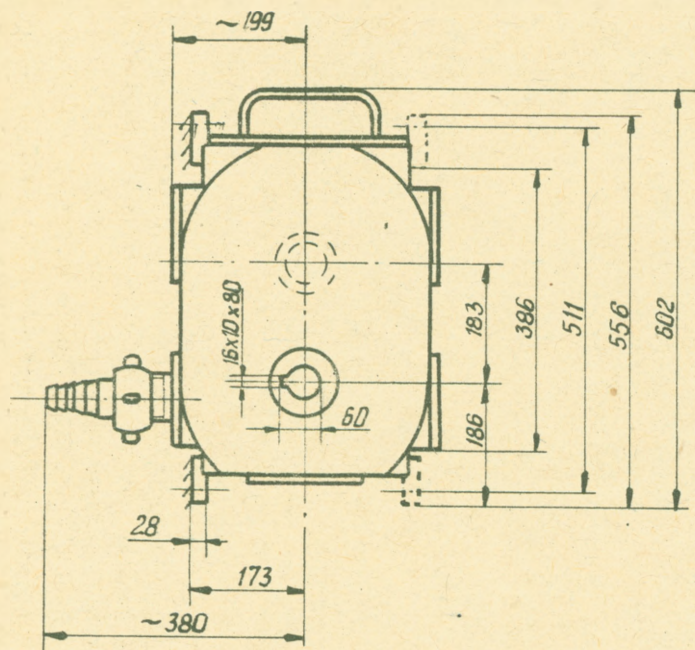
Rys. 4 Silnik mocowany kołnierzowo z wałem wystającym z osi wirnika dolnego.



Rys. 4a Silnik mocowany kołnierząco z wałem wystającym z osi wirnika górnego.



Rys. 5 Silnik mocowany na łapach przykręconych z boku kadłuba.



Rys. 5a Silnik mocowany na łapach przykręconych z boku kadłuba.

6. Demontaż silnika

Demontaż silnika /rys.6/ przeprowadza się w kolejności odwrotnej do montażu. Części takie jak oprawy łożysk walcowych /poz.19 i 23/ oraz oprawy łożysk oporowych /poz.8/ wraz z należnymi podkładkami dzielonymi /poz.11/ należy oznaczyć punktami, tak aby przy montażu można je było założyć w sposób identyczny jak uprzednio pracowały. Równocześnie należy oznaczyć punktami dwa dowolne zęby jednego wirnika i zazębiony z tymi zębami ząb drugiego wirnika.

Wewnętrzne i zewnętrzne pierścienie łożysk walcowych /poz.42/ oraz pierścienie osadcze tych łożysk należy ściągać tylko przy wymianie łożysk.

7. Montaż silnika

Mimo prostej budowy prace montażowe i demontażowe silnika należy zlecać wykwalifikowanym ślusarzom, którzy powinni się zapoznać z treścią niniejszego poradnika. Przed przystąpieniem do montażu należy wszystkie części silnika starannie oczyścić ze smaru i zanieczyszczeń. Części które uległy zużyciu lub zniszczeniu należy, w zależności od ich stanu technicznego, naprawić bądź wymienić.

Powierzchnie styku kadłuba silnika /rys.6 poz.1/ z płytą /poz.10/ i z pokrywą kołnierkową /poz.24/ należy uszczelniać tylko hermetykiem. Zakładanie w tych miejscach jakiegokolwiek uszczelnienia jest niedopuszczalne, gdyż powoduje to zwiększenie luzów osiowych między oszłonkami płaszczyznami wirników /poz.20 i 21/ a oprawami łożysk walcowych /poz.19 i 23/.

Montaż części wirujących najlepiej jest przeprowadzić w następującej kolejności: Do kadłuba silnika włożyć w sposób oznaczony przy demontażu dwie oprawy łożysk /poz.19 i 23/ wraz z pierścieniami zewnętrznymi i koszykami łożysk. Na górne łożysko nałożyć pierścień centrujący /poz.12/ i przykręcić do kadłuba pokrywą /poz.24/. Do pokrywy przykręcić śrubami /poz.57/ włożone wcześniej oprawy łożysk. Następnie kadłub ustawić pokrywą w dół i ostrożnie włożyć dwa wirniki /poz.20 i 21/. Wirniki zazębnić w taki sposób w jaki zostały one oznaczone punktami przy demontażu, to znaczy by oznaczony punktem ząb jednego wirnika znajdował się między oznaczonymi punktami dwoma zębami drugiego wirnika. Konieczność zazębienia wirników wg oznaczeń punktem tłumaczy się dotarciem i dopasowaniem poszczególnych zębów wirników podczas pracy silnika przed demontażem.

Po włożeniu do kadłuba silnika dwóch pozostałych opraw /poz.19 i 23/, wraz z pierścieniami zewnętrznymi i koszykami łożysk /poz.42/, założyć na dolne łożysko wirnika drugi pierścień centrujący /poz.12/ i przykręcić do kadłuba silnika płytę /poz.10/. Do płyty przykręcić włożone wcześniej dwie oprawy łożysk. Na wał dolnego wirnika założyć zabudowane w oprawie /poz.8/, łożysko oporowe /poz.41/ z ustalonym luzem osiowym.

Ustalenie i regulowanie luzów należy przeprowadzić tylko w przypadkach omówionych w rozdziale 10.

Środkowy pierścień łożyska oporowego ustalić na wale pierścieniem dociskowym /poz.7/ podkładką /poz.62/ i nakrętką /poz.64/. Nakrętkę tę zabezpieczyć przed odkręceniem podkładką odginaną. Między kołnierz oprawy /poz.8/ łożyska oporowego /poz.41/ a płytę /poz.10/ włożyć przynależną do tego łożyska podkładkę dzieloną /poz.11/ i śrubami przykręcić do płyty podkładkę wraz z oprawą łożyska. Montaż drugiego łożyska oporowego przeprowadzić w sposób identyczny.

Oprawę ogranicznika obrotów /rys.8 poz.102/ należy wcisnąć do otworu znajdującego się w osi dolnego wirnika i po ustaleniu jej kołkiem walcowym /poz.135/ włożyć do oprawy trzy kulki /poz.122/. Pozostałe części ogranicznika obrotów należy zamontować w kadłubie rozrządu w następującej kolejności: osadzić łożysko /rys.8 poz.121/ w tarczy /poz.101/ i wcisnąć do niego popychacz /poz.100/ z wkręconym wkrętem /poz.134/. Wsunąć popychacz w tuleję /poz.99/ wcisniętą wcześniej do kadłuba rozrządu i mocno osadzić na końcu popychacza suwak regulatora /poz.98/. Na suwak regulatora założyć sprężynę /poz.97/ wraz z tuleją /poz.96/ i przykręcić do kadłuba rozrządu pokrywą /poz.94/. Do pokrywy tej wkręcić wkręt /poz.93/ i śrubami przykręcić dwie pokrywy /poz.91 i 92/ z uszczelnkami /poz.95 i 132/.

Regulację liczby obrotów wału wyjściowego przeprowadza się wkrętem /poz.93/. Przez wkręcanie wkręta zwiększa się liczbę obrotów wału wyjściowego. W górnej części do kadłuba rozrządu /rys.6/ wkręcić oprawę /poz.16/ wraz z założonymi uszczelkami /poz.65 i 66/. Do oprawy włożyć iglicę /poz.17/ i sprężynę /poz.15/ a następnie wkręcić wkręt /poz.14/.

Dźwignię sterującą, po zmontowaniu jej w sposób przedstawiony na rys.9, przykręcić do kadłuba silnika śrubami /rys.6 poz.53/. Zmontowany kadłub rozrządu przykręcić śrubami /rys.6 - poz.2 i 4/ do kadłuba silnika. W czasie montażu silnika wszystkie łożyska i wiercenia, przez które jest doprowadzony smar do łożysk napełnić smarem. Gatunki stosowanych smarów podano w rozdziale 8 pkt. 8.2.

8. Instrukcja obsługi silnika

8.1. Uruchomienie silnika /rys.6/

Przed uruchomieniem silnika należy wykonać następujące czynności:

- a/ Otworzyć kurek i spuścić wodę z odwadniacza zabudowanego na rurociągu doprowadzającym powietrze sprężone do silnika.
- b/ Przedmuchać przewód doprowadzający powietrze sprężone do silnika, w celu usunięcia zanieczyszczeń i wody.
- c/ Oczyszczyć filtr siatkowy /rys.6 poz.30/ założony przed wlotem powietrza do silnika.
- d/ Napełnić zbiornik smarownicy olejem WZ-4. Czynność tę wykonuje się każdorazowo przed rozpoczęciem zmiany. Podczas uzupełnienia oleju w smarownicy kurek, przez który jest doprowadzone do silnika powietrze sprężone, musi być zamknięty. Olej do zbiornika smarownicy należy wlewać przez otwór po wykręceniu korka /poz.68/ z pokrywy /poz.18/.

Silnik uruchamia się przez otwarcie, a zatrzymuje się go przez zamknięcie kurka zabudowanego na rurociągu doprowadzającym powietrze sprężone do silnika. Dźwignia sterująca /poz.13/ służąca zasadniczo tylko do zmiany kierunku obrotów silnika powinna być nastawiona na wymagany kierunek obrotu wału napędowego.

Uwaga: Zatrzymanie silnika na dłuższy czas dźwignią sterującą przez ustawienie jej w pozycji środkowej jest nie wskazane ze względu na to, że smarownica jest pod ciśnieniem powietrza sprężonego, silnik nie pracuje i olej niepotrzebnie wypływa ze smarownicy.

8.2. Smarowanie silnika /rys.6/

Współpracujące ze sobą zęby wirników wymagają ciągłego smarowania podczas pracy silnika olejem niskokrzepnącym. Do tego celu zastosowano w kadłubie rozrządu /poz.5/ grawitacyjnie działającą smarownicę olejową. Olejem znajdującym się w zbiorniku smarownicy są smarowane zęby wirników /poz.20 i 21/. Zbiornik smarownicy należy napełniać przez otwór po wykręceniu korka /poz.68/ olejem WZ-4 wg PN-57/C-96072 o następujących własnościach:

Lepkość w stopniach Englera przy 20°C-3,95 + 4,98

Temperatura zapłonu nie niżej 145°C

Temperatura krzepnięcia nie wyżej - 45°C

Po całkowitym napełnieniu smarownicy, korek /poz.68/ wraz z uszczelką należy mocno dokręcić. Prawidłowe zużycie oleju powinno się wahać w granicach od 0,7 do 0,8 kg w czasie 8 godzinnej ciągłej pracy silnika.

Ilość oleju wypływającego ze smarownicy można regulować wkrętem. Przez dokręcenie wkrętu /poz.14/ dociska się sprężynę /poz.15/ iglicę /poz.17/ i zmniejsza ilość wypływającego oleju. Wszystkie łożyska silnika są smarowane smarem stałym. Ze względu na możliwość bocznego mocowania silnika, łożyska dolnego wirnika mają zawory smarowe z obu stron silnika.

Na schemacie smarowania /rys.7/ podano sposób rozmieszczenia zaworów smarowych, gatunki i ilości stosowanych smarów oraz czas w jakim należy uzupełniać smarem poszczególne łożyska.

8.3. Przeglądy okresowe

Obsługa silnika powinna zwracać uwagę na stan silnika w czasie pracy. Kilkakrotnie w czasie zmiany należy sprawdzić dotykiem ręki temperatury płyt silnika. Gorące płyty świadczą o zatarciu łożysk lub o zbyt małych luzach osiowych wirników. Wybicie łożysk walcowych może spowodować tarcie wirników o obudowę i nagrzanie kadłuba silnika. W tych przypadkach silnik należy uznać za nie nadający się do eksploatacji.

Przynajmniej po rocznej pracy należy silnik zdemontować a poszczególne jego części, po przemyciu naftą, poddać dokładnej kontroli technicznej. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną zauważone ślady wytarcia lub wykruszenia, części uszkodzone należy wymienić. Szczególną uwagę należy zwrócić na powierzchnię zębów wirników i na stan wszystkich łożysk. Okres przeglądu należy wykorzystać dla dokładnego oczyszczenia poszczególnych części silnika z zanieczyszczeń oraz dla wykonania nowych uszczelek, i ewentualnie wymiany łożysk.

8.4. Uwagi ogólne dotyczące powietrza sprężonego

Główne wymagania stawiane powietrzu sprężonemu w układach pneumatycznych stanowi usunięcie z tego powietrza, zanieczyszczeń w postaci pyłków, rdzy itp. W tym celu na wlocie powietrza sprężonego do silnika jest założone sitko. Ponadto należy dążyć do tego, aby powietrze doprowadzone do silnika zawierało możliwie najmniej wilgoci, która przy rozprężaniu powietrza ulega kondensacji, występującej na częściach silnika w postaci rosy, wody a nawet lodu. W dużym stopniu można tego uniknąć przez zainstalowanie na przewodzie doprowadzającym powietrze sprężone odwadniaczy, których konstrukcje są ogólnie znane.

9. Transport silnika

Silnik przewozi się w skrzyni drewnianej normalnymi środkami transportowymi. Wszelkie otwory w silniku należy uszczelnić, by ochronić wnętrze silnika przed dostaniem się zanieczyszczeń. Przy ładowaniu i wyładowaniu należy wykorzystać wkręcone w kadłub silnika śruby z uchem, które w łatwy sposób umożliwiają zawiązanie liny do podnoszenia silnika.

10. Regulacja luzów osiowych wirnika

10.1. Uwagi ogólne dotyczące luzu osiowego wirników

Do najważniejszych czynności montażowych silnika należy prawidłowe wyregulowanie luzów osiowych między każdym wirnikiem /poz.20 i 21/ a przynależnymi do niego oprawami łożysk /19 i 23/. Kolejność ustalania luzów jest następująca:

- a/ Ustalenie luzu osiowego w łożyskach oporowych osadzonych w oprawach.
- b/ Ustalenie luzu osiowego "L" między każdym wirnikiem a współpracującymi oprawami łożysk walcowych.

Od właściwego wyregulowania luzów osiowych wirników zależy prawidłowa praca, moc i sprawność silnika oraz zużycie powietrza sprężonego. Luzy osiowe każdego wirnika należy regulować oddzielnie każdorazowo po wymianie kadłuba /poz.1/ wirników /poz.20 i 21/ płyty /poz.10/, opraw łożysk walcowych /poz.19 i 23/ i oporowych /poz.8/, podkładek dzielonych /poz.11/ oraz łożysk oporowych /poz.41/. Po wymianie tylko jednej z wymienionych części, jak np. oprawy łożyska walcowego lub oporowego, oraz podkładki dzielonej, należy wyregulować luz osiowy tego wirnika, do którego dana część należała. Założenie nowego wirnika wymaga wyregulowania luzów osiowych tylko między nowo założonym wirnikiem a jego oprawami.

10.2. Sposób ustalania luzów osiowych w łożyskach oporowych

1. Do ustawionej na płycie oprawy łożyska /poz.8/ włożyć łożysko oporowe /poz.41/ założyć pierścień dociskowy /poz.9/ i obciążyć go ciężarem 5 kg w sposób podany na rys.10.

2. Zmierzyć dokładnie w kilku miejscach oznaczoną na rysunku odległość "H". Otrzymany wymiar średni zanotować.
3. Wyjąć pierścień dociskowy /poz.9/ i zeszlifować jego powierzchnię dociskającą łożysko o wielkość $X = H + 0,05 \pm 0,01$.
4. Przykręcić pierścień dociskowy do oprawy łożyska /poz.8/ śrubami. Śruby zabezpieczyć przed odkręceniem podkładkami odginanymi.

Montaż drugiego łożyska oporowego należy przeprowadzić w sposób identyczny. Po zmontowaniu łożysk oporowych w oprawach sprawdzić luz osiowy L_0 w każdym łożysku. Wielkość luzu wybić na kołnierzu jednego i drugiego pierścienia dociskowego /poz.9/. łożyska oporowe po złożeniu ich w wyżej opisany sposób można użyć do dalszego montażu silnika. Luz L_0 w łożysku oporowym należy sprawdzić w sposób przedstawiony na rys.10 tj. po ustawieniu oprawy na płycie i po dociśnięciu górnego pierścienia łożyska siłą 5 kG.

10.3. Sposób pomiaru luzu osiowego "L" między wirnikiem a przynależną do niego oprawą łożyska

Do kadłuba silnika /rys.6 poz.1/ od strony wału wyjściowego włożyć, w sposób oznaczony przy demontażu silnika, dwie oprawy /poz.19 i 23/ wraz z zewnętrznymi pierścieniami i koszykami łożysk /poz.42/. Na łożysko górnego wirnika założyć pierścień centrujący /poz.12/ i przykręcić śrubami /poz.56/ do kadłuba pokrywą kołnierzową. Do niej przykręcić mocno śrubami /poz.57/ włożone wcześniej oprawy łożysk.

Całkowity luz osiowy każdego wirnika należy zmierzyć w następujący sposób:

1. Ustawić silnik pokrywą kołnierzową w dół i włożyć dwa wirniki /poz.20 i 21/.
2. Docisnąć mocno wirnik w kierunku do oprawy łożyska /poz.19/ i zmierzyć w kilku miejscach odległość oznaczoną na rys.11, literą "A" tj. odległość od czoła wirnika do czoła kadłuba silnika /poz.1/. Otrzymany wymiar średni zanotować.

Zmierzyć dokładnie w kilku miejscach grubość współpracującej oprawy łożyska oznaczoną na rys.11 literą "B". Otrzymany wymiar średni zanotować.

Sumaryczny luz osiowy między wirnikiem a przynależną do niego oprawą łożyska obliczyć ze wzoru $L = A - B$.

10.4. Ustalanie luzu osiowego między wirnikiem a przynależnymi do niego oprawami łożysk rys.11

Po wykonaniu czynności podanych w pkt. 10.3. należy:

1. Włożyć do kadłuba silnika dwie pozostałe oprawy łożysk /poz.19 i 23/ wraz z pierścieniami zewnętrznymi i koszykami łożysk. Na łożysko dolnego wirnika założyć pierścień centrujący i śrubami przykręcić do kadłuba silnika płytę /poz.10/. Płytę przed przykręceniem ustalić kołkiem stożkowym. Następnie przykręcić do płyty włożone wcześniej dwie oprawy łożysk.
2. Osadzić na wirniku zmontowane w oprawie łożysko oporowe ze znanym luzem osiowym L_0 i ustalić środkowy pierścień tego łożyska tuleją /poz.7/, podkładką /poz.62/ i nakrętką /poz.64/. Nakrętkę zabezpieczyć przed odkręceniem podkładką.
3. Nacisnąć mocno oprawę łożyska oporowego w kierunku wirnika, aż do oporu, zmierzyć luz w kilku miejscach i zanotować średnią odległość "C" rys.11, tj. odległość między czołem płyty /poz.10/, a kołnierzem oprawy łożyska oporowego /poz.8/.
4. Grubość podkładki dzielonej, którą należy podłożyć między kołnierzem oprawy łożyska a czołem płyty obliczyć ze wzoru:

$$G = C + 0,5 /L + L_0/$$

$$\text{gdzie: } L = A - B$$

5. Podkładkę dwudzielną podłożyć pod kołnierz obudowy łożyska w miejsce oznaczone na rysunku literą "C" i przykręcić ją do płyty wraz z kołnierzem obudowy łożyska oporowego.

Regulację luzów osiowych drugiego wirnika należy przeprowadzić w sposób identyczny.

11. Typowe niedomagania silnika w pracy, przyczyny i sposób ich usuwania

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
Po otwarciu kurka wlotowego silnik nie rusza, a powietrze nie wypływa kanałem.	a/ Przewód doprowadzający powietrze zatkany.	Odkręcić i przedmuchać przewód.
	b/ Zatkane sito filtrujące powietrze.	Oczyścić sito.
	c/ Brak powietrza sprężonego w sieci.	Usunąć przyczynę braku powietrza.
	d/ Dźwignia w środkowym położeniu.	Przesunąć dźwignię.
Po otwarciu kurka wlotowego silnik nie rusza, ale powietrze wypływa kanałem wlotowym.	a/ Zbyt niskie ciśnienie powietrza sprężonego.	Zbadać i usunąć przyczynę.
	b/ Silnik przeciążony.	
	c/ Zatarcie wirników /za małe luzy w łożyskach oporowych/.	Silnik oddać do remontu.
	d/ Obce ciało między zębami wirników.	Usunąć obce ciało.
Silnik nie osiąga swojej mocy.	a/ Źle wykonane lub wytarte zęby wirników i za duże luzy czołowe.	Wymienić wirniki i wyregulować luzy.
	b/ Nieszczelności na złączach.	Dokręcić śruby lub wymienić uszczelki.
	c/ Zatkany wlot lub sitko.	Sprawdzić przelot przewodu, oczyścić sito.
Drgania silnika.	Wybicie łożysk, uszkodzone wirniki, niewyważone wirniki, słabe umocowania kadłuba, śrubami nie współosiowość ustawienia tarcz sprzęgła.	Wymienić łożyska bądź wirniki, dokręcić śruby, wycentrować sprzęgło.
Grzanie się kadłuba.	Uszkodzone łożyska, przedładowanie smarem, niewłaściwy luz osiowy i promieniowy.	Wymiana łożyska wyregulować luz osiowy i promieniowy.
Praca ze stukaniem.	Wyłamane zęby wirnika, uszkodzone łożyska.	Uszkodzone części wymienić.
Zbiornik oleju smarownicy nie opróżnia się, olej nie smaruje wirników.	a/ Zatkany otwór tulei.	Wykręcić i oczyścić iglicę.
	b/ Za duży nacisk sprężyny na iglicę.	Wyregulować sprężynę.
U wylotu powietrza z silnika następuje iskrzenie.	Zatarcie wirników na zębach, o kadłub lub o powierzchnię opraw.	Usunąć zatarcie.

CZĘŚĆ II - KATALOG CZĘŚCI

Silnik pneumatyczny USP-38

Rys.6

Części specjalne

Poz.	Znak części	Liczba sztuk w maszynie	Nazwa części	Ciężar kG/szt
1	2	3	4	5
1	G01-52-3a	1	Kadźub	170,00
2	G01-52-29	6	Śruba dwustronna M16	0,50
3	G01-52-19	3	Pokrywa	0,78
4	G01-52-30	2	Śruba dwustronna M16	0,55
5	G01-52-4a	1	Kadźub rozrządu	85,00
6	G01-52Aa	1	Ogranicznik obrotów	4,20
7	G01-52-26	2	Pierścień dociskowy	0,06
8	G01-52-12a	2	Oprawa łożyska oporowego	2,15
9	G01-52-15a	2	Pierścień dociskowy	0,64
10	G01-52-5a	1	Płyta	40,00
11	G01-52-20a	2	Podkładka	0,06
12	G01-52-28	2	Pierścień centrujący	0,42
13	G01-52-Ba	1	Dźwignia sterująca	3,70
14	G01-30-31a	1	Wkręt	0,05
15	G01-30-32	1	Sprężyna	0,02
16	G01-52-25a	1	Oprawa	0,35
17	G01-31-38a	1	Iglica	0,20
18	G01-52-11a	1	Pokrywa	3,50
19	G01-52-13a	2	Oprawa łożyska I	8,10
20	G01-52-7a	1	Wirnik I	90,00
21	G01-52-8a	1	Wirnik II	92,00
22	G01-52-10a	1	Pokrywa wylotu	4,30
23	G01-52-14a	2	Oprawa łożyska II	8,00
24	G01-52-6a	1	Pokrywa kołnierzowa	30,00
25	G01-52-27a	1	Pierścień	0,30
26	G01-52-16	1	Pokrywa	1,50
27	G01-52-18	2	Pokrywa	1,40
28	G01-52-9a	1	Suwak	0,35
29	G01-52-17a	1	Pokrywa	1,40
30	G01-47-14	1	Filtr	0,35
31	G01-52-24a	2	Łapa	5,20
32	G01-52-22	1	Końcówka	1,40
33	G01-52-23	1	Nakrętka	1,10
34	G01-52-21	1	Złączka	2,15

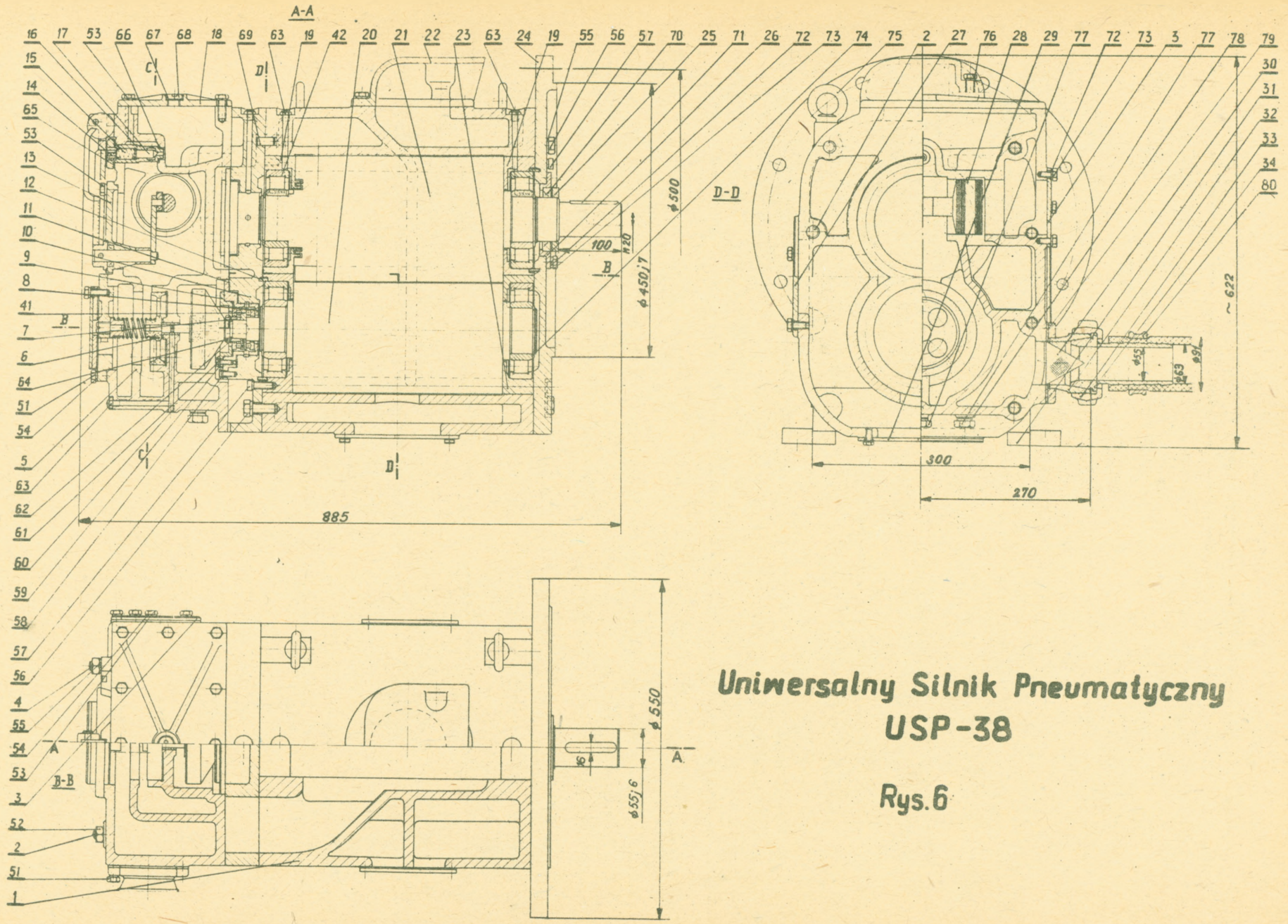
Uwaga: jeżeli silnik nie jest przykręcony kołnierzowo to zamiast kołnierza /poz.24/ należy przykręcić pokrywę wg rys. G01-52-6-I.

~ Pokrywa ta jest dostarczona na specjalne zamówienie.

Łożyska toczne wg katalogu Cebiloz

1	2	3	4	5
41	Nr 52208	2	Łożysko kulkowe wzdłużne dwukierunkowe	0,54
42	NU 315MA	4	Łożysko walcowe	3,24
Części handlowe				
51	PN-58/M-82118	8	Śruba M12 x 35	0,04
52	PN-58/M-82146	8	Nakrętka M16	0,03
53	PN-58/M-82118	26	Śruba M12 x 30	0,04
54	PN-59/M-82029	48	Podkładka sprężysta 12,2	0,01
55	PN-59/M-82029	24	Podkładka sprężysta 16,3	0,01
56	PN-58/M-82118	16	Śruba M16 x 60	0,08
57	PN-62/M-82302	12	Śruba z łbem z gniazdem M12 x 35	0,03
58	PN-59/M-82029	12	Podkładka sprężysta 8,2	0,01
59	PN-59/M-82016	12	Podkładka odginana 8,5	0,01
60	PN-62/M-82271	1	Wkręt dociskowy M10 x 8	0,01
61	PN-58/M-82118	24	Śruba M8 x 20	0,02
62	PN-59/M-82016	2	Podkładka odginana 30	0,01
63	ZN-59/MG1E-13/570	10	Zawór smarowy wklęsły AL M10 x 1	0,02
64	PN-59/M-82471	2	Nakrętka okrągła niska M30 x 1,5	0,05
65	-	1	Uszczelka klingeryt. $\phi 32/\phi 20$ x 2	0,01
66	-	1	Uszczelka klingeryt. $\phi 45/\phi 30$ x 2	0,01
67	-	1	Uszczelka klingeryt. $\phi 25/\phi 12$ x 3	0,01
68	ZN-64/MG1E-13/632	1	Korek M20 x 1,5	0,07
69	PN-57/M-85021	1	Kołek stożkowy 13n 6 x 30	0,05
70	PN-66/M-86960	1	Pierścień uszczelniający B70 x 100 x 13	0,17
71	PN/M-85044	1	Wpust zaokrąglony pełny 16 x 10 x 80	0,10
72	PN-59/M-82029	11	Podkładka sprężysta 10,2	0,02
73	PN-58/M-82118	11	Śruba M10 x 20	0,03
74	PN-58/M-85111	4	Pierścień osadocy sprężynujący pełny 75z	0,02
75	PN/M-82472	4	Śruba z uchem M16	0,30
76	PN-58/M-82109	2	Śruba M12 x 40	0,04
77	ZN-59/MG1E-13/554	3	Korek M16 x 1,5	0,07
78	-	3	Uszczelka $\phi 25/\phi 17$ x 2	0,01
79	-	2	Uszczelka grubości 0,5	0,01
80	PN-59/G-43359		Zacisk do węża gumowego 63	0,20
Ogranicznik obrotów rys.8				
91	G01-47B12	1	Pokrywa	0,10
92	G01-47B10	1	Płyta	0,80
93	G01-47B9	1	Wkręt	0,06
94	G01-52A2	1	Pokrywa	1,20
95	G01-47B11	1	Uszczelka	0,02
96	G01-47B8	1	Tuleja	0,03
97	G01-52A3	1	Sprężyna	0,10
98	G01-47B3a	1	Suwak regulatora	0,15

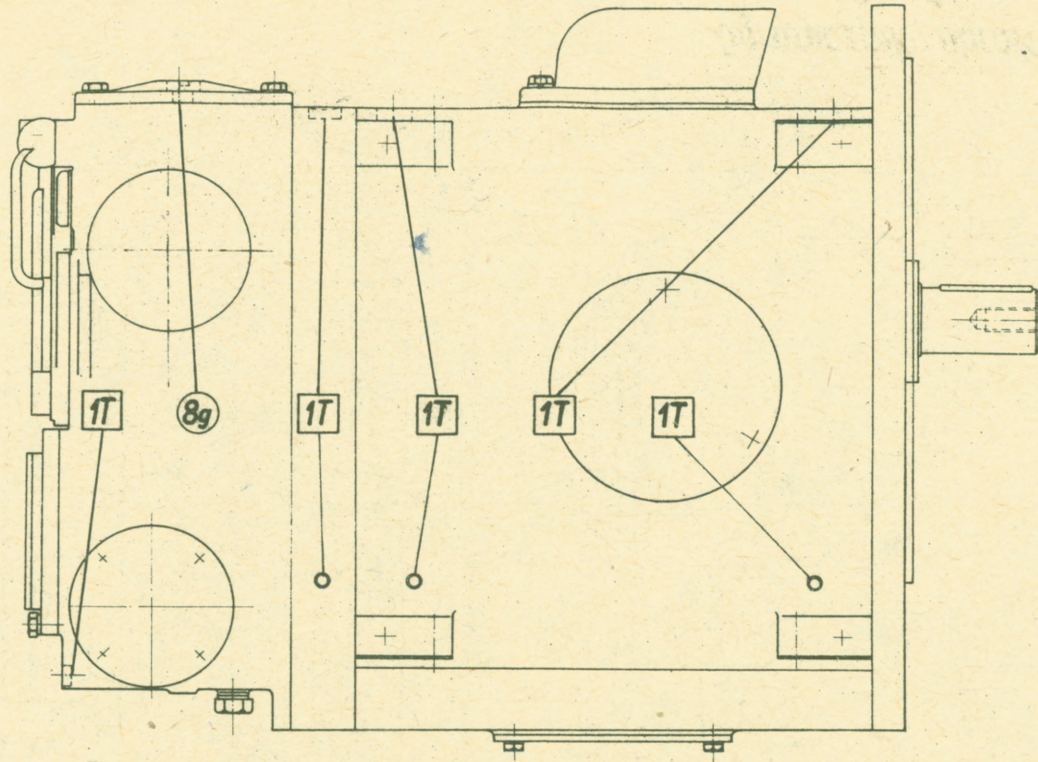
1	2	3	4	5
99	G01-47B6	1	Tuleja	0,03
100	G01-52A4	1	Popychacz	0,14
101	G01-47B2a	1	Tarcza	0,28
102	G01-52A1-Ia	1	Oprawa ogranicznika	0,90
Łożyska wg katalogu Cebiloz				
121	Nr 6300	1	Łożysko kulkowe	0,05
122	-	3	Kulka $\varnothing 25$	0,06
Części handlowe				
131	PN-58/M-82118	4	Śruba M12 x 25	0,04
132	-	1	Uszczelka karton grubości 1 mm	0,01
133	PN-59/M-82029	4	Podkładka sprężysta 12,2	0,01
134	PN-62/M-82272	1	Wkręt M3 x 8	0,01
135	PN-57/M-85021	1	Kołek walcowy $\varnothing 5n 6 \times 22$	0,01
Dźwignia sterująca rys.9				
141	G01-47C6	1	Sworzeń	0,03
142	G01-47C4a	1	Rękojeść	0,36
143	G01-52B3a	1	Ramię	0,40
144	G01-52B4a	1	Pokrywa	2,20
145	G01-52B5a	1	Dźwignia	0,40
146	G01-52B6	1	Tulejka	0,09
Części handlowe				
151	PN-58/M-82001	1	Zawleczka 3,2 x 20	0,01
152	PN-57/M-85021	1	Kołek walcowy 8n 6 x 35	0,14
153	PN-66/M-86960	1	Pierścień uszczelniający	0,05



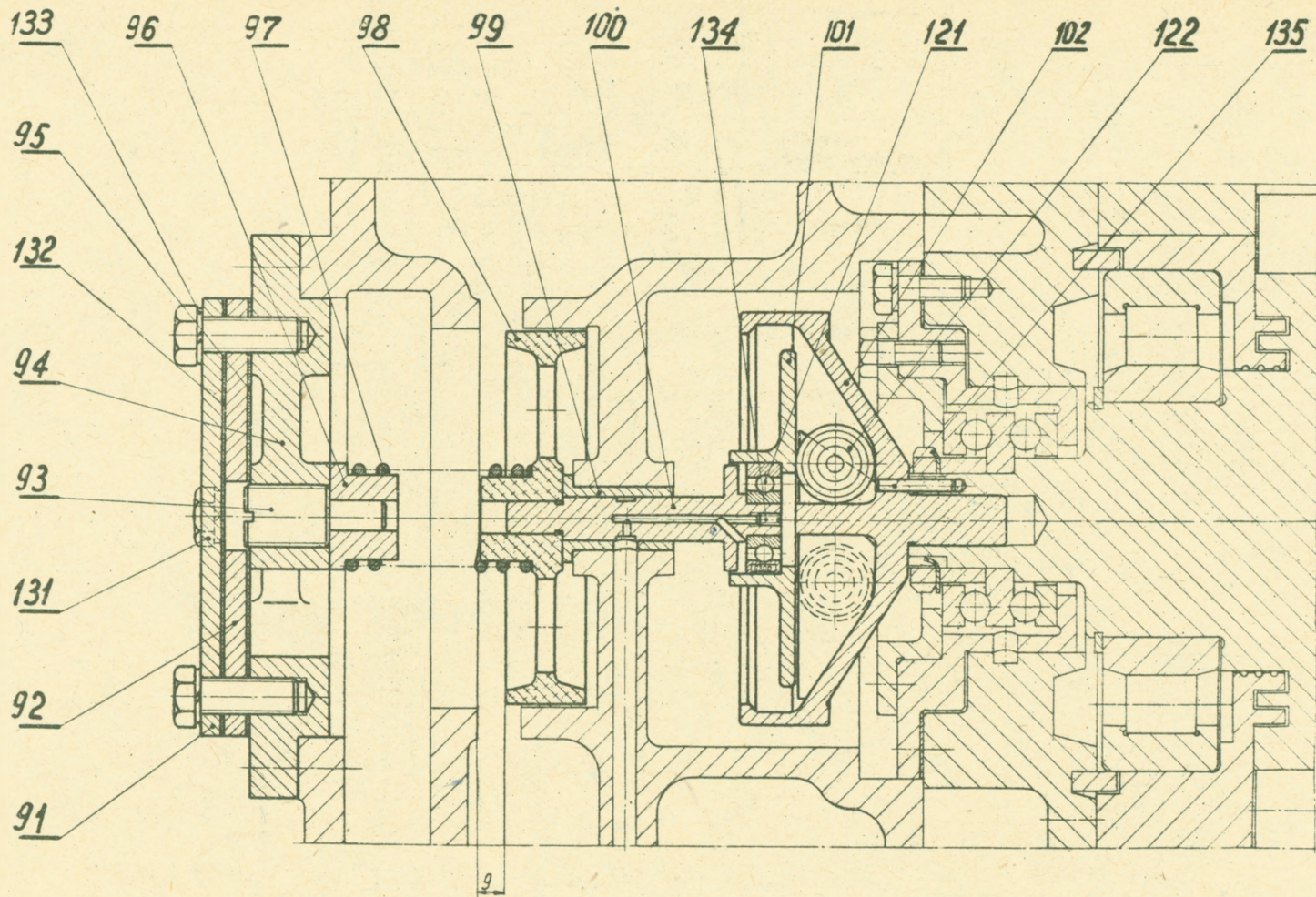
**Uniwersalny Silnik Pneumatyczny
USP-38**

Rys.6

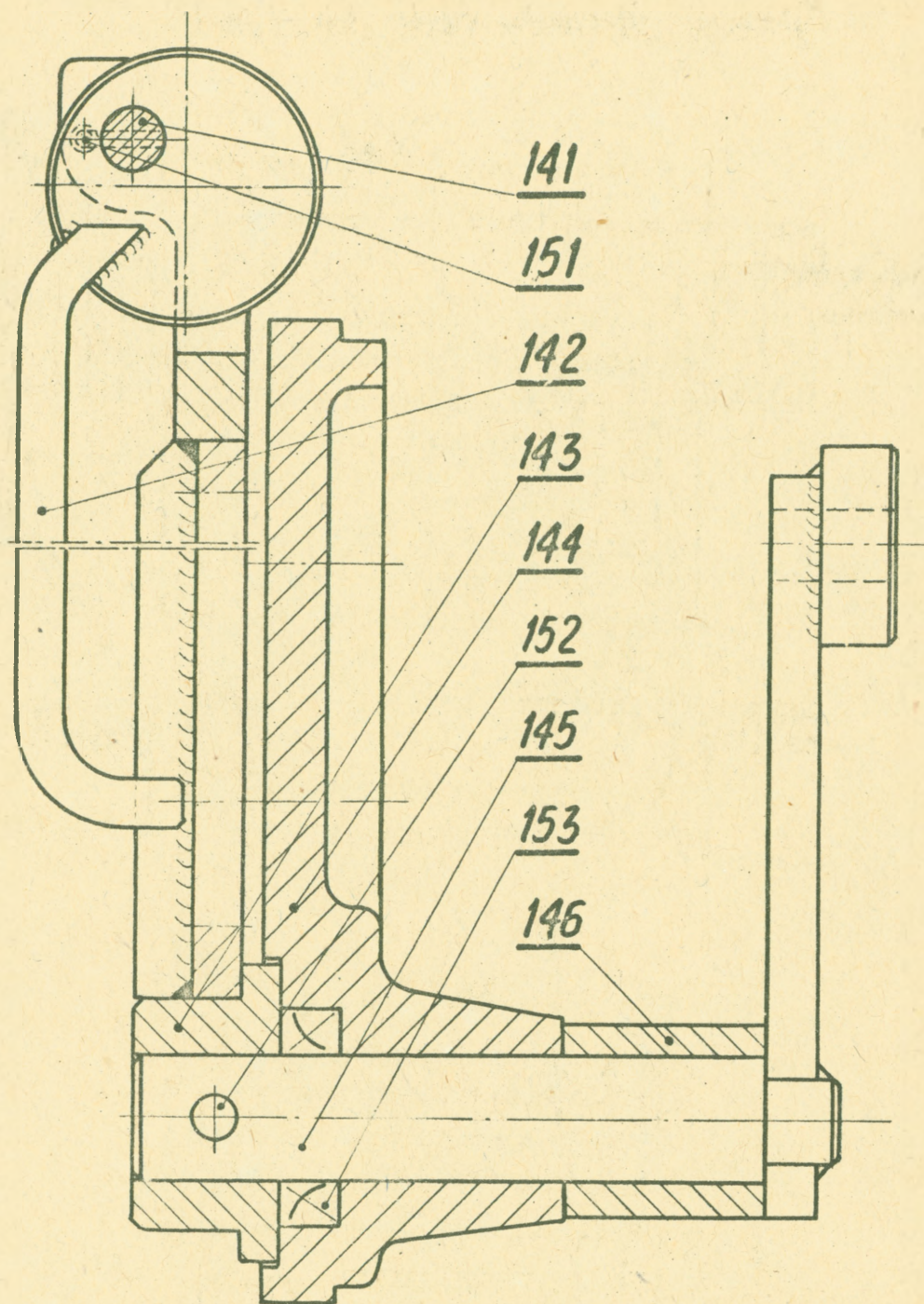
SCHEMAT SMAROWANIA SILNIKA USP-38 Rys.7



Oznaczenie	Miejsce smarowania	Gatunek smaru	Napełnienie w cm ³	Czasokres smarowania w godz.	Uwagi
8g	zęby wirników	WZ-4	800	8	Uzupełniać co 8 godzin
1T	łożysko wirników	ŁT-2	15	200	
1T	łożyska oporowe	ŁT-4	5	200	
1T	regulator	ŁT-2	2	200	

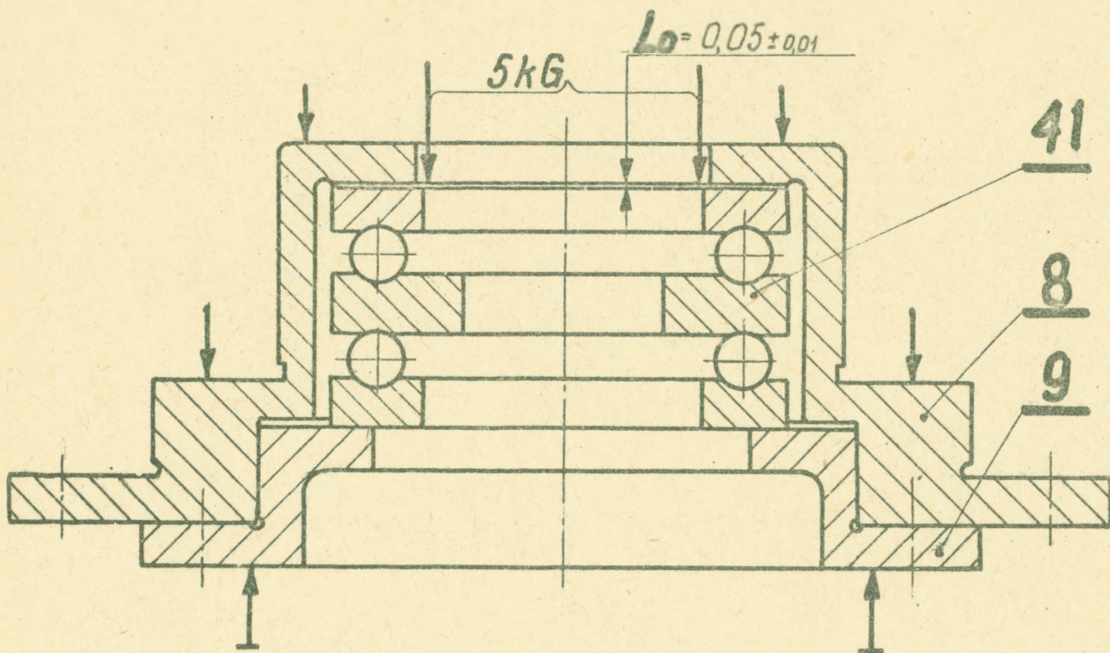
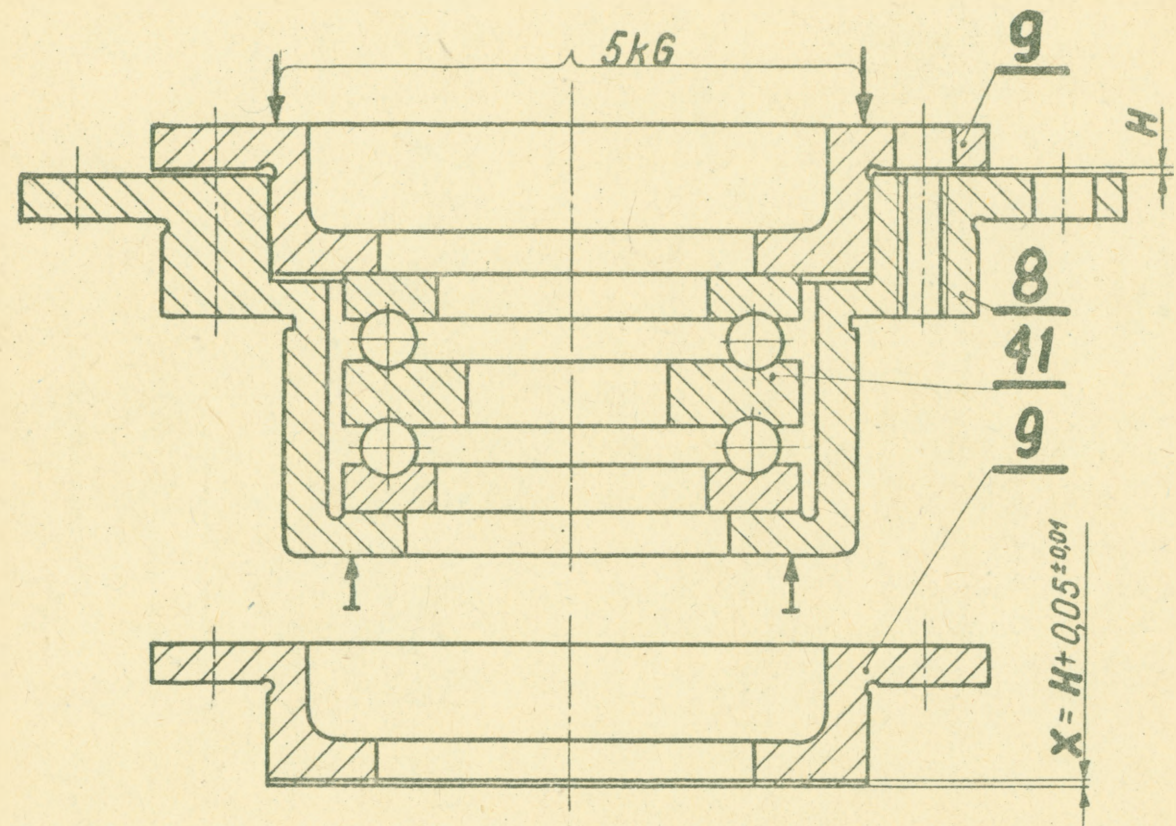


Ogranicznik obrotów
Rys. 8



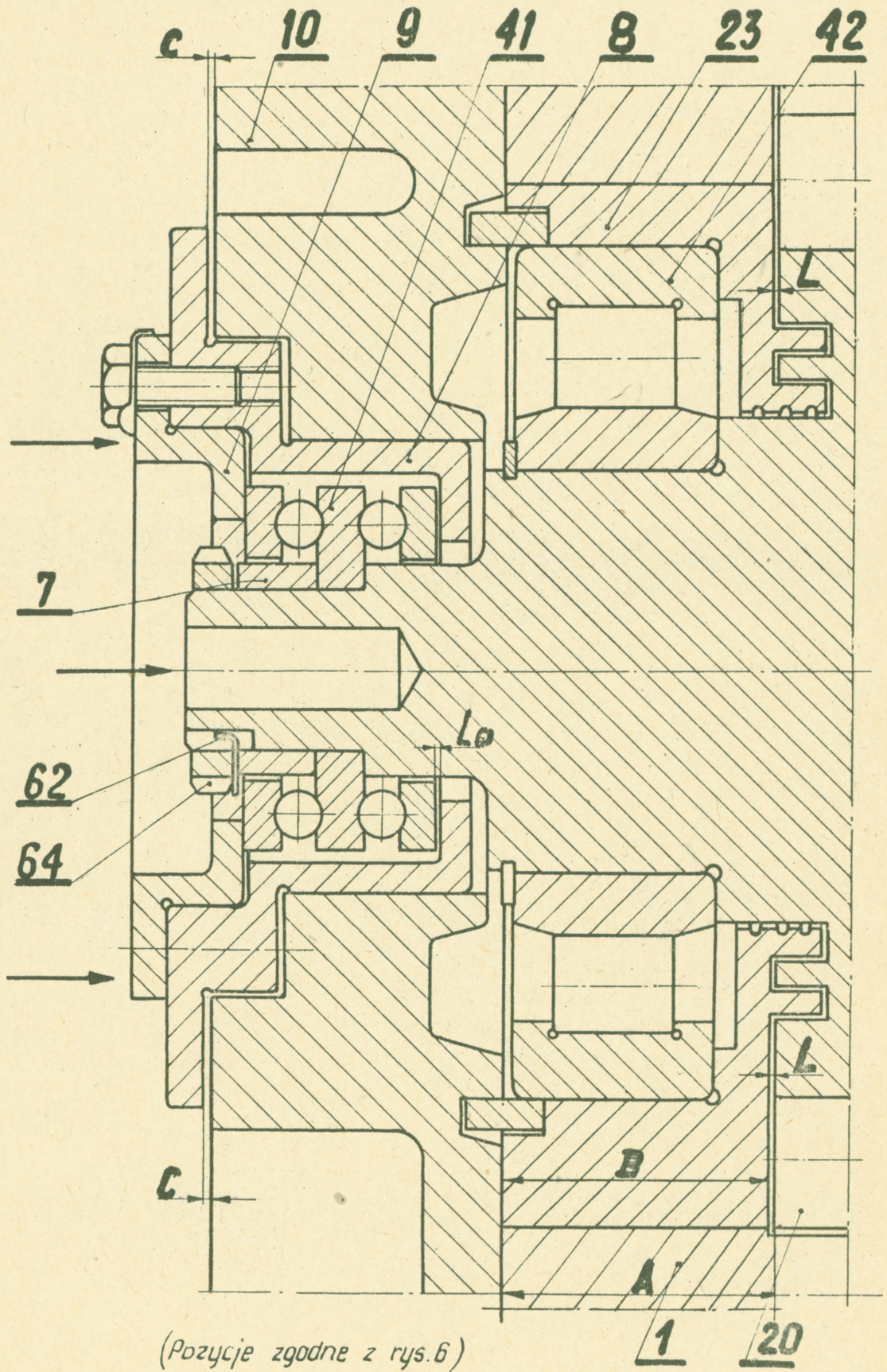
Dźwignia sterująca
Rys. 9

Sposób pomiaru luzu „Lo” rys.10



(Pozycje zgodne z rys.6)

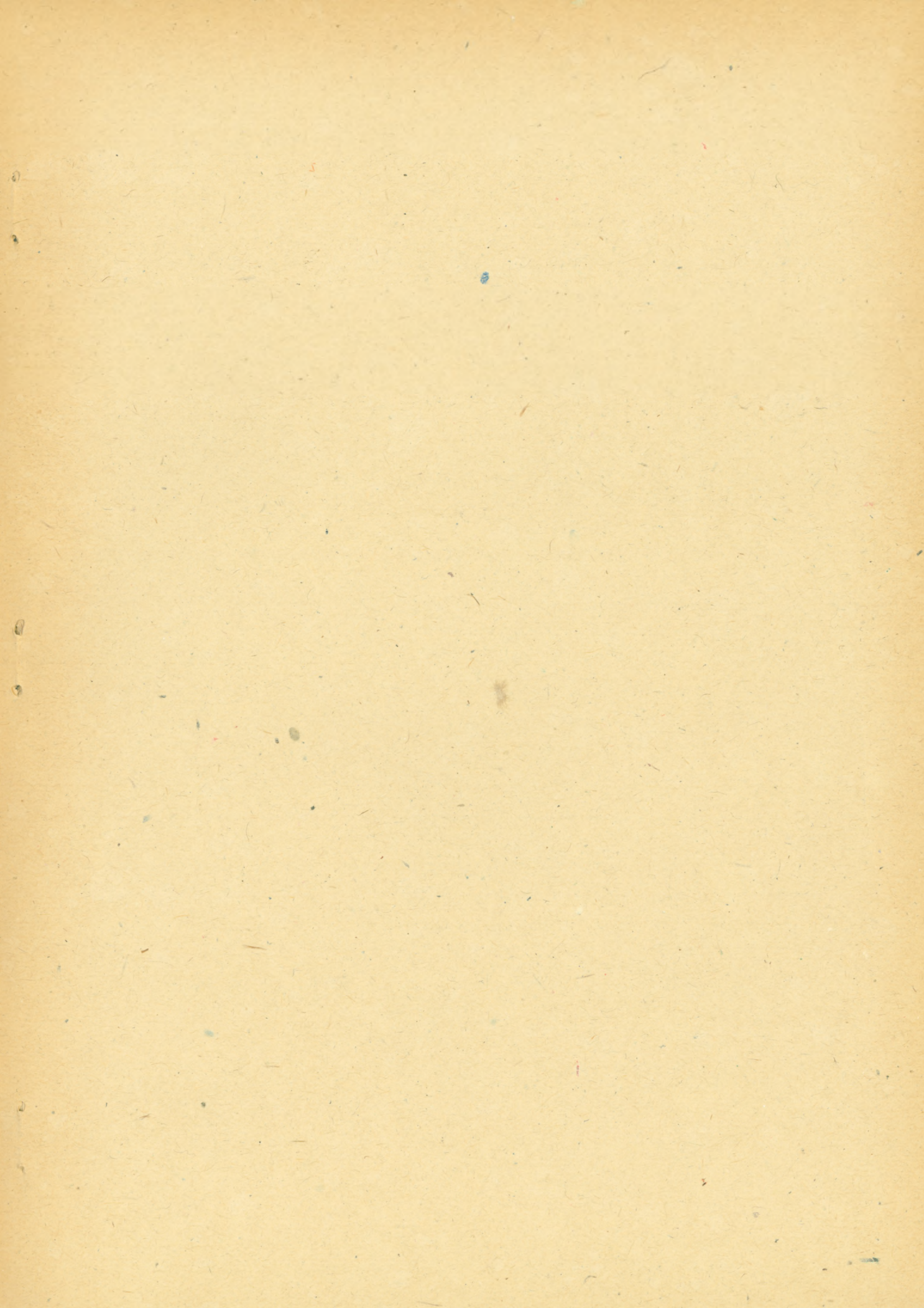
Regulacja luzu osiowego wirnika Rys. 11



U w a g a:

Przy zamawianiu części wymiennych należy podać:

1. Serię maszyny
2. Pozycję wykazu części /kolumna 1/
3. Znak części /kolumna 2/
4. Nazwę części /kolumna 4/.



BIBLIOTEKA
G Ł Ó W N A



AKADEMII
G Ó R N I C Z O
H U T N I C Z E J

K.1591

BIBLIOTEKA G Ł Ó W N A AGH



1000275153