



YCOFANG

81629

Z/28a/172

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
ZEMYSŁU WĘGLOWEGO

Z/28a/172

172

Poradnik Nr 172

SILNIK PNEUMATYCZNY
STG-4
DO ŁADOWARKI ZASIĘRZUTNEJ
ŁZK-3P

OPIS - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI



5389056

Niniejszy poradnik jest ważny
dla silników pneumatycznych STG-4
wykonanych wg dokumentacji technicznej
G01-13

opracowanej przez

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE**

P R O D U C E N T

W Y T W Ō R N I A M A S Z Y N G Ō R N I C Z Y C H

im. M. Nowotki
Sosnowiec - Niwka

K. 1554



Z/28a/172.

Poradnik nr 172

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274439

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

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW

Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone
ZKMPW nr 182/66 r. A-17 2.7.66r. 1000+3 12.7.1966 r.

R. 563/67.

622.619.4-85 (083) : 621.541 (083)

D4/22

1. Wstęp

Symbol **STG-4** oznacza: **S** - silnik, **T** - tłokowy,
G - gwiaździsty, **4** - moc silnika.

Silnik STG-4 jest silnikiem tłokowym, 5-cylindrowym w układzie gwiaździstym, napędzanym powietrzem sprężonym o ciśnieniu od 3 do 5 atn.

Moc silnika jest uzależniona od ciśnienia doprowadzanego powietrza. Silnik STG-4 jest dostosowany do zmiany kierunku obrotów.

2. Zastosowanie

Silnik STG-4 wykonany wg dokumentacji G 01-13 jest w zasadzie przeznaczony do napędu ładowarki zasięrzutnej LZK-3P. Ładowarka ta jest wyposażona w dwa silniki STG-4, z których jeden /silnik podwozia/ służy do jazdy ładowarki w przód i w tył, drugi zaś służy do podnoszenia i opuszczania czerpaka /silnik nadwozia/.

Silniki STG-4 mogą być również użyte do napędu innych maszyn górniczych zamiast silników elektrycznych. o tych samych lub podobnych parametrach pracy.

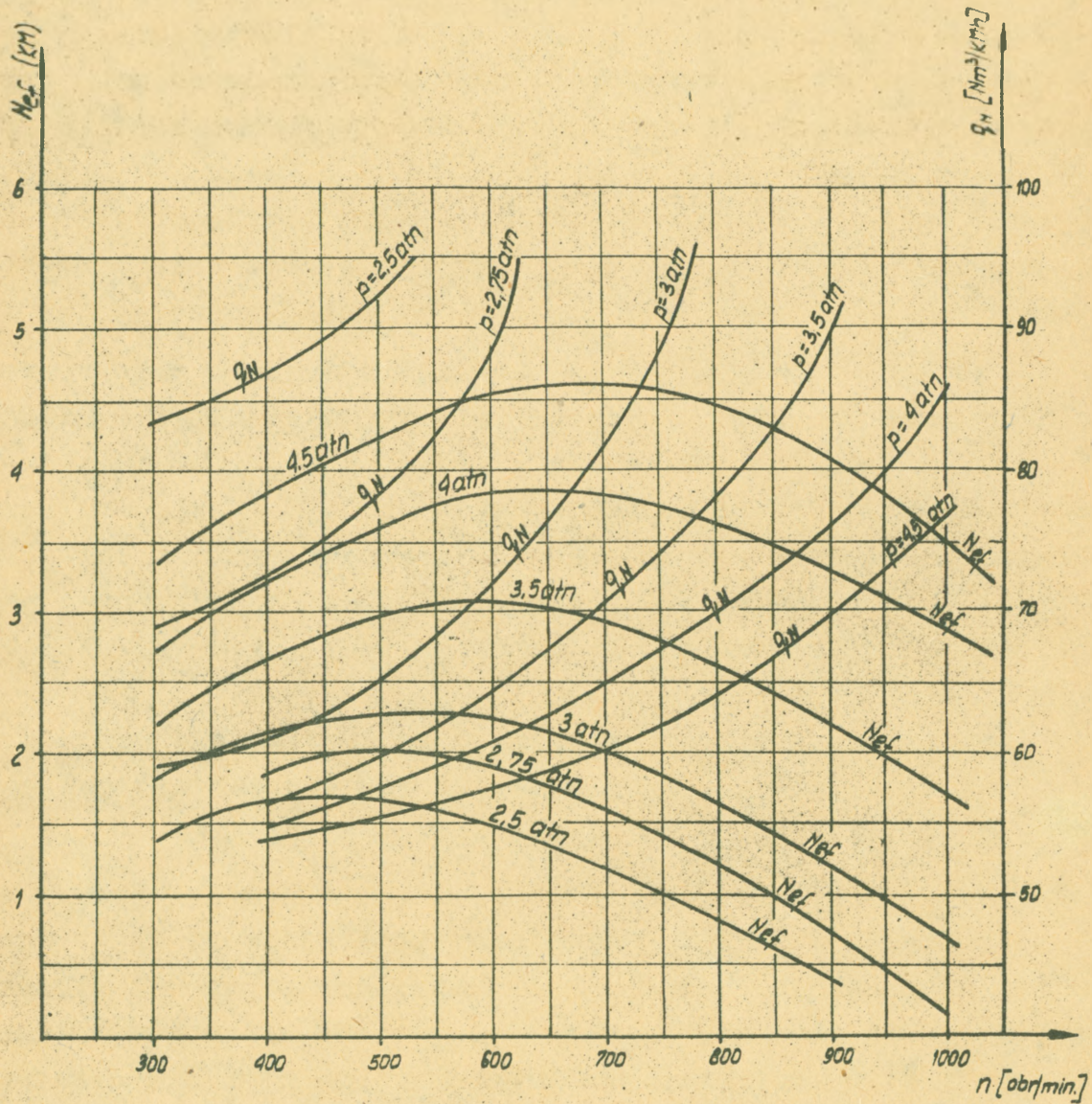
Przedstawiony na rys.1 wykres, podaje zależność mocy od liczby obrotów silnika $N = f/n/$ oraz całkowitego zużycia powietrza przez silnik od liczby obrotów silnika $g = f/n/$.

3. Dane techniczne

Moc nominalna silnika ^{x/}	- 3,8 KM
Liczba obrotów nominalnych silnika ^{x/}	- 600 1/min
Jednostkowe zużycie powietrza ^{x/}	- 61 Nm ³ /KMh
Ciężar	- 52 kH

^{x/} przy ciśnieniu powietrza sprężonego = 4 atn.

Charakterystyka silnika STG-4



n - obroty [obr/min.]

N_{ef} - moc na wale [kW]

p - ciśnienie powietrza dolotowego [atm]

q_N [$\frac{\text{Nm}^3}{\text{km}^3}$] - odniesiono do $\gamma_N = 1,293 \text{ kg/m}^3$

Rys. 1.

4. Opis działania silnika rys. 4

Silnik STG-4 jest silnikiem ekspansyjnym, to znaczy, że powietrze sprężone w czasie oddawania swej energii rozpręża się.

Powietrze sprężone doprowadzone do silnika, wchodzi do komory pierścieniowej tulei rozrządu /poz.4/ i przez wykonane w niej otwory dostaje się do kanału wałka rozrządu /poz.5/, a następnie do cylindra nad tłok. Wywierane na tłok ciśnienie jest przenoszone przez korbówkę na wał korbowy powodując jego obrót. Praca w pozostałych cylindrach następuje w sposób identyczny, jest jedynie przesunięta w fazie.

Wał rozrządczy /poz.5/ wykonuje tę samą liczbę obrotów co wał korbowy /poz.22/, przeto w ciągu jednego obrotu wału korbowego, w każdym cylindrze następują kolejno po sobie poszczególne fazy cyklu roboczego, a mianowicie:

napełnianie - powietrze sprężone dopływa do cylindra prawie przy stałym ciśnieniu,
ekspansja - rozprężanie powietrza,
wytłaczanie - powietrza do atmosfery.

Zastosowanie pięciu cylindrów powoduje równomierną pracę silnika i łatwy rozruch silnika z dowolnego położenia wału korbowego.

Przez zmianę doprowadzenia powietrza do kadłuba rozrządu, tj. prawym bądź lewym otworem dolotowym, uzyskuje się zmianę kierunku obrotów silnika.

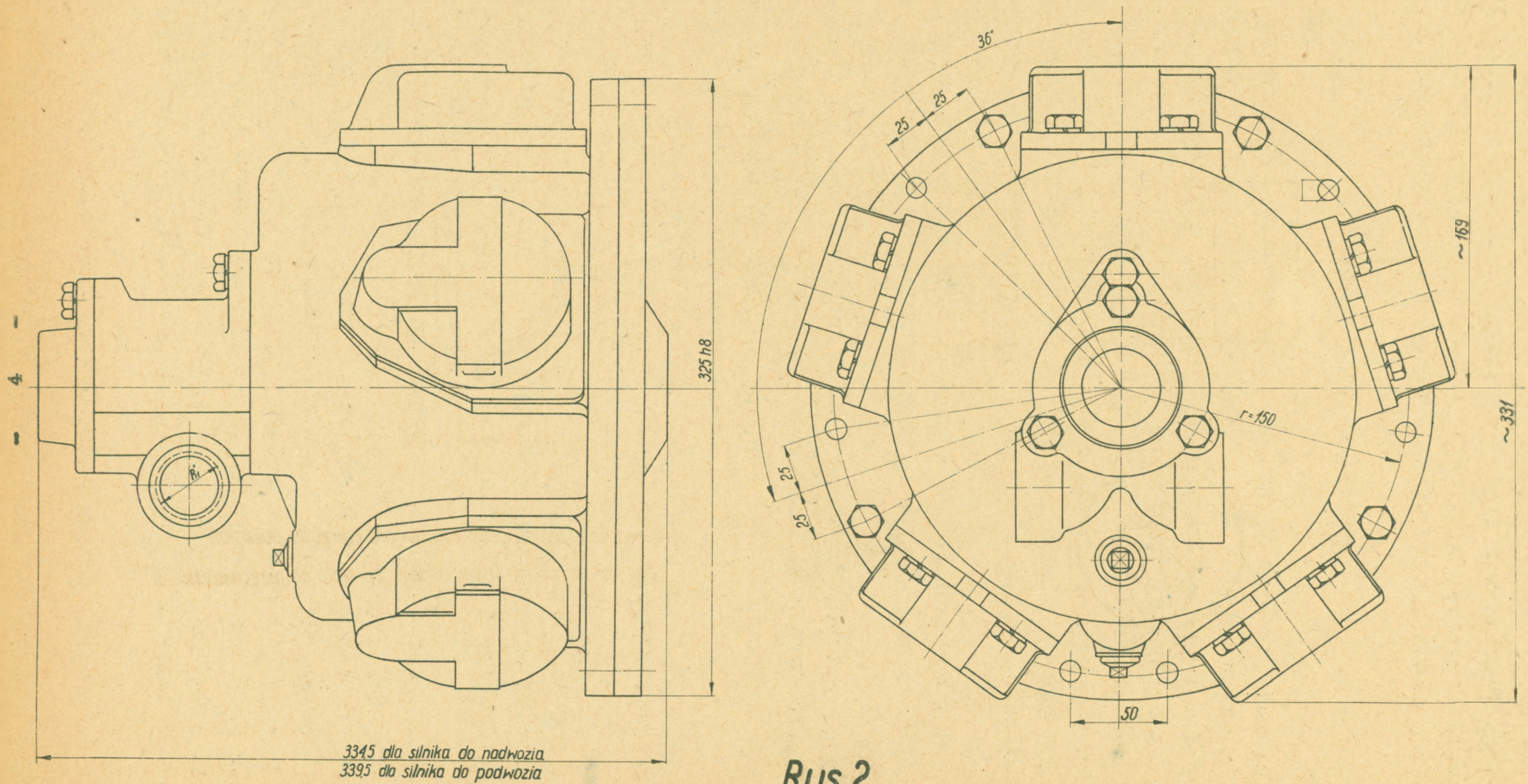
W ładowarce zasięrzutnej LZK-3P zmianę kierunku obrotów silnika przeprowadza się za pomocą zaworów sterujących, /patrz poradnik nr 93 rys.1/. Przez wychylenie dźwigni z pozycji pionowej w prawą bądź w lewą stronę następuje zmiana kierunku dopływu powietrza do silnika, a tym samym zmiana jego kierunku obrotów.

Sposób prawidłowego ustawienia wału rozrządu silnika przedstawiono na rys.3. Otwór $\varnothing 16$ widoczny od czoła wału rozrządu powinien znajdować się zawsze po stronie przeciwcieżaru /poz.10/.

5. Budowa silnika rys.4

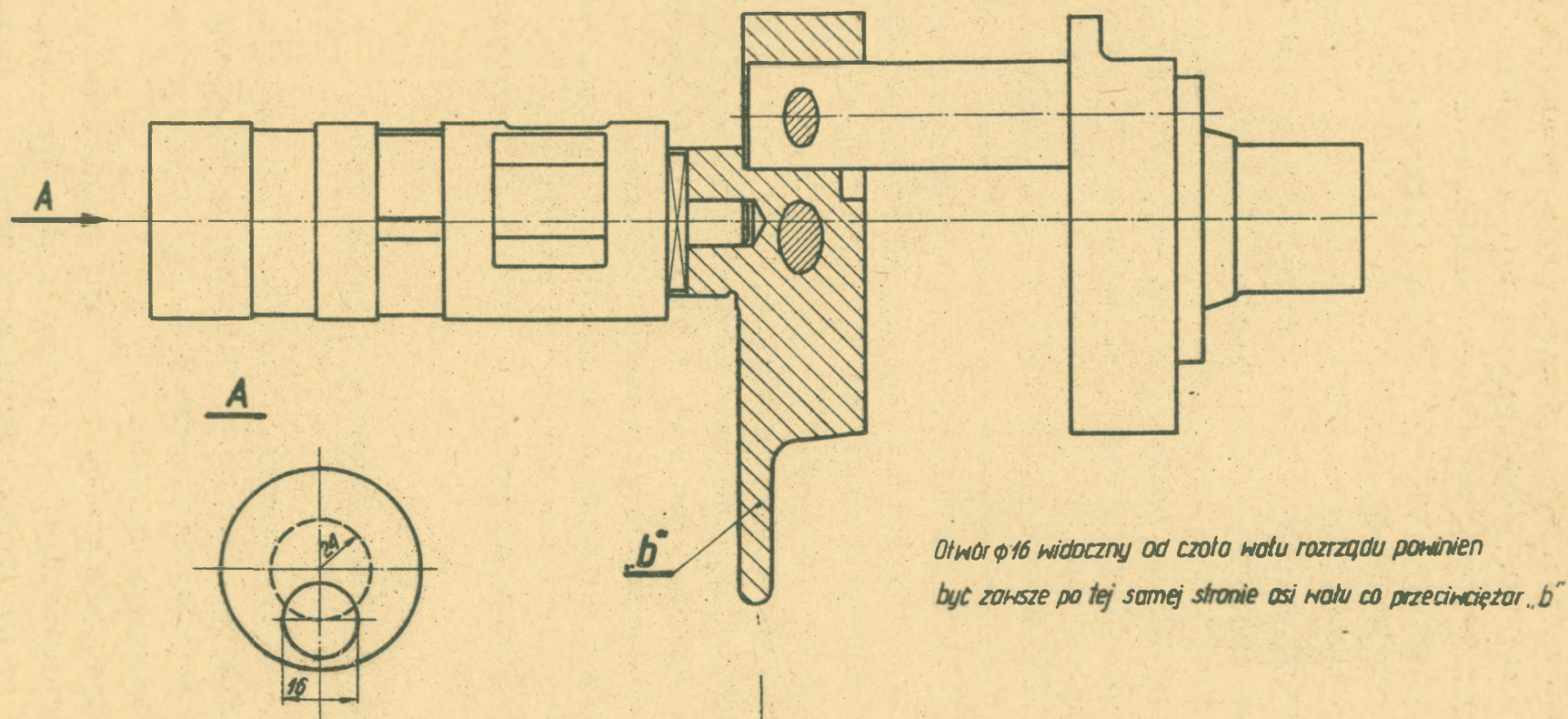
Na obwodzie stalowego kadłuba /poz.7/ znajduje się 5 symetrycznie rozstawionych otworów, w których są osadzone cylindry /poz.9/. Każdy cylinder ma kołnierz i jest przykręcany do kadłuba

WYMIARY GABARYTOWE SILNIKA ST6-4



Rys.2

Prawidłowy sposób ustawienia wału rozrządu



Rys. 3

czterema śrubami /poz.43/. Styki kadłuba z cylindrami są uszczelnione uszczelkami z kartonu /poz.16/.

Wał korbowy /poz.22/ jest osadzony w dwóch łożyskach kulkowych /poz.31/, z których jedno jest wciśnięte w kadłub silnika, a drugie w pokrywę boczną /poz.15/. Do wału korbowego jest przynitowana tarcza odrzutowa /poz.14/, która obracając się wraz z wałem powoduje rozbryzg oleju znajdującego się w silniku. Olejem tym są smarowane poszczególne części znajdujące się wewnątrz silnika.

W celu zapobieżenia przedostawania się do wnętrza silnika zanieczyszczeń oraz wyciekania oleju z silnika, wał korbowy jest uszczelniony z jednej strony pierścieniem uszczelniającym /poz.49/, z drugiej zaś strony wałem i tuleją rozrządu /poz.5 i 4/.

Tłoki /poz.11/ wykonane z żeliwa mają po jednym pierścieniu uszczelniającym /poz.20/ i odoliwiającym /poz.21/. Stopy korbowodów mają kształt wycinków tulei i po odpowiednim założeniu ich na panewce /poz.18/ stanowią łożyska korbowodów. Stopy korbowodów są przed promieniowym przesunięciem zabezpieczone dwoma pierścieniami /poz.17/. Pierścienie te mocują korbowody do panewki /poz.18/ osadzonej obrotowo na tulei /poz.19/, która jest wciśnięta na czop korby /poz.22/.

Po stronie wlotu powietrza do silnika jest zamocowany śrubami /poz.43/ kadłub rozrządu /poz.3/ wraz z tuleją rozrządu /poz.4/ osadzoną na wpuszcisku /poz.48/. W tulei /poz.4/ obraca się wał rozrządu /poz.5/ sprzęgnięty z wałem korbowym.

Tuleja i wał rozrządu mają kanały, które umożliwiają odpowiednie zasilanie cylindrów powietrzem sprężonym.

Praca w silniku odbywa się w kolejności następujących po sobie cylindrów.

6. Demontaż i montaż silnika, rys.4

Demontaż silnika należy przeprowadzić w miejscu odpowiednio przystosowanym do tego celu. Używane do demontażu narzędzia i przyrządy warsztatowe powinny być dostosowane kształtem i rozmiarem do elementów silnika.

Przed przystąpieniem do demontażu trzeba odłączyć przewód doprowadzający powietrze, a następnie odkręcić silnik od ramy i przenieść go na miejsce demontażu. Olej znajdujący się w silniku należy spuścić przez otwór po wykręceniu dolnego korka /poz.53/.

Demontaż silnika należy przeprowadzić w następującej kolejności:

- 1/ Odkręcić 4 śruby /poz.43/ z dowolnie wybranego cylindra;
ściągnąć cylinder /poz.9/ i ustawić tłok /poz.11/ w górnym martwym punkcie. Wyjąć pierścień osadczy /poz.47/ od strony wlotu powietrza, a następnie wybić sworzeń tłokowy /poz.12/ za pomocą stalowego pręta o średnicy 7-8 mm odpowiednio zakrzywionego po obu stronach. Sworzeń ten należy wybijać od strony doprowadzenia powietrza.

Demontaż pozostałych cylindrów i tłoków przeprowadzić w sposób identyczny. Tłoki przed wyjęciem należy oznaczyć punkta-^{aby}kiem przy montażu można je było założyć w tym samym położeniu i w takiej kolejności jak były założone uprzednio. Tłoki bowiem w cylindrach są już dotarte i należy to wykorzystać.

- 2/ Pierścienie tłokowe uszczelniające /poz.20/ i odoliwiające /poz.21/ należy zdejmować ostrożnie w sposób ogólnie praktykowany, tj. za pomocą trzech cienkich stalowych pasków z blachy.

- 3/ Odkręcić 4 śruby /poz.41/ i ściągnąć pokrywę silnika /poz.15/.

- 4/ Wał korbowy /poz.22/ należy wyjąć z kadłuba silnika wraz z korbowodami /poz.13/. Korbowody zdjąć z wału korbowego po wybiciu śruby stożkowej /poz.8/ i ściągnięciu przeciwcieżaru /poz.10/. Przed odkręceniem nakrętki /poz.50/ śruby stożkowej należy wyjąć zawleczkę /poz.46/.

Następnie należy odkręcić 3 śruby /poz.41/ i wyjąć kadłub rozrządu /poz.3/ wraz z tuleją rozrządu /poz.4/.

Ściągnięcie łożysk /poz.31/ nie przedstawia trudności i należy do zwykłych czynności monterskich.

7. Montaż silnika

Montaż silnika przeprowadza się w kolejności odwrotnej do demontażu. Przed przystąpieniem do montażu należy wszystkie elementy silnika starannie oczyścić. Zużyte części, w zależności od ich stanu technicznego naprawić bądź wymienić. Przy zakładaniu tłoków należy zwrócić uwagę, by zostały założone do tych samych cylindrów i w tym samym położeniu, jak zostały oznaczone punkta-kiem przy demontażu.

Przecięcie pierścieni uszczelniających i odoliwiających należy przestawić względem siebie o 180°.

Specjalną uwagę należy zwrócić na staranne złożenie wału korbowego i odpowiednie zabezpieczenie zawleczką nakrętki śruby stożkowej.

W celu zapewnienia szczelności silnika, wszystkie uszczelki należy wymienić na nowe.

Prawidłowy sposób ustawienia wałka rozrządu przeprowadza się w sposób następujący:

- ustawić dowolny tłok w górnym martwym punkcie,
- do tulei rozrządu wsunąć wał rozrządu w ten sposób, by widoczny od czoła otwór znajdował się po tej samej stronie osi obrotu wału korbowego co **przeciwcieżar**. Sposób ustawienia wału rozrządu przedstawiono na rys.3.

Jeżeli do w ten sposób ustawionego rozrządu w silniku doprowadzi się powietrze z lewej strony silnika /kierunek oznaczony na rys.4 literą „y”/ patrząc od strony wału napędowego, to:

- wał silnika nadwozia będzie się obracał w prawą stronę, tj. zgodnie z obrotem wskazówek zegara;
- wał silnika podwozia będzie się obracał w lewą stronę, tj. w przeciwnym kierunku do obrotów wskazówek zegara.

Jeżeli powietrze sprężone doprowadzi się z prawej strony silnika /kierunek oznaczony na rys.4 literą „x”/, to wał silnika będzie się obracał w kierunku odwrotnym.

Po zakończeniu montażu, należy do silnika wlać 2 litry oleju maszynowego - 4, o właściwościach podanych w instrukcji smarowania. Każdy silnik po zmontowaniu powinien być poddany próbnej dwugodzinnej pracy. /Jedną godzinę silnik pracuje przy obrotach prawych, jedną - przy obrotach lewych/.

Jeżeli próbny rozruch nie wykaże usterek technicznych/np.grzania się łożysk, cylindrów itp./ silnik należy uznać za nadający się do eksploatacji.

7.1. Montaż silnika do maszyny

Montując silnik do maszyny należy zwracać uwagę aby korek /poz.25/ był skierowany zawsze do góry, przy poziomym ustawieniu wału napędzającego. Korek ten bowiem służy do nalewania oleju oraz do odpowietrzania. W przeciwnym razie olej wyleje się przez otwory służące do odpowietrzania silnika.

8. Instrukcja obsługi silnika STG-4

8.1. Przegląd codzienny

W czasie dokonywania przeglądu należy sprawdzić czy wszystkie połączenia śrubowe są odpowiednio mocno dokręcone. Nakrętki i śruby poluzowane należy dokręcić.

Otwór wylotowy powietrza sprężonego od strony rozrządu powietrza należy oczyścić z lodu, który może się nagromadzić w czasie ruchu silnika przez rozprężanie się powietrza wylotowego. Sprawdzić czy przewody doprowadzające powietrze sprężone są należycie dokręcone i czy nie są uszkodzone.

Obowiązkowo przed założeniem do silnika należy wąż przedmuchać, w celu usunięcia wody i innych zanieczyszczeń.

8.2. Smarowanie silnika

Do smarowania silnika należy używać oleju maszynowego 4 o następujących własnościach:

- lepkość w stopniach Englera 3,43 - 4,59⁰
- temperatura zapłonu nie niżej 170⁰C
- temperatura krzepnięcia nie niżej + 5⁰C

Olejem znajdującym się wewnątrz silnika są smarowane przez rozbryzg: łożyska /poz.31/, panewki korbowodów /poz.18/, cylindry /poz.9/, sworznie tłokowe /poz.12/ i rozrząd powietrza.

8.3. Uzupełnianie oleju w silniku /rys.4/

Olej wlewać otworem po odkręceniu korka /poz.25/ i korka kontrolnego /poz.53/. Prawidłowy poziom oleju jest wówczas, gdy podczas napełniania olej zacznie wypływać otworem kontrolnym. Po uzupełnieniu stanu oleju, należy korki /poz.53 i 25/ mocno dokręcić.

Nakładanie do wnętrza silnika smaru stałego jest zabronione, gdyż powoduje to zatkanie otworów doprowadzających olej.

8.4. Wymiana oleju w silniku

Wymiana oleju w nowym silniku lub po remoncie powinna nastąpić po około 50 godz. pracy. Następnie olej należy wymienić co 500 rob.godz.; jest to okres orientacyjny, uzależniony od warunków pracy silnika. Przed waniem świeżego oleju należy wnętrze silnika przepłukać czystym podgrzanym olejem wrzecionowym.

8.5. Uruchamianie silnika

Przed podłączeniem do silnika należy przedmuchać przewód doprowadzający powietrze sprężone do silnika i oczyścić sitko przed wlotem powietrza do silnika. Sprawdzić stan oleju w kadłubie silnika i szczelność korków. Następnie uruchomić silnik powoli otwierając zawór doprowadzający powietrze sprężone.

8.6. Przeglądy okresowe

Obsługa silnika musi zwracać uwagę na stan silnika w czasie pracy. Kilkakrotnie w ciągu zmiany należy sprawdzić dotykem ręki temperaturę cylindrów. Gorące cylindry świadczą o zatarciu silnika. W tych przypadkach silnik należy uważać za nie nadający się do eksploatacji.

Przegląd półroczny polega na oględzinach gładzi cylindrów, łożysk, wału korbowego i rozrządu. W tym celu należy silnik, po odkręceniu od ramy maszyny zdemontować i przemyć naftą wewnątrz kadłuba. Jeżeli zostaną zauważone ślady wytarcia lub wykruszenia części, należy uszkodzone części wymienić. Wszystkie uszczelki - wymienić.

Szczególną uwagę należy zwrócić na stan gładzi cylindrów i łożysk korbowodów.

9. Transport silnika

Silnik przewozi się w skrzyni drewnianej normalnymi środkami transportowymi. Wszystkie otwory w silniku należy uszczelnić aby do wnętrza silnika nie przedostały się różnego rodzaju zanieczyszczenia. Przy ładowaniu i wyładowywaniu nie wolno rzucać skrzyni z silnikiem.

10. Usterki w czasie pracy silnika, przyczyny
i sposób ich usuwania

Usterki	Przyczyny	Sposób usuwania usterek
1. Silnik nie pracuje, pomimo doprowadzenia powietrza sprężonego.	a/ Zatkane kanały dolotowe powietrza sprężonego.	Kanały i przewody oczyścić.
	b/ Zatkany lub oblodzony wylot powietrza z silnika.	Wylot oczyścić.
	c/ Zerwane połączenie wałka rozrządu z przeciwcieżarem.	Silnik zdemontować, ślady zatarcia usunąć, części uszkodzone wymienić.
	d/ Zatarcie: tłoków w cylindrach, łożysk korbowodów lub łożysk wału korbowego.	Silnik zdemontować, ślady zatarcia usunąć, części uszkodzone wymienić.
	e/ Zniszczone lub poważnie uszkodzone łożyska wału korbowego lub korbowodów.	Silnik zdemontować. Części zniszczone wymienić.
2. Silnik pracuje nierównomiernie, nie osiągając przewidzianej mocy bądź traci obroty.	a/ Zatarcie spowodowane zbyt słabym smarowaniem.	Uzupełnić stan oleju do wymaganego poziomu.
	b/ Zbyt wielkie obciążenie silnika.	Zmniejszyć obciążenie.
	c/ Pęknięte pierścienie tłokowe.	Pierścienie wymienić.
	d/ Uszkodzone uszczelki cylindrów.	Uszczelki wymienić.
	e/ Nadmierne zużycie tłoków i cylindrów.	Wymienić tłoki, pierścienie i sworznie tłokowe.
	f/ Nadmierne wyrobiony wał bądź tuleja rozrządca.	Rozrząd silnika zdemontować, części zużyte wymienić.
	g/ Uszkodzenie łożysk wału korbowego lub korbowodów.	Silnik zdemontować, uszkodzone części wymienić.
	h/ Brak oleju w silniku.	Napełnić silnik olejem.
	i/ Zbyt niskie ciśnienie powietrza sprężonego.	Zbadać i usunąć przyczynę.

Część II

Silnik pneumatyczny STG-4

rys.4

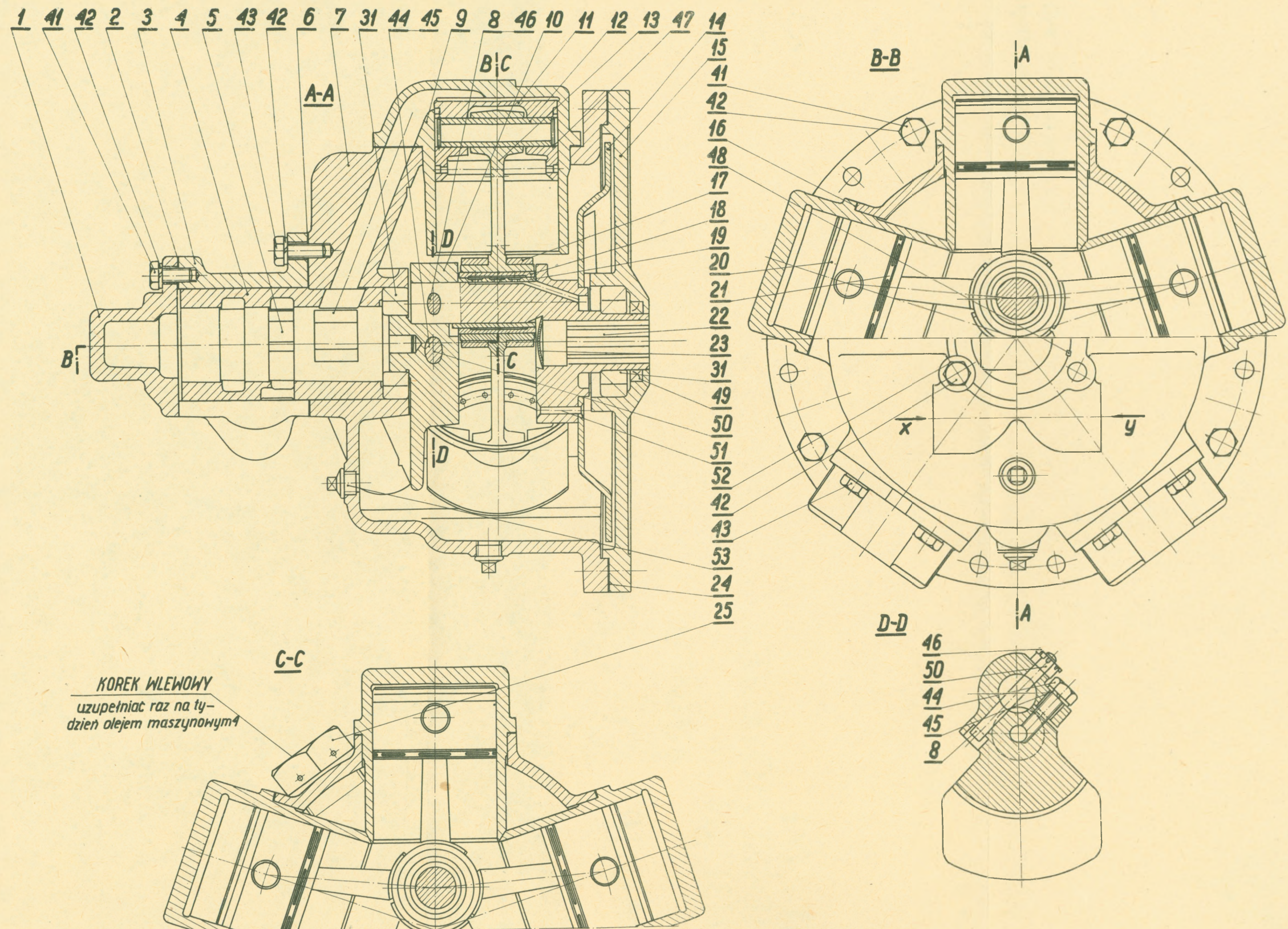
Części specjalne

Poz.	Znak części	Liczba szt. w maszynie	Nazwa części	Ciężar w kg
1	2	3	4	5
1	G01-13-7a	1	Pokrywa rozrządu, tylko do silnika nadwozia.	1,00
	A01-13-7a	1	Pokrywa rozrządu, tylko do silnika podwozia	1,00
2	G01-13-6	1	Uszczelka	0,01
3	A01-13-5b	1	Kadłub rozrządu silnika podwozia	2,80
	A16-35-B3	1	Kadłub rozrządu silnika nadwozia	2,80
4	G01-13-4	1	Tuleja rozrządcza silnika nadwozia	2,00
	A01-13-4	1	Tuleja rozrządcza silnika podwozia	2,00
5	G01-13-C	1	Wał rozrządczy	1,00
6	G01-13-28	1	Uszczelka	0,01
7	G01-13-21f	1	Kadłub silnika	18,00
8	G01-13-31a	1	Śruba stożkowa pasowana	0,04
9	G01-13-22b	5	Cylinder	2,00
10	G01-13-20	1	Przeciwcieżar	1,50
11	A01-13-8	5	Tłok	0,40
12	LA01-13-10	5	Sworzeń tłokowy	0,10
13	A01-13-13	5	Łącznik korbowy	0,18
14	G01-13-18a	1	Tarcza rozbryzgowa	0,18
15	A01-13-19c	1	Pokrywa silnika	8,00
16	G01-13-23a	5	Uszczelka głowicy	0,01
17	A01-13-14a	2	Pierścień	0,17
18	G01-13-15	1	Panewka	0,14
19	G01-13-16a	1	Tuleja	0,10
20	G01-13-12a	5	Pierścień uszczelniający	0,02
21	G01-13-11	5	Pierścień odoliwiający	0,02
22	A01-13-17b	1	Korba	1,50

1	2	3	4	5
23	A01-12-29I	1	Uszczelka $\varnothing$ 35x1,5	0,1
24	G01-13-30	1	Uszczelka	0,01
25	G01-13-Aa	1	Korek odpowietrzający	0,38
Łożyska toczne wg katalogu „Cebiloż”				
31	nr 2607	2	Łożyska kulkowe	0,28
Części handlowe				
41	PN-58/M-82105	4	Śruba z łbem 6-kt M12x30	0,15
42	PN-59/M-82008	28	Podkładka sprężysta 10,2	0,01
43	PN-58/M-82105	22	Śruba z łbem 6-kt M10x25	0,03
44	PN-58/M-82105	1	Śruba z łbem 6-kt M12x30	0,16
45	PN-59/M-82008	1	Podkładka sprężysta 12,2	0,01
46	PN-58/M-82001	1	Zawlecza 2x20	0,01
47	PN-63/M-85111	10	Pierścień osadczy spr.19 w	0,01
48	PKN/M-85004	1	Wpust zaokrąglony pełny 6x6x80	0,03
49	PN-57/M-86960	1	Pierścień uszczelniający A 35x52x12	0,01
50	PN-58/M-82148	1	Nakrętka koronowa M8	0,01
51	PKN/M-82954	4	Nit NPz-5x40	0,04
52	PN-58/M-82101	2	Śruba z łbem 6-kt M10x25	0,07
53	PN-58/H-74441	2	Korek rurowy R 3/8"x8	0,03



SILNIK GWIAZDZISTY TŁOKOWY-STG-4



Rys.4

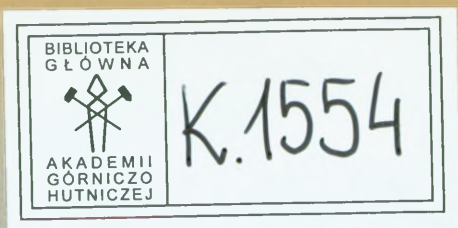


Treść

Część I

	str.
1. Wstęp	1
2. Zastosowanie.	1
3. Dane techniczne	1
4. Opis działania.	3
5. Budowa.	3
6. Demontaż	6
7. Montaż	7
7.1. Montaż silnika do maszyny	8
8. Instrukcja obsługi.	9
8.1. Przegląd codzienny	9
8.2. Smarowanie	9
8.3. Uzupełnianie oleju	9
8.4. Wymiana oleju	9
8.5. Uruchamianie	10
8.6. Przeglądy okresowe	10
9. Transport	10
10. Usterki w pracy silnika, przyczyny i sposób ich usuwania.	11

<u>Część II.</u> Katalog części	12
---	----



Uwaga: Przy zamawianiu części zamiennych należy podać :

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