

~~81754~~

Z/28a/169

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Z/28a/169

Z/28a/169

Poradnik Nr 169

WENTYLATOR

WOK-7du

OPIS - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA

KATALOG CZĘŚCI



G L I W I C E 1 9 6 6

5385543

Niniejszy poradnik jest ważny dla
wentylatorów WOK - 7du
wykonanych wg dokumentacji
G64-6c

opracowanej przez

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO - MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE**

PRODUCENT

**Zabrzańska Fabryka Maszyn Górniczych
ZABRZE**

K.1551



Z/28a/169

WYDAJNOŚĆ

81754

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000275142

Poradnik nr 169	Część mechaniczna	Część elektryczna	Katalog części
Opracował	mgr inż. A. Kwapiński	mgr inż. L. Śleziak	W. Sopalla
Sprawdził		inż. W. Winnicki	mgr inż. A. Kwapiński
Redaktor	mgr inż. J. Wiland		

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW

II

622.445(083) : 621.63(083)

K.1487/67

Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone

ZKMPW nr 135/66 A-17 17.5.1966 r. 500+5 30.5.1966 r.

A-17 18.X.1966 r. 300+2

D 4/22

1. Wstęp

1.1. Oznaczenie.

Symbol WOK-7dU oznacza: **W** - wentylator **O** - osiowy **K** - opalniany o wydajności 7 000 m³/min, **D** - wustopniowy, **U** - lepszy.

2. Zastosowanie

Wentylator osiowy typu WOK-7dU przeznaczony do głównego przewietrzania kopalń, jest wentylatorem ssącym. W wyjątkowych przypadkach, po zmianie kierunku obrotów silnika może pracować jako tłoczący, dając jednak dużo mniejszą wydajność i spiętrzenie, przy niższej sprawności.

Zainstalowanie wentylatorów osiowych WOK-7dU musi odpowiadać przepisom zawartym w „Zbiorze Górniczych Przepisów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy Ministerstwa Górnictwa i Energetyki, Przewietrzanie i Zwalczanie Zagrożenia Gazowego, Dział V”.

3. Dane techniczne i charakterystyka

Nominalne parametry pracy wentylatora przy liczbie obrotów $n = 500$ 1/min wynoszą:

wydajność	$Q_{\text{nom}} = 8250 \text{ m}^3/\text{min}$
spiętrzenie całkowite przy gęstości powietrza $\gamma = 1,2 \text{ kg/m}^3$	$\Delta p_c = 300 \text{ mm H}_2\text{O}$
Sprawność maksymalna wentylatora	$\eta = 82 \% \text{ - przy parametrach jak wyżej.}$
Moc silnika napędowego	$N = 800 \text{ kVA}$
Liczba obrotów wirnika wentylatora	$n = 500 \text{ 1/min}$

Wymiary gabarytowe wentylatora z dyfuzorem wylotowym i silnikiem napędowym:

a/ długość	13500 mm
b/ szerokość	5000 mm
c/ wysokość od osi wentylatora	4930 mm

Ciężar wentylatora bez silnika elektrycznego	17 ton
Moment zamachowy GD^2 zespołu wirującego wentylatora	18.000 kgm ²

Podane parametry mogą być regulowane przez zmianę kątów ustawienia łopatek wirnikowych w zakresie:

wydajność	od 5800 do 10000 m ³ /min
spiętrzenie	od 240 do 230 mm H ₂ O

przy sprawności powyżej 70 % oraz otworach równoznacznych od 2,6 do 4,3 m².

Wentylator ma stosunkowo niską sprawność rewersji, rzędu 22 % wydajności osiąganey przy pracy ssacej, a zatem przy ustawieniu łopatek wirnikowych pod kątem 29° lub 33° i zmianie kierunku obrotów silnika, parametry będą wynosiły:
Wydajność od 1400 do 2000 m³/min.

4. Regulacja parametrów wentylatora

Łopatki wentylatora przestawia się gdy wirnik wentylatora jest zabezpieczony przed uruchomieniem. Każda łopatka jest przestawiana indywidualnie. Ogólnie można przyjąć, że zwiększeniu kąta ustawienia łopatek odpowiadają wyższe parametry: wydajność i spiętrzenie /przy stałym otworze równoznacznym/. Równocześnie ze zmianą wydajności i spiętrzenia ulega zmianie sprawność wentylatora.

Na rys.1 przedstawiono charakterystykę prototypu wentylatora wykonaną w kopalni Siemianowice na podstawie pomiaru przy różnych kątach ustawienia łopatek wirnikowych. Przy ustawianiu łopatek wentylatora pod kątem odpowiadającym 0° na podziałce tarczy, wentylator ma charakterystykę, patrz rys.1, oznaczoną II / $\alpha = 29^\circ$ /. Przy ustawianiu na działce + 4° lub - 4°, wentylator ma charakterystykę oznaczoną odpowiednio I / $\alpha = 33^\circ$ /, III / $\alpha = 25^\circ$ /.

Parametry wentylatora zależą od ustawienia łopatek wirnikowych i wartości otworu równoznacznego. Parametry wentylatora zainstalowanego w sieci kopalnianej określa się przy całkowicie otwartej zasuwie w kanale ssawnym wentylatora. Punkt pracy wentylatora w określonej sieci otrzymuje się w wyniku przecięcia się krzywej $\Delta p = f/Q$ /spiętrzenie w funkcji wydajności/ z krzywą oporu kopalni.

Zmierzone wówczas parametry, tj. wydajność i spiętrzenie określają otwór równoznaczny kopalni. W przypadku gdy parametry te leżą poza zakresem ekonomicznej pracy / $\eta = 70\%$ / /sprawdzone na charakterystyce wentylatora wykonanej w warunkach kopalnianych/, można w niektórych przypadkach, przez zmianę kątów ustawienia łopatek

wirnikowych spowodować, aby parametry były zawarte w ekonomicznym obszarze pracy wentylatora. Regulacja parametrów wentylatora przez dławienie zasuwy jest wysoce nieekonomiczna.

W przypadku zmiany otworu równoznacznego kopalni i konieczności zmiany parametrów wentylatora bądź dla ustalenia pracy wentylatora w najbardziej ekonomicznym obszarze pracy stabilnej / sprawność $>70\%$ / należy ustawić wszystkie łopatki wirnikowe na odpowiedni kąt.

Przy ustawieniu łopatek, rysę na łopacie należy ustawić naprzeciw żądanej rysy, naciętej na płycie przymocowanej do tarczy wirników. Wszystkie łopatki obu wirników muszą być ustawione pod identycznym kątem. W celu umożliwienia dojścia do łopatek wirnikowych, należy zdjąć górne pokrywy włączów umieszczonych w zewnętrznej obudowie wentylatora. Następnie należy odkręcić śrubę dociskową łopatki i indywidualnie przestawiać wszystkie łopatki na żądany kąt, w zakresie od -4 do $+4$. Po ustawieniu łopatki należy dokręcić nakrętkę trzpienia, a następnie zabezpieczyć przez odgięcie podkładki.

5. Opis konstrukcji wentylatora osiowego WOK-7dU

Wentylator WOK-7dU jest dwustopniowym wentylatorem osiowym i składa się z następujących zespołów:

- 1/ Obudowy,
- 2/ Zespołu wirującego.
- 3/ Układu napędowego wraz z łożyskami i podporami.

5.1. Obudowa wentylatora.

Obudowa składa się z dwu członów kierowniczych połączonych za pośrednictwem kołnierzy, śrubami oraz zwężki wlotowej, czaszy i dyfuzorów. Człony kierownicze są dzielone w płaszczyźnie poziomej. Obie części członów, górna i dolna, są skręcone śrubami za pośrednictwem kołnierzy. Człony kierownicze składają się z płaszczy /wykonanych z blachy stalowej/, zewnętrznego i wewnętrznego, połączonych łopatkami kierowniczymi. Łopatki kierownicze wykonano jako odlawy aluminiowe przykręcone do obu płaszczy obudowy.

Dolne części członów kierowniczych mają boczne łapy przykręcone śrubami do fundamentu wentylatora. Zwężka wlotowa wykonana z blachy stalowej jest przykręcona do zewnętrznego płaszcza członu kierowniczego oraz do płyty poprzedniego członu.

Zwęzka jest dzielona w płaszczyźnie poziomej i od strony betonu uszczelniona pierścieniem z gumy. Dyfuzor został tak zaprojektowany, że dolna część jest wykonana z betonu, górna natomiast z blachy stalowej przymocowanej do betonu.

5.2. Zespół wirujący.

Zespół wirujący wentylatora stanowią dwie tarcze wirnikowe na których są osadzone łopatki wirnikowe. Tarcze wirnikowe są stalowe, łopatki wirnikowe natomiast są odlane z brązu. Nakrętki mocujące łopatki wirnikowe są zabezpieczone podkładkami przed samoczynnym odkręcaniem się.

Każda łopatka wirnikowa jest zakończona śrubą umożliwiającą zmianę kąta ustawienia, w granicach od -4° do $+4^{\circ}$. Regulacja położenia każdej łopatki odbywa się indywidualnie, po unieruchomieniu wentylatora i zabezpieczeniu mechanicznym przed samoczynnym obrotem zespołu wirującego. Dla umożliwienia ustawienia wszystkich łopatek pod żądanym kątem, do tarczy wirnikowej jest przykręcona podkładka z naciętą skalą a na łopatce jest nacięta rysa ustawcza. Tarcze wirnikowe są osadzone na wale głównym i zabezpieczone przed przesunięciem osiowym nakrętkami, które z kolei są zabezpieczone przed samoczynnym odkręcaniem. Natomiast przed obrotem w stosunku do wału tarcze są zabezpieczane wpustami. Zespół wirujący wraz z łopatkami jest wyważony dynamicznie.

5.3. Wały i ułożyskowanie.

Wał główny oraz dwa wały napędowe są ułożyskowane na łożyskach tocznych z otworami stożkowymi. Wały wentylatora są połączone między sobą i z wałem silnika napędowego sprzęgłami elastycznymi. Wał główny, na którym są osadzone tarcze wirnikowe jest wykonany ze stali. Wały pośrednie natomiast są wykonane z rur, które są zakończone czopami/z pełnego materiału/przyspawanymi do rury. Wszystkie łożyska są smarowane smarem stałym i mają wyrzutniki smaru oraz smarownice kapturowe. Smarownice kapturowe łożysk wału głównego są wyprowadzane na zewnątrz zespołu wirującego wentylatora. Obudowy łożysk mają specjalne otwory do zakładania czujników kontroli temperatury łożysk.

Przednie łożysko wału głównego, od strony wlotu jest umieszczone na konstrukcji stalowej. Pozostałe łożyska są ustawione na odpowiednich płytach żeliwnych, bezpośrednio osadzonych na fundamencie betonowym wentylatora.

Ze względu na to, że reakcje łożysk nie są przenoszone przez obudowę wentylatora, obudowa blaszana jest lekka i prostej konstrukcji.

5.4. Fundament.

Fundament składa się z kanału wlotowego, dyfuzora i kolana wylotowego wentylatora. Kanał wlotowy łączy szyb wentylacyjny z wentylatorem. Odcinek, co najmniej 20 m, przed wentylatorem powinien być prosty /bez załamań/ o przekroju kwadratowym przechodząc przed wentylatorem w przekrój kołowy średnicy wewnętrznej 3600 mm. Kolano łączące odcinek prosty z szybem może mieć maksymalny kąt załamania 30° . Jeżeli odcinek prosty kanału jest krótszy niż 20 m, kolano musi być zaopatrzone w łopatki kierownicze. Właz w kanale wlotowym umożliwia dojście do wentylatora od strony ssącej.

Dyfuzor stanowi ciąg dalszy obudowy wentylatora. Są to dwa stożki betonowe rozszerzające się w kierunku przepływu powietrza, przy czym stożek wewnętrzny jest podtrzymywany przez poziome i pionowe żebra betonowe. Żebro dolne jest stosunkowo grube, gdyż podtrzymuje jednocześnie łożyska wałów pośrednich. Wylot wewnętrznego stożka zamyka pokrywa wykonana z blachy.

W szczelinę między kadłubem wentylatora a dyfuzorem oraz kanałem wlotowym są wciśnięte pierścienie uszczelniające. Dyfuzor przechodzi w betonowe kolano wylotowe zaopatrzone w łopatki kierownicze wykonane również z betonu.

W najniższym położonym miejscu dyfuzora betonowego i kolana wylotowego znajduje się odwodnienie. Umieszczony w kolanie właz umożliwia dostanie się do wnętrza dyfuzora.

6. Układ smarowania i kontrola temperatury łożysk.

Wszystkie łożyska wentylatora są smarowane smarem stałym Lt-2. Smarowanie ma na celu: zmniejszenie tarcia w łożyskach, zmniejszenie ich zużycia, ochronę przed korozją i odprowadzenie ciepła.

Wszystkie łożyska mają wyrzutniki smaru oraz smarownice kapturowe. Przy czym smarownice kapturowe łożysk wału głównego są za pomocą przewodu wyprowadzane na zewnątrz obudowy wentylatora. Łożyska wentylatora powinny być wyposażone w czujniki kontroli temperatury, które w sposób ciągły wskazują temperaturę każdego łożyska na tablicach poszczególnych czujników.

Z chwilą wzrostu temperatury w dowolnym łożysku powyżej 60°C sygnał akustyczno-optyczny informuje obsługę wentylatora o zaistniałym wzroście temperatury.

Po przekroczeniu temperatury łożyska powyżej 60°C może nastąpić automatyczne wyłączenie wentylatora, w sposób zgodny z § 34, Dz V, Cz.I GPBPK i wytycznymi Wyższego Urzędu Górniczego.

Wytyczne Wyższego Urzędu Górniczego:

Aparatura i urządzenia do kontroli temperatury łożysk w wentylatorach głównych powinny działać dwustopniowo, zarówno w kopalniach gazowych jak i niegazowych, przy czym:

- a/ I stopień powinien sygnalizować optycznie i akustycznie przekroczenie normalnej temperatury w łożyskach wentylatora.
- b/ II stopień, po przekroczeniu krytycznej temperatury w łożyskach, powinien spowodować wyłączenie z ruchu dotychczas czynnego wentylatora oraz załączenie wentylatora rezerwowego.

Przełączenie wentylatorów powinno być sygnalizowane optycznie i akustycznie za pomocą sygnalizacji ruchu wentylatorów.

Sygnalizacja powinna się znajdować na stanowisku obsługi wentylatorów. Pożądane jest jednak, aby sygnalizacja ta znajdowała się również w dyspozytorni kopalni.

Jeżeli nie ma wentylatora rezerwowego to nie jest możliwe wyłączenie wentylatora z ruchu nawet przy przekroczeniu temperatury krytycznej łożyska, ale sygnalizacja optyczno-akustyczna powinna być przewidziana.

7. Montaż wentylatora

Niniejsza instrukcja jest przeznaczona do posługiwania się przy montażu wentylatora WOK-7dU w fabryce oraz w kopalni. Montaż wyposażenia elektrycznego wentylatora przeprowadza się zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez Biuro Projektów Górniczych.

7.1. Ogólne wskazówki. zakładania łożysk tocznych z otworami stożkowymi.

W wentylatorze WOK-7dU zastosowano łożyska toczne z otworami stożkowymi na stożkowych tulejach wciskanych i wciąganych.

Patrząc od strony ssania wentylatora, łożysko promieniowo-osiowe Ø 200 jest osadzone na stożkowej tulei wciskanej. Pozostałe pięć

łożysk tocznych z otworami stożkowymi jest osadzonych na stożkowej tulei wciąganej.

Prawidłowo przeprowadzone założenie łożysk tocznych zapewnia długotrwałość ich pracy.

Podstawową zasadą prawidłowego montażu, obowiązującego niezależnie od rodzaju łożyska, jest właściwe przygotowanie współpracujących części ułożyskowania i ułatwienie w ten sposób zakładania łożyska. W związku z tym powinny być spełnione następujące warunki:

Pierścienie łożyska, ze względu na ich niewielką grubość i sprężystość mogą po szlifowaniu ulec odkształceniu przyjmując zawsze kształt gniazda bądź czopa. Z tych względów nie należy używać łożyska jako sprawdzianu.

Stożek tulei musi być wykonany z tą samą zbieżnością co łożysko. Do pomiaru zbieżności przy produkcji tulei należy używać odpowiedniego sprawdzianu.

Łożysko z otworem stożkowym wymaga z reguły silnego osadzenia, które uzyskuje się przez określone wciśnięcie pierścienia wewnętrznego na stożek tulei. O wielkości wcisku rozstrzyga w tym przypadku nie różnica wymiarów wałka i otworu jak w łożyskach z otworem walcowym, lecz przesunięcie wzdłużne pierścienia wewnętrznego na stożku tulei. Przesunięcie to powoduje rozciągnięcie pierścienia wewnętrznego oraz zmniejszenie luzu w łożysku. Wartości, o które należy zmniejszyć luz, aby uzyskać właściwe zaciśnięcie łożyska wynoszą dla łożyska $\varnothing 200 \text{ } 90 + 120$ mikronów, a dla łożyska $\varnothing 170$ luz wynosi $80 + 110$ mikronów. Przesuw wzdłużny wynosi $1,4 + 1,9 \text{ mm}$. Najmniejszy dopuszczalny luz po założeniu wynosi 70 mikronów. Sprawdzianem właściwego osadzenia łożyska jest pomiar zmniejszenia jego luzu wstępnego bądź też pomiar przesunięcia wzdłużnego pierścienia wewnętrznego względem tulei. Pomiar zmniejszenia luzu wstępnego przeprowadza się szczelinomierzem. Należy pamiętać, aby ciężar pierścienia zewnętrznego nie wpływał na dokładność pomiaru, jeżeli luz jest mierzony na górnych wałeczkach należy zewnętrzny pierścień łożyska wnieść do góry. Jeśli to jest trudne lub niemożliwe do wykonania, pomiar wykonuje się na dolnych odciażonych wałeczkach. W żadnym przypadku nie wolno przetaczać wałeczków po płytce szczelinomierza. Pomiar wykonuje się przesuwając między wałeczkami a bieżnią kolejno coraz grubsze płytki szczelinomierza, a luz mierzony równa się najgrubszej płytce, którą można przesunąć. Pomiar

ten jest łatwy do wykonania, poleca się stosować go wszędzie, gdzie tylko jest to możliwe.

W przypadku gdy wykonanie pomiaru zmniejszenia luzu wstępnego w łożysku przy zakładaniu jest niemożliwe mierzy się wielkość posunięcia wzdłużnego ΔL pierścienia wewnętrznego względem tulei /patrz rys.3/.

Słabą stroną sposobu opartego na pomiarze przesunięcia jest trudność w określeniu położenia, w którym pierścień wewnętrzny łożyska oraz tuleja i czop dobrze przylegają do siebie.

Przed przystąpieniem do zakładania łożysk należy opracować dokładny plan pracy i przygotować wszystkie potrzebne narzędzia. Wśród nich powinny znajdować się również i narzędzia do zdejmowania - mogą być one potrzebne w przypadku jakiejś nieprawidłowości i konieczności natychmiastowego zdjęcia łożyska.

Podstawowym warunkiem prawidłowego założenia łożyska jest zachowanie bezwzględnej czystości. Odnosi się to przede wszystkim do miejsca, w którym przeprowadza się zakładanie łożyska. Unikać należy pomieszczeń wilgotnych, zakurzonych oraz sąsiedztwa maszyn rozrzucających wióry, opiłki i inne drobne części stałe.

Wszystkie części mechanizmów, które mają współpracować z łożyskami, muszą być dokładnie wymyte w czystej benzynie i wysuszone. Do wycierania nie należy używać czyściwa z nici, lecz obrębionych szmat.

Wszystkie części współpracujące z łożyskami muszą być dokładnie sprawdzone po ich wykonaniu. Sprawdzić należy przede wszystkim czop wału i otwór oprawy, tak pod względem wymiaru jak i wykończenia powierzchni. Jeśli istnieją jakieś skaleczenia, należy je dokładnie usunąć.

Powierzchnie gniazda czopa należy pokryć bardzo cienką warstwą smaru. Uszczelnienie labiryntowe należy wypełnić smarem łożyskowym.

Łożysko należy rozpakować bezpośrednio przed założeniem. Otwór przetrzeć czystą szmatką, tak aby usunąć nadmiar smaru. Jeżeli łożysko było dłuższy czas pozostawione bez opakowania, należy je przemyć w czystej nafcie „Antykol”, następnie powlec cienką powłoką smaru lub oleju. Łożysk smarowanych i zapakowanych fabrycznie, przed założeniem myć nie należy.

Przy zakładaniu łożysk, dla łatwiejszego osadzenia podgrzewa się je do temperatury 50° podobnie jak to ma miejsce przy zakładaniu łożysk z otworem walcowym.

Podgrzewanie łożysk oraz innych części, jak pierścienie osadze itp., przeprowadza się w zbiornikach olejowych odpowiedniej wielkości. Części podgrzewane układa się w koszu, a następnie zanurza chroniąc je w ten sposób przed zetknięciem z gorącą ścianą zbiornika. Na dnie, pod koszem, zbierają się zanieczyszczenia. Jako kąpiel dla dużych łożysk może służyć woda z dodatkiem 5 % oleju wrzecionowego lub 0,1 % azotynu sodowego. Po wyjęciu łożyska z kąpieli należy je przechylić tak, aby płyn mógł ściec swobodnie. Przenoszenie dużych łożysk z kąpieli na wał powinno odbywać się za pomocą podnośnika. Łożysko należy zawieszać tak, aby dostęp do otworu był całkowicie swobodny. W tym celu łożysko owija się sznurem dookoła pierścienia zewnętrznego lub też chwyta za pomocą urządzenia nożycowego. Szczęki chwytają pierścień zewnętrzny w przestrzeni pomiędzy wałeczkami. Dla łatwiejszego przesuwania tulei rozprężnej, wzdłuż wału powiększa się jej obwód za pomocą dłuta lub innego odpowiedniego narzędzia. Nakrętkę z kolei dokręca się kluczem pazurkowym lub młotkiem, przy czym uderzać należy za pośrednictwem pręta mosiężnego.

Wtłaczanie łożyska na wał lub na wciskaną tuleję rozprężną powinno się odbywać przy użyciu pomocniczej tulei zaopatrzonej w dno tworzące z nią jedną całość. Podczas zakładania uderza się w dno tulei, przez co przenosi się siłę uderzenia równomiernie na cały obwód wciskanego pierścienia lub tulei.

Tuleja pomocnicza powinna być dobrze prowadzona na wale, luz między nią a wałem powinien być możliwie mały.

Czoło tulei powinno być ściśle prostopadłe do osi otworu i tak ukształtowane, aby uderzenie przenosiło się bezpośrednio na właściwy pierścień wewnętrzny, a nie na kołnierz bieżni pomocniczej, który w wielu rodzajach łożysk jest cienki i łatwo mógłby ulec uszkodzeniu. Tuleja pomocnicza jest zwykle zaopatrzona w uchwyt ułatwiający jej trzymanie. Pierścienie osadzone na wale z wyjątkowo dużym wciskiem podlegają znacznym naprężeniom. Uderzenie młotem mogłoby być dla nich niebezpieczne, wobec czego wciska się je na wał prasą hydrauliczną lub stosuje się odpowiednie podgrzanie.

Po wciśnięciu i zabezpieczeniu, łożysko należy nasmarować smarem Lt-2 uzupełniając jednocześnie tym samym smarem 1/2 do 2/3 wolnej przestrzeni w oprawie, którą natychmiast należy zamknąć. Nadmiar smaru w łożysku jest niepożądany i powoduje w pracy podwyższenie temperatury łożyska.

7.2. Montaż wentylatora w kopalni.

Montaż części mechanicznej wentylatora w kopalni przeprowadza grupa montażowa Przedsiębiorstwa Energomontażowego Przemysłu Węglowego.

Montaż obejmuje zespoły zmontowane w Zabrzeńskiej Fabryce Maszyn Górniczych oraz pozostałe części wymienione w wykazie G64-6ab. Na zespoły zmontowane w ZFMG składają się:

- Wał główny z wszystkimi częściami nałożonymi na niego, z wyjątkiem łopatek wirnikowych.
- Wały napędowe z wszystkimi częściami na nie nałożonymi.

Dokumentację potrzebną do montażu dostarcza Zabrzeńska Fabryka Maszyn Górniczych.

W skład dokumentacji montażowej wchodzi następujące rysunki wraz z wykazami materiałowymi:

1. Zestawienie wentylatora rys. G64-6a.b.
2. Człony kierownicze I i II rys. G64-6Ca b G64-6Da b
3. Dyfuzor wewnętrzny rys. G64-6-9
4. Człon wewnętrzny rys. G64-6-10
5. Człon zewnętrzny I rys. G64-6C2a
6. Człon wewnętrzny II rys. G64-6D2a
7. Człon wewnętrzny I rys. G64-6C3
8. Człon zewnętrzny II rys. G64-6D1a
9. Człon zewnętrzny dyfuzora rys. G64-6-8
10. Kontrola temperatury łożysk
11. Zestawienie napędu rys. G64-6A.

Części dostarczone na montaż.

Wszystkie części wentylatora dostarczone do montażu powinny mieć na zewnętrznej powierzchni wypisany farbą numer rysunku, wg którego dana część została wykonana. Na miejsce montażu należy dostarczyć elementy wentylatora zgodnie z wykazem G64-6a b.

Następujące elementy powinny być dostarczone w opakowaniu:

1. Łożysko promieniowe-osiove $\varnothing$ 200 /komplet/ rys. G03-99a.
2. Łożysko promieniowe /komplet/ rys. G03-100
3. Łożysko ustalające $\varnothing$ 170 /komplet/ rys. G03-101
4. Łożysko promieniowe $\varnothing$ 170 /komplet/ rys. G03-102
5. Łopatki wirnikowe z nakrętkami i podkładkami /komplet 38 sztuk/ rys. G64-6B1a.

6. Dwuzłączki, przeciwnakrętki, kołki stożkowe, śruby, wkręty podkładki, nakrętki, uszczelki i inne.
7. Wyposażenie elektryczne wraz z czujnikami do kontroli temperatury łożysk /komplet/.

Do części, które można transportować na miejsce montażu bez opakowania należą:

1. Człony kierownicze I i II z tym, że człony te muszą być zabezpieczone rozporami przed owalizacją, rys. G64-6Ca i G64-6Da, ciężar dwóch członów wg wykazu 4.200 kg.
2. Wał główny z nałożonymi tarczami wirnikowymi i zabezpieczonymi czopami przed uderzeniami mechanicznymi i korozją, rys. G64-6A5 i G64-6Ba. Ciężar kompletu, bez łopatek wirnikowych, wg wykazu około 7000 kg.
3. Dyfuzor wewnętrzny, rys. G64-6-9, ciężar 117 kg.
4. Człon zewnętrzny dyfuzora, rys. G64-6-8, ciężar 605 kg.
5. Czasza wlotowa, rys. G64-6F, ciężar 195 kg.
6. Zwężka wlotowa, rys. G64-6G, ciężar 608 kg.
7. Płyta wzmacniająca, rys. G64-6-11, ciężar 336 kg.
8. Osłona prawa i lewa, rys. G64-6-12, G64-6-13, ciężar 14 kg.
9. Wał napędowy I, rys. G64-6A6, ciężar 532 kg.
10. Wał napędowy II, rys. G64-6A7, ciężar 631 kg.
11. Człon wewnętrzny III, rys. G64-6-10, ciężar 88 kg.
12. " zewnętrzny I, rys. G64-6C2a, ciężar 1537 kg.
13. " wewnętrzny I, rys. G64-6C3, ciężar 253 kg.
14. " zewnętrzny II, rys. G64-6D1a, ciężar 157 kg.
15. " wewnętrzny II, rys. G64-6D2a, ciężar 290 kg.
16. Stojak łożyska, rys. G64-6-16, ciężar 285 kg.
17. Pokrywa dyfuzora, rys. W64-38T, ciężar 215 kg.
18. Silnik napędowy elektryczny synchroniczny, mocy $N=800$ kVA o liczbie obrotów 500 1/min, wraz z zespołem wzbudzającym. /dokładne dane silnika patrz część elektryczna/.

Poszczególne elementy wentylatora wykonane z blach muszą być zabezpieczone, zgodnie z warunkami technicznymi: „Malowanie wentylatora osiowego WOK-7dU” i uwagami dotyczącymi malowania poszcze-

gólnych elementów, podanymi w dokumentacji technicznej wentylatora, rys. zest. G64-6ab.

7.3. Prace wstępne przed rozpoczęciem montażu.

Przed przystąpieniem do montażu wentylatora należy sprawdzić czy poszczególne zespoły wentylatora nie uległy w czasie transportu deformacji, i czy wszystkie elementy wentylatora są na miejscu montażu. Szczególnie dotyczy to obudowy zespołu wirującego. Należy sprawdzić czy obudowa nie zmieniła kształtu z cylindrycznego na owalny w płaszczyźnie obracającego się zespołu wirującego.

Odkształcenie obudowy zewnętrznej prowadzi do nierówności szczeliny między końcami piór łopatek wirnikowych a obudową wentylatora, do zaniku szczeliny włącznie. Należy sprawdzić wszystkie połączenia śrubowe oraz spawy, czy w czasie transportu nie uległy popękaniu.

Należy starannie sprawdzić wszystkie łopatki kierownicze oraz łożyska toczne.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń opakowania lub części wentylatora, powinien być przeprowadzony szczegółowy przegląd uszkodzeń, po czym opakowanie powinno być z powrotem złożone, jeżeli wentylator nie będzie montowany. Wyniki oględzin poszczególnych zespołów wentylatora wpisuje się do protokołu.

Ze względu na to, że wentylator bywa wysyłany do zamawiającego jedynie częściowo opakowany, wszystkie jego złącza i szczegóły części składowych powinny być natychmiast po wyładunku zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, a przy długotrwałym przechowywaniu powinny być ustawione w odpowiednim pomieszczeniu.

Ważniejsze elementy powinny być przechowywane w magazynach kopalni. Sprawdzić również pod względem jakościowym i wymiarowym fundament pod wentylator oraz dyfuzor wewnętrzny i zewnętrzny wykonany z betonu. Usunąć pozostałości po pracach budowlanych. Następnie zabetonować uszy montażowe /poz.13/ i ustawić konieczną konstrukcję przewidzianą do montażu i transportu poszczególnych zespołów wentylatora. W przypadku stwierdzenia, że wymiary rzeczywiste fundamentu odbiegają od wymiarów podanych na rysunku korony fundamentowej, należy doprowadzić fundament pod względem wymiarowym do wymagań uwzględnionych w rysunku korony fundamentowej nr G64-6-17a oraz w dokumentacji części budowlanej.

Wszystkie zauważone usterki i braki w robotach betonowych powinny być usunięte, przed rozpoczęciem montażu wentylatora.

Należy zwrócić szczególną uwagę na oczyszczenie studzienek fundamentowych i na jakość wykonania odprowadzenia wody spod wentylatora.

7.4. Kolejność montażu w kopalni.

Montaż wentylatora należy przeprowadzić wg rysunku 4. Montaż wentylatora rozpoczyna się od wstawienia do kanału dolotowego wentylatora czaszy wlotowej /poz.2/. Następnie należy na fundamencie betonowym wentylatora ustawić płytki /poz.31 i 28/ w miejscach oznaczonych, a następnie wypoziomować, podlać betonem i ustawić płyty /poz.33, 32 i 21/.

Ustawić na fundamencie dolne człony kierownicze /poz.4 i 7/ i skrócić je wstępnie w kołnierzach oraz przymocować śrubami fundamentowymi i wypoziomować. Należy zabetonować kątowniki do płyty /poz.27 i 28/ oraz założyć płyty /poz.27 i 28/.

W dalszej kolejności ustawić stojak /poz.39/ i wstępnie przykręcić do fundamentu oraz ustawić płytę wzmacniającą /poz.38/.

W dalszej kolejności ustawić dolną część członu wewnętrznego III /poz.36/.

Przed ustawieniem zespołu wirującego /poz.8 i 100/ w dolnych kadłubach łożysk, należy wszystkie gniazda w tarczach wirnikowych, w których mają być osadzone łopatki dokładnie oczyścić i posmarować smarem grafitowym. Równocześnie należy łożyska nasadzone na wał główny, przemyć benzyną.

Następnie umieścić wał główny /z wirnikami i innymi częściami nałożonymi przy montażu fabrycznym/ w dolnych częściach kadłubów łożysk. Zespół wirujący należy założyć bez łopatek wirnikowych.

Przy zakładaniu zespołu wirującego należy zwracać uwagę aby był zachowany odpowiedni luz osiowy między powierzchniami czołowymi wirników i wewnętrznymi członami. Luz powinien być zawarty w granicach od 16 do 19 mm. Luz ten reguluje się przez osiowe przesunięcie zespołu wirującego. Następnie każdą łopatkę należy indywidualnie, zgodnie z numeracją rozmieszczenia łopatek, dopasować sprawdzając jednocześnie, czy każdą łopatkę można obracać w gniazdach tarcz wirników, bez zacięć w obu kierunkach.

Układ luzów, które powinny posiadać łożyska podano na rys. G64-6A oraz na rys.3 niniejszego poradnika.

Należy zwracać uwagę na konieczność dotrzymania luzów w labiryntach oraz luzów w łożyskach baryłkowych. Regulacje wewnętrznych luzów łożyskowych przeprowadza się dokręcając nakrętkę tulejki

stożkowej. Na rys.3 podano wartości dopuszczalnego zmniejszenia luzów. Przy sprawdzaniu luzów łożyskowych należy uwzględnić uwagi podane w rozdziale 7.1.

Przy montażu łożysk należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zabezpieczenie nakrętek mocujących tuleje stożkowe.

Następnie założyć górne człony budowy /poz.4.6/ w celu skontrolowania luzów zawartych pomiędzy łopatkami a obudową. Luz ten powinien być zawarty w granicach od 6 do 9 mm. Należy zaznaczyć, że luz ten musi być dotrzymany, gdyż ma wpływ na sprawność i parametry wentylatora.

Pożądane jest aby luz ten był zawarty w dolnej granicy.

Po zakończeniu montażu zespołu wirującego należy przystąpić do osiowania wałów napędowych. Sprawdzanie przeprowadzać bazując na dokładnie obrobionych zewnętrznych średnicach obu połówek sprzęgieł. Zadaniem wyosiowania /centrowania/ jest osiągnięcie zgodności osi wałów w płaszczyźnie poziomej i pionowej, tak aby oś jednego wału stanowiła przedłużenie osi drugiego wału. Kontrole współosiowości przeprowadza się za pomocą czujników, rozpoczynając od sprzęgła łączącego silnik napędowy z wałem pośrednim.

Przy pomiarze czujnikami należy zwrócić uwagę, że w dolnym położeniu czujnik mierzący luz promieniowy jest zwrócony końcówką pomiarową do góry. Jego wskazówka pomiarowa przechodzi wtedy w granicach luzu mechanizmu czujnika w położenie przeciwne.

W nowych czujnikach luz ten zgodnie z normą odbiorczą dla czujników wynosi 0,03 mm. W czujnikach spotykanych w użyciu przy montażu wynosi on znacznie więcej, nawet do 0,4 mm. Przy obrocie obu połówek sprzęgła należy więc cały czas patrzeć na wskazówkę aby zaobserwować ewentualny jej przeskok w granicach luzu.

Z uwagi na trudności obserwacji bezpośredniej należy posługiwać się lusterkiem. Przed rozpoczęciem sprawdzenia współosiowości wałów według półsprzęgieł należy sprawdzić:

- czy zespół wirujący przy obrocie wałów nie ociera się promieniowo i osiowo;
- czy luz w łożyskach między pierścieniem zewnętrznym a baryłkami jest właściwy;
- czy nie ma wgnieceń, wgłębień, rys i innych usterek w miejscach pomiarów na półsprzęgłach.

Sprawdzenie współosiowości przeprowadza się w sposób następujący i wg rys.3.

Końcówki pomiarowe czujników należy opierać o piastę sprzęgła, obracając równocześnie dwoma wałami w kierunku roboczych obrotów wirników i mierzyć wychylenie czujnika co 90° w punktach zaznaczonych na rys.3.

Przesunięcie promieniowe jednej połówki sprzęgła w stosunku do drugiej połówki, w punktach 1,2, 3 i 4 muszą być mniejsze od podanych. $\delta \leq + 0,1 \text{ mm}$.

Różnica szczeliny na obwodzie między połówkami sprzęgła bądź różnica odległości zewnętrznych krawędzi sprzęgła pomierzona na obwodzie w czasie pełnego obrotu w kierunku roboczych obrotów wirników musi być mniejsza:

$$\delta_2 - \delta_1 \leq + 0,06 \text{ mm}$$

$$\delta'_2 - \delta'_1 \leq + 0,06 \text{ mm}$$

Przy osiowaniu wału pośredniego, za pomocą którego wał główny jest połączony z silnikiem, należy szczególną uwagę zwrócić, aby przesunięcie osi wirnika względem osi stojana silnika wentylatora nie przekraczało wartości podanych przez Zakład M-5. Po ustaleniu współosiowości wałów należy założyć sworznie sprzęgieł wraz z pierścieniami dystansowymi, skrócić nakrętki oraz zabezpieczyć, zwracając uwagę aby się rysy wybite na połówkach sprzęgieł pokrywały. Następnie pokręcając zespołem wirującym stwierdzić czy dostatecznie lekko obraca się w łożyskach. W przypadku stwierdzenia zacierania, sprawdzić które łożysko się zacierało, a następnie usunąć powód zacierania.

Wycentrowany wał powinien leżeć w płaszczyźnie poziomej. Dopuszczalne odchylenie od poziomu nie powinno być większe niż 0,2 mm na 1 m.

Równoległość wału i osi łożysk jest niezbędnym warunkiem zapobiegającym wycieraniu bieżni łożysk tocznych. Po zakończeniu centrowania należy skrócić śrubami oraz zakołkować podstawy łożysk do płyt łożyskowych.

Należy również za pomocą kołków połączyć płyty/poz.22 z płytą 21/. Następnie podnieść pokrywę łożysk i napełnić smarem do 1/3 objętości pokryw oraz całkowicie labirynty i smarownice kapturowe.

Nałożyć wszystkie pokrywy na łożyska, zakręcić śruby i odgiąć podkładki zabezpieczające oraz umocować wyrzutniki smaru. Przy-

kręcić rurkę smarowniczą/poz.67/ napełniwszy ją uprzednio smarem LT-2, przy czym smar powinien stanowić nieprzerwany słup przez całą długość rurki. Obracając zespół wirujący sprawdzić czy obrót następuje lekko.

Następnie zamontować urządzenie do kontroli temperatury łożysk. Montaż należy przeprowadzić zgodnie ze schematem wyposażenia elektrycznego i przy uwzględnieniu uwag podanych w Wytocznych Wyższego Urzędu Górniczego /patrz rozdz.6/.

Umieścić w części wlotowej wentylatora czaszę /poz. 2, wraz z pokrywą wlotu. Założyć łopatki wirników w odpowiednich gniazdach zwracając uwagę, aby numery łopatek odpowiadały numerom gniazd. Łopatki ustawić pod jednakowym kątem $\alpha = 29^{\circ}$. Po ustawieniu łopatek zakręcić mocujące nakrętki specjalnym kluczem i zabezpieczyć je przez odgięcie podkładek. Następnie przystąpić do montażu górnej części kadłubów wirników wraz z kierownicami /poz.4, 7 i 9/.

Górną część obudowy należy nakładać ostrożnie. Po założeniu uszczelnienia w formie sznura ϕ 5 mm na kołnierzach dolnej części obudowy, należy połączyć górną i dolną część obudowy za pomocą śrub. Przy montażu obudowy wentylatora należy zwracać uwagę na luz zawarty między końcami łopatek a obudową. Luz ten powinien być zawarty w granicach od 6 do 9 mm na stronę. Następnie zamontować pokrywę dyfuzora /poz.15/ oraz pokrywę wlotową /poz.17/. Następnie przystąpić do montażu zwężki wlotowej /poz.3/, przy uwzględnieniu uszczelnień /poz.84, 61 i 85/. Między betonem a zwężką i pasem uszczelniającym nie może być szpar. Wszystkie nierówności muszą być zalane betonem.

8. Warunki odbioru montażu

Po zakończeniu montażu należy skontrolować:

1. Arkusze pomiarowe luzów łożyskowych i centrowania osi wałów i sprzęgieł.
2. Należy stwierdzić czy przy ręcznym uruchomieniu zespołu wirującego nie ma zbyt dużych oporów mechanicznych.
3. Luz promieniowy między obudową a końcami łopatek wirnikowych, który musi być zawarty w granicach od 6 do 9 mm na każdej stronie.

4. Protokół z wycechowania czujników kontroli temperatury łożysk.
5. Podłączenie wentylatora do kanału betonowego. Powierzchnie styku wentylatora z betonem nie powinny mieć szpar i uskoków.
6. Protokół z wyważania dynamicznego zespołu wirującego.
7. Stan nasmarowania wszystkich łożysk wentylatora i silnika napędzającego wentylator.
8. Ustawienie wszystkich łopatek wirnikowych /muszą być ustawione pod jednakowym kątem/.
9. Stan dokręcenia nakrętek oraz zabezpieczenia podkładkami łopatek wirnikowych oraz tarcz wirnikowych /nakrętki muszą być silnie dokręcone a podkładki odgięte i zabezpieczone wkretem/.
10. Działanie klap zasuw wind ręcznych i mechanicznych.
11. Próbną pracę ciągłą wentylatora przez 250 godzin, bez podłączenia do sieci kopalnianej.

9. Pierwszy rozruch wentylatora.

Po zakończeniu montażu wyposażenia elektrycznego i części mechanicznej wentylatora, należy próbnie uruchomić sam napęd elektryczny /sprzęgło łączące silnik napędowy z wałem wentylatora rozłączone/.

Pierwsze uruchomienie silnika napędowego wentylatora należy przeprowadzić przy udziale przedstawiciela Zakładów Wytwórczych Maszyn Elektrycznych M-5 we Wrocławiu /dostawca silnika/. Udział przedstawiciela Zakładu M-5 jest konieczny, gdyż w przypadku uszkodzenia lub trudności włączenia silnika, wymiana bądź przegląd techniczny jest ułatwiony. Zakład M-5 zastrzega sobie udział przy pierwszym uruchomieniu napędu elektrycznego.

Po otrzymaniu pozytywnych wyników z współdziałania wyposażenia elektrycznego z silnikiem synchronicznym i ustaleniu właściwego kierunku obrotów można przystąpić do próbnego uruchomienia wentylatora. Pierwszy rozruch wentylatora zaleca się przeprowadzić przy liczbie obrotów $30 \div 50$ 1/min, po czym silnik należy wyłączyć. Po stwierdzeniu, że wentylator pracował bez zgrzytów, stuków, wyczuwalnych drgań, należy silnik napędowy powtórnie włączyć i uzyskać nominalne obroty wentylatora. Po zatrzymaniu wentylatora należy otworzyć właz w obudowie i przejrzeć czoła łopatek. Łopatkę, która zaczepia o obudowę należy dopasować.



Zgodnie z wytycznymi Zakładu M-5, silnik napędowy wentylatora WOK-7dU może być włączony do sieci w czasie 1 do 3 minut dwa razy, trzecie włączenie silnika elektrycznego może nastąpić dopiero po upływie 20 minut.

Przy pierwszym uruchomieniu wentylatora powinni być obecni:

- konstruktor prowadzący z Zakładów Konstrukcyjno-Mechanizacyjnych Przemysłu Węglowego,
- przedstawiciel Zabrzeńskiej Fabryki Maszyn Górniczych,
- przedstawiciele przedsiębiorstwa montażowego części mechanicznej i wyposażenia elektrycznego wentylatora,
- przedstawiciel przedsiębiorstwa budowlanego zajmującego się częścią budowlaną wentylatora.

Po pięciogodzinnej nieprzerwanej pracy wentylatora, należy zatrzymać silnik napędowy i natychmiast dostać się do łożysk.

W przypadku stwierdzenia zbyt wysokiej temperatury łożyska, należy odkręcić pokrywę łożysk i stwierdzić co jest przyczyną nadmiernego wzrostu temperatury. Powtórne włączenie wentylatora może nastąpić po wyjaśnieniu nadmiernego wzrostu temperatury łożyska. Po stwierdzeniu, że wentylator w czasie pięciogodzinnej pracy pracował prawidłowo, należy przystąpić do uruchomienia wentylatora na okres próbny 250 godzin wg Zarządzenia nr 136 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 5.VII.1958 r.

Po zakończeniu ruchu próbnego i uzyskaniu pozytywnych wyników, kopalnia, zgodnie z Zarządzeniem nr 291 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 21.2.56 r., zgłasza gotowość urządzenia wentylacyjnego do eksploatacji naczelnemu dyrektorowi właściwego zjednoczenia PW, który z kolei powołuje komisję do odbioru i przekazania wentylatora do eksploatacji.

Po zakończeniu ruchu próbnego kopalnia jest zobowiązana zarządzeniem nr 57 Ministra Górnictwa i Energetyki z 11.4.1960 roku zlecić przeprowadzenie pomiarów i wykreślne przedstawienie zależności:

Wydajności depresji lub naporu statycznego od:

- a/ zużywanej mocy przez zespół: wentylator-silnik napędowy,
- b/ wielkości współczynnika sprawności zespołu: wentylator-silnik napędowy, przy różnych kątach ustawienia łopatek kierowniczych i wirnikowych.

Charakterystyki podane wyżej należy wykonać każdorazowo:

- 1/ przed oddaniem do ruchu nowo-zmontowanego wentylatora,

- 2/ po przeprowadzonej naprawie głównej wentylatora,
- 3/ przy zmianie parametrów pracy wentylatora /zmiana obrotów, zmiana mocy silnika napędowego itp./

Niezależnie od tego, charakterystyka wentylatora powinna być aktualizowana co 5 lat.

Ponieważ wentylator WOK-7dU jest przystosowany do zmiany kierunku przepływu powietrza, przez kanały obiegowe, należy sporządzić oprócz charakterystyki dla normalnych warunków pracy, również charakterystyki dla odwróconego kierunku przepływu powietrza. Charakterystyki wentylatorów należy przechowywać u inżyniera wentylacji i głównego mechanika kopalni oraz w dziale maszynowym właściwego Zjednoczenia Przemysłu Węglowego.

10. Obsługa wentylatora

Przy rozruchu wentylatora powinno być trzech ludzi. Dwóch potrzebnych jest do otwarcia zasuw na wlocie /w przypadku ręcznego podnoszenia i opuszczania zasuw na ssaniu/, a jeden powinien być obecny w pomieszczeniu obsługi, w celu obserwacji przyrządów kontrolno-pomiarowych wentylatora i wyposażenia elektrycznego.

Po przeglądzie okresowym, głównym lub po dłuższym postoju, należy wykonać następujące czynności:

1. Odczytać uwagi poprzedniego maszynisty zapisane w dzienniku służbowym wentylatora oraz sprawdzić czy zostały wykonane wszystkie zalecenia dotyczące usunięcia uszkodzeń, niedokładności czy braków.
2. Stosowane do łożysk tocznych środki smarujące, nawet najlepszych gatunków, tracą z czasem swoje własności smarne, niezależnie od czasu pracy łożysk, w związku z tym po dłuższym postoju należy wymienić częściowo lub całkowicie smar we wszystkich łożyskach.
3. Wycechować czujniki do kontroli temperatury łożysk /patrz cechowanie czujników pkt. 13/.
4. Oczyszczyć wnętrze kanału dolotowego oraz wnętrze wentylatora, sprawdzając równocześnie czy w wentylatorze nie znajdują się obce przedmioty, które po uruchomieniu wentylatora mogą spowodować awarię maszyny.

5. Szczególną uwagę należy zwrócić w okresie silnych mrozów na wnętrze wentylatora, jak również na wnętrze kanału dolotowego i wylotowego. Zachodzi bowiem obawa, że kawałki lodu mogą dostać się do zespołu wirującego lub zespół wirujący może być oblodzony bądź przymarznięty do obudowy.
6. Skontrolować czy wszystkie łopatki pierwszego i drugiego stopnia w wentylatorze są ustawione pod jednakowym kątem. Kąt ustawienia łopatek jest uzależniony od parametrów żądanych przez kopalnię i można je określić na podstawie charakterystyki wentylatora, którą każda kopalnia powinna posiadać. Przykładowa charakterystyka wentylatora jest załączona również do niniejszego poradnika.
7. Sprawdzić czy łopatki wirników nie ocierają się o obudowę wentylatora, jak również tarcze wirnikowe o człony kierownicze oraz czy wszystkie włazy do wentylatora /w obudowie wewnętrznej i zewnętrznej/ są zamknięte.
8. Sprawdzić zamocowanie wszystkich łopatek wirnikowych, jak również zabezpieczenie tarcz wirnikowych na wale głównym.
9. Sprawdzić czy śruby fundamentowe mocujące wentylator do fundamentu oraz inne śruby i nakrętki w wentylatorze są należycie dokręcone.
10. Sprawdzić działanie klap, zasuw, wind oraz skontrolować czyśtość i szczelność przewodów łączących wnętrze kanału wentylatora z przyrządami wskazującymi parametry wentylatora.
11. Sprawdzić czy wirnik wentylatora można ręcznie obrócić. Zespół wirujący powinien się obracać bez większych oporów i zacięć.
12. Sprawdzić jakość osadzenia i jakość sworzni wszystkich sprzęgieł, jak również ich skręcenie.
13. Należy uruchomić sam silnik napędowy /sprzęgło łączące wał napędowy z silnikiem rozłączone/ stwierdzając współdziałanie wyposażenia elektrycznego z silnikiem napędowym.

Gotowość do ruchu po przeglądzie musi być potwierdzona przez głównego mechanika kopalni w książce ruchu wentylatora.

Każdorazowe uruchomienie wentylatora i włączenie go do sieci kopalnianej powinno nastąpić po wyrażeniu zgody kierownika robót górniczych działającego w porozumieniu z kierownikiem wentylacji kopalni.

Po stwierdzeniu /w książce ruchu wentylatora/ gotowości wentylatora do ruchu, maszynista przystępuje do uruchomienia silnika napędowego. Należy pamiętać, że uruchomienie wentylatora należy przeprowadzać przy zamkniętej zasuwie w kanale ssącym.

W czasie rozruchu silnika napędowego wraz z wentylatorem należy obserwować wskazania amperomierza. W przypadku stwierdzenia nadmiernego poboru prądu, natychmiast wyłączyć silnik napędowy. Nadmierny pobór prądu świadczy o niedopuszczalnych oporach w części mechanicznej wentylatora lub o uszkodzeniu silnika napędowego. Powtórne włączenie wentylatora może nastąpić po wyjaśnieniu przyczyny powodującej zwiększony pobór prądu przez silnik napędowy.

Czas rozruchu wentylatora do obrotów nominalnych $n = 500$ l/min wynosi przy zamkniętej zasuwie w kanale ssącym 18 - 24 sekund. Uruchomienie silnika napędowego przeprowadzać należy zgodnie z instrukcją zawartą w niniejszym poradniku.

Po stwierdzeniu przez dozór kopalniany, że wentylator pracuje poprawnie można podnieść zasuwę, pierwotnie zamkniętą, w kanale ssącym. Zwraca się uwagę, że w czasie pracy wentylatora przy zamkniętej zasuwie, należy pilnie obserwować wskazania przyrządów pomiarowych wyposażenia elektrycznego i kontrolować co pewien czas wskazania czujników kontroli temperatury łożysk, w celu stwierdzenia czy temperatura ustaliła się w dopuszczalnych granicach $/60^{\circ}\text{C}/$. Po włączeniu wentylatora do sieci kopalnianej należy zwracać baczna uwagę na wskazania przyrządów pomiarowo-kontrolnych, aż do chwili ustalenia się wskazań nominalnych.

Po ustaleniu się wskazań amperomierza, temperatury wszystkich łożysk oraz parametrów wentylatora i stwierdzeniu prawidłowej pracy wentylatora oraz wyposażenia elektrycznego, należy wpisać do dziennika ruchu głównego wentylatora kopalnianego godzinę włączenia wentylatora i osiągnięte parametry pracy.

10.1. Zakres działania i obowiązki ogólne maszynisty.

Do zakresu pracy maszynisty i jego obowiązków należy:

- a/ Utrzymanie porządku w pomieszczeniu, obsługa i kontrola pracy wentylatora.
- b/ Maszynista obsługujący wentylator powinien codziennie kontrolować: temperaturę wszystkich łożysk wentylatora, parametry pracy, tj. wydajność i depresję, pobór prądu przez silnik napędowy, napięcie sieci zasilającej i wpisywać odczytane wartości do dziennika ruchu głównego wentylatora kopalnianego/wzór nr 1/.

- c/ Dbać o sprawne działanie i należyty stan wentylatora i wyposażenia elektrycznego, wind, klap i urządzeń kontrolno-rejestrujących. Usuwać we własnym zakresie drobne usterki, a uszkodzenia większe, których maszynista nie może usunąć należy wpisać do książki napraw wentylatora.
- d/ Maszynista nawet w razie największego niebezpieczeństwa powinien spełniać swoje obowiązki przytomnie i w sposób stanowczy. Maszyniście nie wolno opuścić miejsca pracy dopóki nie wyczerpie wszelkich możliwych środków mogących zapobiec niebezpieczeństwu uszkodzenia wentylatora lub zmniejszyć skutki uszkodzenia.
- e/ Przy wykonywaniu swych czynności maszynista musi przestrzegać przepisy zawarte w niniejszej instrukcji i w Zbiorze Górniczych Przepisów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy Ministerstwa Górnictwa i Energetyki Dział V - Zwalczanie Zagrożenia Gazowego - pamiętając, że nawet nieznaczne uchYLENIE od przepisów może zagrażać bezpieczeństwu załogi pracującej na dole jak również obsłudze wentylatora.
- f/ Maszynista powinien znać i stosować się do postanowień niniejszej instrukcji i zarządzeń terenowego Okręgowego Urzędu Górniczego.
- g/ Maszynista powinien prowadzić karty smarowania łożysk wg wzoru podanego w Monitorze Polskim nr A-11/poz.108/ z dnia 18.1.1952 r.
- h/ Maszynista powinien również znać i stosować się do postanowień innych instrukcji, przepisów, regulaminów, okólników, jak również zarządzeń i obwieszczeń związanych z jego służbą.

10.2. Obowiązki maszynisty podczas ruchu wentylatora.

1. Maszynista powinien stawić się na służbę przynajmniej 30 minut przed czasem wyznaczonym do objęcia służby, jeżeli w pewnych przypadkach kierownik ruchu maszynowego nie zarządzi inaczej.
2. Po przyjściu na służbę maszynista powinien zapoznać się z wydanymi ostatnio zarządzeniami i ostrzeżeniami, zanotować w księdze wentylatora czas objęcia i zakończenia służby oraz zapoznać się z uwagami dotyczącymi pracy wentylatora.
3. Kontrola wskazań depresjomiczy, przepływomierza oraz termometrów wskazujących temperaturę łożysk. O przekroczeniu kry-

tycznej temperatury łożysk należy powiadomić dozór techniczny kopalni.

4. Przestrzegać terminów smarowania łożysk wentylatora smarem LT-2. Okres smarowania czyli czas po jakim należy smar w łożyskach wymienić całkowicie lub częściowo wynosi, przy ciągłej pracy łożysk /24 godzin na dobę/, dla łożysk:
wału głównego - 21 dni
wałów napędowych - 42 dni.
5. Smarowanie łożysk silnika napędowego wentylatora oraz łożysk wolno stojącego zespołu wzbudzającego, należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcją dostawców wyposażenia elektrycznego.
6. Obserwacja wskazań przyrządów pomiarowo kontrolnych, wyposażenia elektrycznego.
7. Zapisywanie co pewien czas do dziennika ruchu wentylatora wskazań aparatury kontrolno-pomiarowej obrazujących pracę wentylatora i wyposażenia elektrycznego.
8. Natychmiastowe /ewentualnie telefonicznie/ informowanie dozoru technicznego o odchyleniach od wskazań nominalnych przyrządów kontrolno-pomiarowych oraz o zauważonych usterkach. Wszystkie usterki należy wpisać do dziennika napraw wentylatora.
9. Kontrola połączeń śrubowych obudowy zewnętrznej wentylatora, dokręcanie zluźnionych nakrętek. Kontrola nakrętek śrub mocujących wentylator do fundamentu.
10. Sprawdzanie i ciągła kontrola czy wentylator pracuje bez wyczuwalnych drgań, stuków, zgrzytów i wibracji. Szum wentylatora powinien być jednostajny o jednakowym natężeniu.
11. Każdy maszynista obejmujący zmianę jest zobowiązany do skontrolowania książki ruchu wentylatora, a maszynista przekazujący obsługę wentylatora - do przekazania swojemu następcy wszystkich zauważonych w czasie pracy usterek i niedomagani.
12. Notowanie w książce ruchu daty przeglądów wentylatora, wyposażenia elektrycznego oraz dat inspekcji Okręgowego Urzędu Górniczego. Należy również notować daty uzupełnienia i wymiany środków smarnych w łożyskach wentylatora i silniku napędowym oraz w zespole wzbudzającym.

10.3. Zatrzymanie wentylatora.

Wyłączenie wentylatora z ruchu może nastąpić na zarządzenie kierownika robót górniczych działającego w porozumieniu z kierownikiem wentylacji, w sposób zgodny z § 34 Dz.V Cz.I GPBPK.

Wyłączenie silnika elektrycznego napędzającego wentylator należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją obsługi wyposażenia elektrycznego i BHP.

Czas zatrzymania wentylatora może być skrócony przez zabudowanie odpowiedniego hamulca. Należy zwrócić uwagę by czas zahamowania wentylatora trwał ponad minutę.

Po zatrzymaniu wentylatora należy zamknąć zasuwę w kanale ssącym i zabezpieczyć wentylator przed samoczynnym uruchomieniem /przepływ powietrza powoduje uruchomienie zespołu wirującego/.

Czas i powód zatrzymania wentylatora należy wpisać w książce ruchu wentylatora i zgłosić Stacji Ratownictwa Górniczego Kopalni.

Po zatrzymaniu wentylatora należy usunąć zauważone usterki mechaniczne i wpisać je do książki ruchu.

11. Smarowanie łożysk tocznych.

W normalnych warunkach pracy następuje w łożysku równowaga ciepła wywiązującego się i odprowadzanego. Łożysko osiąga w takich przypadkach temperaturę utrzymującą się w granicach od 35°C do 50°C/ to jest do 20°C powyżej temperatury otoczenia/. Temperatura przekraczająca 70°C uważana jest za niebezpieczną. Nagrzewanie się łożyska do temperatury powyżej normalnej może doprowadzić do awarii łożyska, gdyż ze wzrostem temperatury własności smarne maleją. Przy wszystkich czynnościach smarowniczych trzeba zachować jak największą czystość.

11.1. Sposób postępowania przy smarowaniu łożysk.

Okresowe uzupełnianie smaru w łożyskach odbywa się za pomocą smarownic kapturowych. Przez kilkakrotne pokręcenie nakrętką wciska się pewną ilość smaru do łożysk. Po uzupełnieniu smaru w łożyskach daje się zauważyć wzrost temperatury, która jednak po krótkim czasie obniża się i nie powinna przekraczać 60°C.

Przy całkowitej wymianie smaru z łożysk, należy zdjąć pokrywę

lub górne części opraw, po uprzednim ich oczyszczeniu. Smar zużyty usuwa się z oprawy i pokryw, łożysko zaś przemywa kilkakrotnie naftą „Antykor”, przy użyciu ręcznej pompki /tzw. szprycy/. Umyte części należy osuszyć obrębianą ścierką, nie wolno do tego celu używać ni i.

Bezpośrednio po nasmarowaniu należy łożyska zakryć pokrywami, aby uchronić je przed zakurzeniem. Smar należy nakładać łopatką lub czystymi rękami.

11.2. Określenie ilości smaru.

Ilość smaru potrzebna dla pracy łożyska określa się zwykle w sposób praktyczny, wypełniając całkowicie przestrzeń wolną między wałeczkami łożyska, oraz $1/2$ do $2/3$ wolnej przestrzeni w oprawie i pokrywie.

Również labirynty wypełnia się smarem całkowicie. Wynika z tego, że ilość smaru zależy od rodzaju i wielkości łożyska oraz od konstrukcji oprawy i uszczelnień.

Ilość smaru przy okresowym uzupełnianiu należy określić praktycznie by wyrzutnik wyrzucił wraz ze smarem starym pewną niewielką ilość smaru świeżego. Po każdorazowym okresowym smarowaniu należy sprawdzić temperaturę opraw łożysk. Po 5-godzinnej nieprzerwanej pracy temperatura nie powinna przekroczyć 60° . W razie grzania się łożysk powyżej 60°C , należy odsunąć wyrzutniki, ponownie wypełnić oprawy łożysk smarem i po 5-godzinnej nieprzerwanej pracy ponownie sprawdzić temperaturę łożysk. Każdorazowe uzupełnianie smaru należy notować w książce rewizyjnej wentylatora.

11.3. Uzupełnienie i wymiana smarów stałych.

Stosowane do łożysk tocznych środki smarujące, nawet najlepszych gatunków, tracą z czasem swoje własności smarne, niezależnie od pracy łożysk. W związku z tym należy smar co jakiś czas wymieniać częściowo lub całkowicie.

Czas, po którym smar należy wymienić całkowicie lub częściowo nazywa się okresem smarowania.

Łożyska toczne dla normalnej pracy potrzebują stosunkowo małej ilości smaru. Nadmiar smaru powoduje podwyższenie temperatury łożyska w następstwie czego może nastąpić rozkład smaru i stopniowy zanik jego własności smarnych. Nie należy zatem dla obniżenia temperatury dodawać smaru, jak to niejednokrotnie czynią pracownicy mający dozór nad pracą wentylatora.

Okresy smarowania oraz ilość środka smarującego zostały ustalone doświadczalnie, w niektórych jednak przypadkach konieczne jest poczynienie bezpośrednich prób i odstępianie od zwykłych zasad postępowania.

Okres smarowania w zasadzie nie może przekraczać 1 roku, ze względu na starzenie się smaru i częściową utratę własności smarnych.

Łożyska wentylatora pracują w otoczeniu wilgotnym, zakurczonym oraz na wolnym powietrzu i jeśli uszczelnienia nie są dostatecznie skuteczne, muszą być smarowane częściej niż wynikałoby to z odczytu na wykresie 2.2.1. instrukcji obsługi i montażu łożysk tocznych, Centralnego Biura Konstrukcji Łożysk Tocznych.

Dane otrzymane z wykresu dają wartości przybliżone i mogą być zaokrąglone w górę /niewiele/ lub w dół, zależnie od ogólnego planu smarowania.

Do smarowania łożysk należy stosować smar LT-2. Okres smarowania przy ciągłej pracy łożysk /24 godzin na dobę/ wynosi dla łożysk:

- a/ wału głównego - 21 dni
- b/ wałów napędowych 42 dni

11.4. Odbiór i przechowywanie smarów stałych.

Smar do łożysk tocznych nie może mieć żadnych zanieczyszczeń mechanicznych jak: pył, piasek, woda i inne niepożądane dodatki. Ponadto powinien być trwały i jak najdłużej zachowywać swe właściwości pierwotne mimo długotrwałej pracy w łożysku.

Naczynia przeznaczone do odbioru i przechowywania smarów stałych muszą być czyste i używane zawsze do tych samych gatunków smarów a do nakładania każdego gatunku smaru musi być oddzielna drewniana łopatka.

Smary stałe do łożysk tocznych powinny być w miarę możliwości przechowywane w jednym magazynie przeznaczonym wyłącznie dla produktów naftowych.

Do łożysk tocznych nie wolno stosować smarów niewiadomego pochodzenia i gatunku.

11.5. Dozór łożysk.

Dozór pracy łożyska ogranicza się zwykle do obserwowania temperatury łożyska oraz do sprawdzania prawidłowości ruchu przez nasłuchiwanie. Nawet drobne uszkodzenia łożyska, trudne do zauważenia gołym okiem, wywołują charakterystyczny dźwięk, na który

z łatwością powinien zwrócić uwagę nawet niedoświadczony pracownik. Niektóre nieprawidłowości pracy łożyska wywołują gwałtowny wzrost temperatury lub jej nieregularne wahania. Kontrolę temperatury przeprowadza się za pomocą zabudowanych w łożysku czujników kontroli temperatury łożysk. Zaleca się szczególnie staranne sprawdzanie temperatury łożysk w ciągu pierwszych paru godzin prac po uzupełnieniu smaru, w celu stwierdzenia czy nie dodano go zbyt wiele. Stan i wygląd zużytego smaru, usuniętego z osłony przy jego wymianie, pozwala sądzić o ewentualnych uszkodzeniach łożyska i stanie uszczelnienia. Stosunkowo łatwo zauważyć można w smarze drobne cząsteczki metalu starte w czasie pracy, również barwa zużytego smaru mówi wiele o zużyciu łożyska lub o jego uszkodzeniu.

W związku z powyższym zaleca się, aby w czasie przerw w pracy i przy wymianie smaru w łożyskach wentylatora poddawać starannym oględzinom wszystkie łożyska.

12. Cechowanie czujników do kontroli temperatury w łożyskach.

Przed zainstalowaniem czujników do kontroli temperatury w łożyskach i przy przeglądach generalnych należy przeprowadzić kontrolę wskazań czujników.

Przed pierwszym cechowaniem czujników należy czujniki kolejno ponumerować, aby wiadomo było, który czujnik jest zabudowany w danym łożysku.

Do cechowania czujników należy przygotować dwa zbiorniki. Do jednego z nich nalać wody, do drugiego oleju. Następnie podgrzać naczynie z wodą do temperatury 60°C i wstawić naczynie z olejem. Do naczynia z olejem należy zanurzyć wszystkie czujniki i ustawić kontrolny termometr rtęciowy. W czasie podgrzewania zbiornika należy mieszać olej aby uniknąć miejscowych podgrzań, co mogłoby doprowadzić do niejednakowych wskazań czujników i termometru rtęciowego.

Kontrola polega na obserwacji wzrostu temperatury na termometrze rtęciowym oraz na wskaźnikach poszczególnych czujników.

Dopuszczalna różnica temperatur między wskazaniami poszczególnych czujników i termometru rtęciowego może wynosić $+ 3^{\circ}\text{C}$.

W razie zanotowania większych różnic wskazań czujników w stosunku do wskazań termometru rtęciowego, należy przeprowadzić korektę skali czujnika. W tym celu należy pomierzyć temperaturę na termometrze rtęciowym i zapisać w metryce czujnika, przy uwzględnieniu poszczególnych działek, aby było wiadomo, że działka na skali czujnika odpowiada faktycznie temperaturze pomierzonej termometrem rtęciowym.

Korektę taką należy przeprowadzić w zakresie temperatur od 40°C do 60°C. Po skończonym cechowaniu czujników należy sporządzić protokół, w którym należy zanotować temperaturę termometru rtęciowego oraz temperaturę poszczególnych czujników odczytaną na skali, przy uwzględnieniu numeracji tych czujników.

W przypadku przeprowadzenia korekty czujników należy sporządzić odpowiednie metryki i dołączyć do każdego czujnika, który poddano korekcie.

Odpisy protokołów z cechowania i z korekt powinny być przechowywane w dziale maszynowym, aż do następnego cechowania czujników. Czujniki do kontroli temperatury łożysk w wentylatorach głównego przewietrzania dostarcza Przedsiębiorstwo Energomontażowe Przemysłu Węglowego w Chorzowie.

13. Wskazówki bezpieczeństwa pracy

1. Niedopuszczalna jest praca wentylatora przy niedokreconych łopatkach wirnikowych.
2. Niedopuszczalna jest praca wentylatora jeśli krawędzie łopatek wirnikowych trą o obudowę.
3. Niedopuszczalne jest pozostawienie w kanałach wentylatora i w wentylatorze narzędzi, kawałków drewna i innych przedmiotów, które mogą być porwane przez powietrze.
4. Niedopuszczalna jest obecność ludzi w kanale wentylatora między szybem i wentylatorem oraz w kolanie dyfuzora w czasie pracy wentylatora.
5. Niedopuszczalne jest uruchomienie wentylatora przy oblodzonym zespole wirującym.
6. Niedopuszczalny jest ruch wentylatora przy otwartym wlocie w owiewce przedniej. W czasie pracy wentylatora wszystkie włazy muszą być zamknięte.

7. Niedozwolona jest praca wentylatora przy obniżonym dopuszczalnym spadku napięcia w sieci zasilającej silnik napędowy wentylatora.
8. Niedozwolona jest praca wentylatora w przypadku przedostawania się do kanału wentylacyjnego nadmiernej ilości piasku powodującego zbyt szybkie zużycie zespołu wirującego.
9. Niedopuszczalna jest praca wentylatora przy przekroczeniu natężenia prądu powyżej wartości nominalnej podanej na tabliczce znamionowej silnika napędowego.
10. Niedopuszczalna jest praca wentylatora, gdy układ napędowy /wały z łożyskami i wirnik/ wykazują drgania, stuki itp.
11. Niedopuszczalna jest praca wentylatora, gdy temperatura silnika napędowego zaczyna wzrastać powyżej dopuszczalnej.
12. Niedopuszczalna jest praca przy nagłych wahaniami parametrów pracy.
13. Niedopuszczalna jest praca wentylatora przy nadmiernym luzie pasków klinowych przenoszących moc do napędu wzbudnic stosowanych w silnikach synchronicznych.
14. Niedozwolona jest praca wentylatora w przypadku wzrostu temperatury łożysk powyżej dopuszczalnej.
15. Niedozwolona jest praca wentylatora gdy wyposażenie elektryczne nie jest uzienione bądź w razie stwierdzenia, że któryś z elementów wyposażenia znajduje się pod napięciem.
16. Niedozwolona jest praca wentylatora, gdy chociażby jeden z przyrządów pomiarowych zainstalowanych w pomieszczeniu wentylatora działa niewłaściwie.
17. Należy przestrzegać terminów przeglądów i konserwacji wentylatora oraz wyposażenia elektrycznego podanych w niniejszym poradniku.
18. Dostęp do wentylatora osobom nie należącym do obsługi jest dozwolony jedynie po uzyskaniu zezwolenia głównego mechanika.
19. W razie konieczności opuszczenia miejsca pracy podczas ruchu wentylatora, obsługujący powinien być zastąpiony przez osobę dającą rękojmię należytego wykonania zastępstwa.
20. W razie nieszczęśliwego wypadku należy natychmiast zastosować środki zmierzające do zmniejszenia skutków wypadku, udzielając pierwszej pomocy poszkodowanemu oraz powiadomić przełożonych.
21. Pomieszczenia wentylatora należy utrzymywać w czystości i porządku. Rozlane smary należy natychmiast usuwać.

22. Niedozwolone jest wykorzystanie pomieszczeń wentylatora jako składu materiałów bądź jako warsztatu. W szczególności niedozwolone jest przechowywanie w pomieszczeniach wentylatora materiałów łatwopalnych.
23. Szyby w oknach i klosze lamp powinny być utrzymane w należytej czystości.
24. Zapasowa lampa akumulatorowa lub karbidowa powinna się stale znajdować w gotowości do użytku.
25. Urządzenia przeciwpożarowe w pomieszczeniu wentylatora powinny być stale w stanie zdatnym do użytku. Obsługa wentylatora jest zobowiązana do zaznajomienia się ze sposobem użytkowania podręcznego sprzętu gaśniczego.
26. Pomieszczenie obsługi należy wyposażyc w gaśnice śniegowe, skrzynie z piaskiem i łopaty. Liczba wymienionego sprzętu oraz sposób rozmieszczenia reguluje odpowiednia instrukcja.
27. W pomieszczeniu wentylatora powinna być wywieszona instrukcja przeciwpożarowa.
28. W pomieszczeniu wentylatora musi być zainstalowany aparat telefoniczny oraz podręczna apteczka.

Niezależnie od powyżej wyszczególnionych zaleceń, obowiązują właściwe przepisy obsługi urządzeń elektrycznych oraz rozporządzenia ministrów Pracy i Opieki Społecznej, Przemysłu Ciężkiego, Górnictwa i Energetyki oraz Zdrowia z dnia 13.4.1961 r. w sprawie bezpieczeństwa pracy.

14. Niedomagania w pracy wentylatora - przyczyny i sposób ich usuwania

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
Temperatura łożyska przekracza 60°C.	a/ Łożysko przeładowane smarem	a/ źle funkcjonują wyrzutniki smaru, należy zmniejszyć luz między wyrzutnikiem a obudową,
	b/ niewłaściwy smar	b/ zmienić gatunek smaru,
	c/ niewłaściwa wielkość luzów w łożyskowaniu	c/ właściwie zmontować łożysko, patrz rys.3,
	d/ niewłaściwa obróbka czopów łożyskowych,	d/ przeszlifować czopy,

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
	e/ zatkanie przewodów doprowadzających smar lub wadliwe funkcjonowanie smarownic kapturowych,	e/ przeczyścić przewody smarowe i smarownice,
	f/ nadmiernie zużyty smar,	f/ przemyć łożyska i wymienić smar,
	g/ niewłaściwe ustawienie wałów napędowych,	g/ ponownie wyosiować wały. Patrz rys.3
	h/ niewłaściwe wskazania czujników kontroli temperatury łożysk	h/ wycechować czujniki. Patrz rozdz.13.
Drgania zespołu wirującego	a/ niewyważony zespół wirujący spowodowany: - pracami remontowymi - skrzywieniem wału - erozją lub korozją łopatek wirnikowych - nadmiernym zanieczyszczeniem zespołu wirującego,	a/ ponownie wyważyć dynamicznie zespół wirujący,
	b/ niewyważenie przejściowe spowodowane: przyklejaniem się smoły, łożu lub innych zanieczyszczeń do łopatek, np.w czasie pożaru w kopalni,	b/oczyć łopatki wirnikowe,
	c/ owalny kształt czopów,	c/ czopy przetoczyć i wyszlifować,
	d/ ocieranie łopatek wirnikowych o obudowę wentylatora,	d/ odpowiednio dopasować obudowę wentylatora,
	e/ sprzęgła źle zamontowane: - niewspółosiowość, ewentualnie zmieniające się w ruchu wzajemne położenie sprzęgniętych wałów w stosunku do stanu pomiaru montażowego w spoczynku, - luźne osadzenie piasty sprzęgła na wale,	e/ należyście zamontować sprzęgła,

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
	- zakleszczenie się tarczy sprzęgła uniemożliwiającego jej swobodne osiowe przesunięcia, - zbyt mały luz osiowy między czopami wałów zmniejszający się do zera wskutek wydłużeń spowodowanych osiowym przesunięciem zespołu wirującego, Poluzowanie się sprzęgła na wale,	
	f/ poluzowanie łopatek wirnikowych,	f/ dokręcić wszystkie łopatki,
	g/ źle dokręcone pokrywy łożysk,	g/ dokręcić śruby pokryw,
	h/ skrzywienie wału zespołu wirującego.	h/ wyprostować wał,
Wentylator nie osiąga żądanych parametrów pracy.	a/ niewłaściwe ustawienie łopatek wirnikowych,	a/ ustawić łopatki pod jednakowym kątem,
	b/ zbyt duży luz między wierzchołkami łopatek a obudową wentylatora,	b/ spowodować zmniejszenie luzów,
	c/ zasysanie powietrza z atmosfery,	c/ uszczelnić otwory,
	d/ błędne wskazania aparatury pomiarowej,	d/ ustawić odpowiednio aparaturę pomiarową bądź wycechować,
	e/ niewłaściwy kierunek obrotów silnika napędowego,	e/ zmienić kierunek obrotów silnika napędowego,

15. Przeglądy okresowe wentylatora

Ważnym czynnikiem dla uzyskania maksymalnej sprawności przewietrzania jest ciągłość pracy wentylatora, nie zakłócana przez awarie i uszkodzenia poszczególnych zespołów lub elementów wentylatora. Tę ciągłość pracy można uzyskać tylko wtedy, kiedy stosuje się planowany i racjonalny system przeglądów dziennych i okresowych.

Zgodnie z zasadami technicznej eksploatacji wentylatorów głównego przewietrzania należy prowadzić przeglądy miesięczne i roczne.

15.1. Przegląd miesięczny.

Przegląd miesięczny wentylatora polega na usunięciu wszystkich usterek zauważonych w czasie ruchu /wpisanych w dzienniku ruchu wentylatora/ oraz w czasie przeglądu.

Podczas przeglądu wentylatora nie wolno posługiwać się otwartym światłem. Przed przystąpieniem do przeglądu należy zabezpieczyć zespół wirujący przed samoczynnym obrotem. Po czym należy dokonać:

1. Zewnętrznych oględzin i oczyszczenia wnętrza kanału dolotowego, wnętrza wentylatora, tarcz wirnikowych, wałów napędowych, obudowy łożysk, sprzęgieł, stojaków pod łożyska, łopatek wirnikowych i kierowniczych, przewodów łączących aparaturę pomiarową z wnętrzem wentylatora, przewodów doprowadzających smar do łożysk, instalacji czujników kontroli temperatury łożysk oraz obudowy wewnętrznej wentylatora.
2. Obracając ręcznie zespół wirujący, sprawdzić czy między wierzchołkami łopatek wirnika a obudową wentylatora jest dostateczny luz oraz czy nie zachodzi zacieranie łopatek o obudowę wentylatora.
3. Sprawdzić czy wszystkie łopatki wirnikowe są dostatecznie dokręcone nakrętką główną i są ustawione pod jednakowym kątem.
4. Skontrolować czy tarcze wirnikowe są właściwie dokręcone na wale głównym oraz czy nakrętki są dostatecznie zabezpieczone podkładkami odginanymi przed odkręceniem.
5. Sprawdzić czy łopatki wirnikowe i tarcze wirnikowe nie są popękane. Sprawdzić również spawy wszystkich łopatek w członach kierowniczych wentylatora. Należy również sprawdzić wał główny, wały pośrednie, kadłuby łożysk. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość spawów wałów pośrednich.
6. Skontrolować czy łożyska są odpowiednio dokręcone oraz czy nakrętki łączące dolny kadłub z górnym są skręcone.
7. W razie stwierdzenia uszkodzenia łopatki wirnika /np. pęknięcie lub wyłamanie/, należy łopatkę wymienić. Ciężar nowo zabudowanej łopatki powinien być zbliżony do ciężaru łopatki uszkodzonej /z nakrętką i podkładką/. Dopuszczalna odchyłka ciężaru kompletu może się wahać w granicach $\pm 0,3$ kg. Jeżeli tolerancja ta nie zostanie dotrzymana, zespół wirujący należy powtórnie wyważyć dynamicznie. Łopatki dostarcza Zabrzeńska Fabryka Maszyn Górniczych.

U w a g a: nie wolno dorabiać łopatek we własnym zakresie.

8. Sprawdzić szczelność i jakość przewodów doprowadzających smar do łożysk.
9. Sprawdzić działanie klap, zasuw oraz wind ręcznych lub mechanicznych.
10. W przypadku stwierdzenia w czasie pracy wentylatora ^{nadmiernej} temperatury łożyska, należy zdjąć górną pokrywę łożyska i stwierdzić co jest przyczyną nadmiernego wzrostu temperatury. W razie wymiany łożyska obowiązuje próbna praca wentylatora.
11. Skontrolować osadzenie stojaków łożyskowych w wewnętrznej betonowej obudowie wentylatora. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość stojaka podtrzymującego przednie łożysko wentylatora oraz czy stojak, zwłaszcza tuż nad betonem, jest skorodowany.
12. Skontrolować wzrokowo fundament, kanał doprowadzający, dyfuzor, czy nie ma rys lub wyraźnych pęknięć,
13. Oczyszczyć i przedmuchać powietrzem sprężonym przewody służące do kontroli depresji i wydajności.
14. Sprawdzić jakość osadzenia i jakość sworzni wszystkich sprzęgieł jak również ich wzajemne skręcenie.
15. Powierzchnie konstrukcji blaszanej, w których została zniszczona farba ochronna, należy powtórnie pokryć farbą antykorozyjną.
16. Zaleca się wyważenie dynamiczne zespołu wirującego wentylatora w czasie przeglądu jeżeli:
 - a/ przed remontem stwierdzono niedopuszczalne drgania łożysk i obudowy,
 - b/ w czasie remontu powstały w zespole wirującym zmiany materiału, które mogą wyraźnie wpłynąć na przesunięcie środka ciężkości zespołu wirującego,
 - c/ stwierdzone skrzywienie wału,
 - d/ doprowadzono naprawę połączoną z demontażem zespołu wirującego lub szlifowaniem czopów.

W pozostałych przypadkach o potrzebie wyważania decyduje dozór techniczny kopalni.

17. Przedmuchać silnik elektryczny powietrzem sprężonym. Terminy przedmuchiwania są ustalone przez personel nadzorczy. Silniki otwarte są narażone na silne zakurzenie.

Przy przedmuchiwaniu należy uważać aby strumień powietrza był suchy i wolny od oleju, co można sprawdzić kierując stru-

mieć powietrza na szkło lub lśniąca blachę. Ciśnienie nie może przekraczać 3 atn.

18. Należy dokonać przeglądu wyposażenia elektrycznego.

19. Jeśli przegląd odbywa się w okresie poprzedzającym okres zimowy należy skontrolować i oczyścić przewody studzienki odprowadzające wodę z wnętrza wentylatora oraz z dyfuzora.

20. Należy zwracać specjalną uwagę przy przeglądach prowadzonych w okresie silnych mrozów, aby woda zbierająca się w dyfuzorze i we wnętrzu wentylatora była odprowadzana na zewnątrz. W przypadku bowiem niewłaściwego odprowadzenia wody z wnętrza wentylatora, po zatrzymaniu wentylatora woda zamarznie i mogą wystąpić poważne trudności w usunięciu lodu i powtórny uruchomieniu wentylatora.

15.2. Przegląd roczny.

Datę przeglądu rocznego należy uzgodnić z kierownikiem robót górniczych i kierownikiem wentylacji. Przegląd można przyspieszyć w razie stwierdzenia, że praca wentylatora budzi zastrzeżenia, np. niedopuszczalne drgania zespołu wirującego, obudowy, nadmierne luzy w otworach sworzni sprzęgieł, łożysk i innych elementów wentylatora lub wyposażenia elektrycznego oraz stwierdzenie znacznych oporów mechanicznych, pęknięcie łopatki wirnikowej lub kierowniczej, blach obudowy wewnętrznej i zewnętrznej, nagły wzrost temperatury łożysk.

Przegląd roczny powinien być przeprowadzany przez pracowników wyspecjalizowanych przedsiębiorstwa. Przed wyłączeniem wentylatora do przeglądu rocznego, dozór techniczny kopalni musi stwierdzić, że stan techniczny wentylatora rezerwowego jest zadowalający i może być włączony do sieci wentylacyjnej kopalni. Brak wentylatora rezerwowego nie upoważnia kopalni do zaniechania przeglądów rocznych. Przegląd roczny musi być bezwzględnie przeprowadzony.

Przed przystąpieniem do przeglądu należy przygotować komplet narzędzi do usuwania drobnych usterek i napraw urządzeń.

Po wyłączeniu wentylatora z ruchu i zabezpieczeniu zespołu wirującego przed samoczynnym obrotem, można przystąpić do przeglądu.

Naprawy wykrytych usterek prowadzić równoległe z przeglądem. Przy przeglądzie należy uwzględnić wszystkie czynności wchodzące w zakres przeglądu miesięcznego oraz następujące czynności:

a/ oczyszczenie łopatek wirnikowych i kierowniczych,

- b/ usunięcie śladów korozji i uzupełnienie powłoki farbą ochronną,
- c/ przemycie układu doprowadzającego smar do łożysk,
- d/ przedmuchiwanie powietrzem sprężonym przewodów urządzeń pomiarowych,
- e/ kontrola wskazań czujników kontroli temperatury łożysk, patrz pkt. 13,
- f/ oczyszczenie wału głównego, wałów pośrednich i sprzęgieł,
- g/ oczyszczenie kanałów doprowadzających i odprowadzających powietrze,
- h/ przegląd łożysk z wymianą smaru.

Po rozmontowaniu opraw łożyskowych sprawdzić tuleje wewnętrzne jak również pierścień wewnętrzny łożyska. W czasie przeglądu sprawdzić czy pierścień wewnętrzny łożyska, jak również tuleje nie są stoczone bądź mają za duże luzy /wartości dopuszczalne podane na rys.3/. W tym przypadku należy wymienić łożysko bądź element, który nie nadaje się do dalszej pracy. Należy sprawdzić skręcenie kadłubów łożysk oraz ich przymocowanie do stojaków i fundamentu.

j/ Przegląd sprzęgieł.

Rozmontować sprzęgła, sprawdzić elementy i nadmiernie zużyte wymienić. Po montażu należy sprawdzić wzajemne centrowanie i umocowanie połówek sprzęgieł.

15.3. Czynności końcowe.

Po skończonym przeglądzie usunąć z wnętrza obudowy wszystkie przedmioty. Maszynista jest zobowiązany przed zamknięciem wjazdu sprawdzić osobiście czy nie pozostało wewnątrz obudowy i w kanale betonowym wentylatora. Należy pamiętać, że każdy z tych przedmiotów pozostawiony po stronie ssania może być z chwilą uruchomienia wentylatora porwany przez strumień powietrza powodując uszkodzenie łopatek wirnika.

Po zamknięciu wjazdów wpisuje się do książki gotowość maszyny do uruchomienia.

W przypadku wymiany panewek lub łożysk tocznych obowiązuje próbna praca wentylatora przez 5 godzin przed włączeniem go do sieci kopalnianej.

Po stwierdzeniu prawidłowej pracy wentylatora i ustaleniu się /dopuszczalnej/ temperatury w łożyskach /widoczne na wskaźnikach czujników przewidzianych do kontroli łożysk /można wentylator włączyć do sieci kopalnianej.

1. Opis techniczny

Napęd wentylatora stanowi silnik synchroniczny mocy 800 kVA i na napięcie 6000 V.

Układy zasilania oraz sterowniczo-sygnalizacyjne powinny być dla każdego zainstalowanego wentylatora projektowane zgodnie z istniejącymi na danej kopalni warunkami technicznymi.

2. Wyposażenie elektryczne

Rys.10 przedstawia ideowy układ wyposażenia elektrycznego wentylatora WOK-7dU.

2.1. Silnik elektryczny.

Do napędu wentylatora zastosowano silnik synchroniczny wraz ze wzбудnicą napędzaną przekładnią pasową z silnika głównego.

Dane techniczne:

Silnik	Wzбудnica
Typ: GAD1512S	PBBa74b
Moc: 800 kVA	23 - kW
Napięcie: 6000V	90 - V
Liczba obrotów: 500 1/min	1500 1/min
$\cos \varphi = 0,8$	
Sprawność η : 93,5 % /dla $\cos \varphi = 0,8/$.	
GD^2 : 1800 kGm ²	

2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowo-sygnalizacyjna do pomiaru temperatury łożysk wentylatora.

Najważniejszymi elementami układu kontroli temperatury łożysk są termometry rtęciowo-stalowe, zdalne, z kompensacją przewodową, tablicowe, z zespołami sygnalizacyjnymi, typu TTR0-160-PKT.

Czujniki termometrów rtęciowo-stalowych są wkręcane w obudowę łożysk, przy czym każde łożysko jest wyposażone w jeden termometr rtęciowo-stalowy złożony z czujnika temperatury, miernika temperatury wraz z zespołem sygnalizacyjnym, przewodu łączącego i kompensacyjnego.

Mierniki temperatury wraz z aparaturą przekaźnikowo-sygnalizacyjną są umieszczone w szafie kontroli temperatury łożysk.

3. Zasilanie i rozruch silnika synchronicznego

Zaleca się rozruch synchroniczny, bezpośredni na pełne napięcie sieci. Rozruch rozpatrywanego układu jest ciężki ze względu na to, że moment zamachowy wentylatora jest wielokrotnie większy od momentu zamachowego silnika.

Czas rozruchu silnika synchronicznego jest ograniczony wytrzymałością cieplną klatki rozruchowej i wg danych uzyskanych z Zakładów M-5, wynosi dla silnika napędowego wentylatora WOK-7dU nie więcej niż 20 sek. W przybliżeniu można przyjąć, że przy zasilaniu:

- a - z sieci wysokiego napięcia, bez pośrednictwa transformatora, moc zwarciova, przy zwarciu trójfazowym, w miejscu zasilania silnika powinna być co najmniej 30-krotnie większa od mocy silnika.
- b - ze stacji transformatorowej, moc transformatora powinna być co najmniej trzykrotnie większa od mocy silnika.

Jeśli warunki sieci zasilającej nie zezwalają na rozruch bezpośredni, można silnik włączać na obniżone napięcie, sprawdzając ponownie warunki rozruchu.

4. Przygotowanie montażu

Badania i próby na miejscu pracy mają na celu stwierdzenie, czy nie uległy niedopuszczalnemu pogorszeniu te własności silnika, na które ma wpływ sposób i czas przechowywania, transport itp.

Przed montażem należy silnik poddać następującym badaniom.

- oględziny zewnętrzne - należy zwrócić szczególną uwagę na stan izolacji widocznych części uzwojeń, połączenia uzwojeń z pierścieniami ślizgowymi, komutatorem i zaciskami, na obwody szczotkowe, trzymadła itp.
- pomiar szczeliny powietrznej - szczelinę powietrzną mierzy się za pomocą kalibrowanych blaszek w czterech miejscach oddalonych od siebie o $1/4$

- pomiar oporności izolacji uzwojeń.
- obwodu silnika; szczelina w różnych punktach pomiaru nie powinna się różnić więcej niż o 5 %.
- najmniejsza dopuszczalna wartość oporności izolacji uzwojeń względem żelaza silnika /Zgodnie z normą PN-55/E-06000/ wynosi dla:
 - uzwojenia wzbudzenia 0,5 M Ω
 - uzwojenia stojana 6 M. Ω
- Jeśli pomiary wykażą zbyt niską wartość oporności izolacji należy silnik poddać suszeniu.

5. Montaż wyposażenia elektrycznego

Montaż wyposażenia elektrycznego może przeprowadzić tylko wykwalifikowany elektryk mający odpowiednie uprawnienia zawodowe. Montaż części elektrycznej obejmuje:

- montaż silnika elektrycznego i wzbudnicy
- montaż układu kontroli temperatury łożysk.

Przy montażu termometrów rtęciowo-stalowych należy szczególnie ostrożnie obchodzić się z wypełnionymi rtęcią przewodami łączącymi i kompensacyjnymi.

6. Uruchomienie silnika napędowego

Bezpośrednio przed pierwszym uruchomieniem silnika należy:

- oczyścić pomieszczenie, w którym silnik będzie pracował,
- starannie przeglądać dostępne zewnętrzne części silnika w celu sprawdzenia czy nie znajdują się tam obce przedmioty,
- upewnić się, że przy wentylatorze, w kanałach wentylacyjnych nie pracują ludzie, którym by mogło przy rozruchu grozić niebezpieczeństwo,
- upewnić się, czy wentylator gotowy jest do rozruchu,
- sprawdzić poziom oleju w łożyskach i w razie potrzeby uzupełnić go,
- sprawdzić z obu stron wielkość szczeliny między stojanem a wir-

nikiem. Wielkość szczeliny /zmierzona w środku bieguna/ nie może odbiegać od średniej arytmetycznej szczelin pod wszystkimi biegunami więcej niż 5 %.

- sprawdzić dociągnięcia śrub sworzni i wszystkich mechanicznych połączeń,
- sprawdzić osadzenie cewek na biegunach, połączenia między biegunami i połączenia z pierścieniami,
- sprawdzić ustawienie szczotek na pierścieniach i na komutatorze wzbudnicy. Szczotki powinny przylegać do pierścieni i do komutatora na całej ich powierzchni,
- sprawdzić zamocowanie przewodów do szczotek,
- sprawdzić stan szczelin między działkami komutatora i ewentualnie je przeczyszczyć,
- sprawdzić ustawienie trzymaczy szczotek,
- sprawdzić, czy napięcie na tabliczce znamionowej silnika równe jest napięciu sieci zasilającej,
- sprawdzić uziemienia maszyny i płyty fundamentowej zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- sprawdzić oporność izolacji maszyny.

7. Konserwacja silnika oraz urządzeń elektrycznych

Dla utrzymania silnika w gotowości ruchowej należy, zarówno w czasie pracy jak i postoju silnika, konserwować jego poszczególne części. Należy okresowo sprawdzać oporność izolacji w razie dłuższych przestojów silnika i w razie konieczności poddać go suszeniu.

Powierzchnie ślizgowe komutatora i pierścieni ślizgowych powinny być ściśle cylindryczne, gładkie, wypolerowane, bez nierówności, zadrapań i wypalonych miejsc.

Szczotki węglowe powinny mieć błyszczącą powierzchnię na całej płaszczyźnie stykającej się z komutatorem lub pierścieniami ślizgowymi.

Zużyte, stare szczotki należy wymienić na nowe tego samego gatunku. Szczotki powinny być dotarte do powierzchni komutatora lub pierścieni ślizgowych i dosyć swobodnie przesuwają się w trzymadłach szczotkowych. Normalny luz szczotki w trzymadle nie powinien przekraczać 0,2 - 0,3 mm.

Należy okresowo sprawdzać dociągnięcia wszystkich śrub. Spe-

cialną uwagę należy zwracać na śruby mocujące części izolowane oraz śruby znajdujące się na częściach ruchomych.

Kontrola smarowania łożysk powinna przebiegać zgodnie z wskazówkami zawartymi w części mechanicznej poradnika.

Wszystkie urządzenia muszą być codziennie kontrolowane, a zaobserwowane usterki w pracy jaknajszybciej usuwane.

Szczególnie staranną kontrolę należy przeprowadzić po każdej awarii, samoczynnym wyłączeniu wyłącznika itp.

W pomieszczeniu obsługi powinien się znajdować aktualny schemat rozdzielni oraz szczegółowa instrukcja obsługi.

8. Niedomagania silnika synchronicznego i zespołu wzбудzającego, przyczyny i sposób ich usuwania.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania niedomagań
Silnik po załączeniu przycisku załączającego nie rusza.	Brak prądu w stojanie spowodowany wyłączeniem samoczynnym wyłącznika na skutek jego uszkodzenia.	Zbadać wyłącznik i naprawić uszkodzenie.
Silnik nie rusza, buczy.	Przerwa w jednej fazie sieci, lub przerwa wewnętrzna w uzwojeniu stojana.	Sprawdzić napięcie na zaciskach stojana. Jeżeli sieć jest nieuszkodzona przerwa znajduje się w uzwojeniu stojana.
Silnik nie rusza, lub rusza nie osiągając znamionowej prędkości obrotowej natężenie prądu we wszystkich trzech fazach jest jednokowe.	Zmniejszone napięcie w sieci.	Zmierzyć napięcie sieci, spadek napięcia o 10-15 % może być przyczyną, że silnik nie rusza. Przy rozruchu autotransformatorem należy przełączyć silnik na następny stopień autotransformatora rozruchowego. Przy rozruchu za pomocą dławika zmniejszyć oporność bierną cewki.
	Zwarcie międzyzwojowe w niektórych cewkach uzwojenia wzbudzającego	Wyszukać uszkodzoną cewkę wyremontować ją lub wymienić.
Jak wyżej, lecz w wirniku powstaje niekiedy iskrzenie lub ognienie.	Niedostateczny styk w uzwojeniu rozruchowym, /tłumiącym/ w miejscach połączenia poszczególnych prętów	Sprawdzić wszystkie styki uzwojenia rozruchowego. Pręty mające zły styk z pierścieniami należy przylutować twardym lutem.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
	z pierścieniami zwierającymi lub w przewodach łączących ze sobą poszczególne elementy pierścienia zwierającego.	
Iskrzenie szczotek i opalanie się pierścieni ślizgowych.	Szczotki są źle doszlifowane.	Szczotki doszlifować do pierścieni za pomocą szklanego papieru ściernego.
	Pierścienie ślizgowe i szczotki są zanieczyszczone	Należy oczyścić pierścienie ślizgowe i szczotki z brudu i przetrzeć je czystą szmatką zamoczoną w benzynie.
	Pierścienie ślizgowe są nierówne lub drgają.	Przyszlifować lub obtoczyć pierścienie ślizgowe.
	Szczotki są słabo docisknięte do pierścieni ślizgowych.	Wyregulować docisk szczotek wg norm fabrycznych.
	Zastosowane szczotki nieodpowiedniego gatunku.	Zastosować szczotki zalecane przez Zakład Wytwórczy.
Pierścienie ślizgowe zużywają się nierównomiernie.	Prąd przenosi cząsteczki metali z ujemnego pierścienia na szczotki.	Obtoczyć i wyszlifować pierścienie, okresowo zmieniać biegunowość pierścieni.
Szczotki jednego bieguna iskrzą intensywniej niż szczotki innych biegunów.	Odległość pomiędzy szczotkami jest niejednakowa.	Naprawić przyrząd szczotkowy.
	Zwarcie międzyzwojowe w uzwojeniu jednego z biegunów głównych, lub pomocniczych.	Wyszukać uszkodzoną cewkę, wyremontować lub wymienić.
Szczotki iskrzą, czernieją nie-które wycinki komutatora znajdujące się w określonej, powtarzającej się odległości od siebie.	Niedostateczny styk w tworniku.	Należy sprawdzić lutowanie wszystkich połączeń między uzwojeniami twornika z zacernionymi wycinkami komutatora. Obtoczyć komutator i izolację między wycinkami przeźłobić.
	Poszczególne wycinki komutatora wystają na zewnątrz lub zapadły się.	Obtoczyć komutator.
	Odlutowały się połączenia wyrównawcze.	Sprawdzić i poprawić lutowanie połączeń wyrównawczych.

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania
Szczotki iskrzą, drgają i głośno pracują. Na komutatorze widoczne są ślady opalenia, komutator szerniał na całym obwodzie lub na większej swej części, powierzchnia jest porysowana, komutator i szczotki bardzo się nagrzewają.	Powierzchnia komutatora jest nierówna, komutator drga i jest osłabiony.	Sprawdzić drgania komutatora. Komutator obtoczyć, a izolację między wycinkami prześlubić.
	Pomiędzy wycinkami komutatora wystaje izolacja.	Komutator należy prześlubić.
	Szczotki są rozmieszczone nieprawidłowo, komutator zużywa się nierównomiernie.	Sprawdzić i poprawić rozmieszczenie szczotek.
Na powierzchni komutatora iskry przeskakują ze szczotek jednego bieguna na szczotki drugiego bieguna.	Komutator jest zanieczyszczony na skutek zbyt obfitego smarowania, lub szczotki są zbyt miękkie.	Oczyścić komutator szczotką zwilżoną w benzynie, wymienić szczotki na twardsze.
Silne iskrzenie komutatora na całym jego obwodzie.	Szczotki ustawione są nieprawidłowo.	Sprawdzić rozmieszczenie szczotek.
	Następstwo biegunów głównych i pomocniczych jest nieprawidłowe.	Sprawdzić czy bieguny główne i pomocnicze są umieszczone we właściwej kolejności.
	Zastosowano nieodpowiedni gatunek szczotek.	Wymienić szczotki na bardziej twarde.

9. Przeglądy, naprawy

Zgodnie z przepisami technicznej eksploatacji kopalń węgla, silniki napędowe wentylatorów głównych podlegają przeglądom okresowym i naprawom bieżącym w odstępach 8 tygodniowych.

Przegląd okresowy obejmuje:

- sprawdzenie stanu maszyn i urządzeń w celu ustalenia możliwości ich dalszej pracy; w razie stwierdzenia braków ustalać również zakres naprawy;
- regulację maszyn i urządzeń oraz aparatury zabezpieczającej i blokującej, a także usuwanie drobnych usterek;
- sprawdzenie prawidłowości zmontowania i ustawienia maszyny lub urządzenia;

Bieżąca naprawa obejmuje:

- wymianę lub przemycie i oczyszczenie pojedynczych zespołów danej maszyny lub urządzenia, nie wymagających rozbiórki całej

maszyny np. trzymacze szczotek silnika elektrycznego itp.

- regulację zespołów maszyny i usunięcie luzów,
- sprawdzenie wielkości szczeliny powietrznej.

Silnik napędowy powinien być w odstępach miesięcznych poddany badaniom powierzchniowym, a nie rzadziej niż raz do roku badaniom szczegółowym, przy czym badania powierzchniowe obejmują:

- oględziny zewnętrzne
- sprawdzenie ustawienia silnika
- odkurzenie
- ogólne badanie łożysk
- sprawdzenie stanu tabliczki zaciskowej oraz pomiar oporności izolacji uzwojeń,
- sprawdzenie stanu przewodów uziemiających,
- próba biegu silnika.

Badania szczegółowe obejmują:

- badania podane dla oględzin powierzchniowych,
- dokładny pomiar szczeliny na obwodzie co 90° ,
- czyszczenie i przepłukiwanie łożysk, połączone z wymianą oleju.
- dokładne oględziny zewnętrznego stanu izolacji oraz połączeń i usunięcie ewentualnych usterek przez wzmocnienie mechaniczne, zaizolowanie, polakierowanie itp;
- przegląd szczotek, ew. ich wymiana, przegląd komutatora i pierścieni ślizgowych;
- ogólne sprawdzanie i dociągnięcie śrub i nakrętek,
- sprawdzenie działania wyłącznika i blokad sygnalizacji i innych urządzeń pomocniczych;
- próba biegu jałowego;
- próba biegu pod obciążeniem;

Wyniki badań powierzchniowych i szczegółowych powinny być zapisywane w specjalnej książce badań silników. Wszelkie naprawy i jakiegokolwiek zmiany przy urządzeniach elektrycznych może przeprowadzać tylko wykwalifikowany elektryk posiadający odpowiednie uprawnienia zawodowe.

Część III - Katalog części

Wentylator WOK-7dU

rys.4.

Części specjalne

Poz.	Znak części wg dokumentacji ZKMPW.	Liczba sztuk	Nazwa części	Ciężar kg/szt
1	2	3	4	5
1	-	1	Korona fundamentu	-
2	G64-6F1ab	1	Czasza wlotowa	195,00
3	G64-6G1a	1	Zwężka wlotowa	608,00
4	G64-6C2abc	1	Człon kierowniczy I wraz z obudową wirnika	2090,00
5	G64-6A8	1	Nakrętka	51,00
6	G64-6A9	2	Podkładka	2,08
7	G64-6D1abc	1	Człon kierowniczy II wraz z obudową wirnika	2150,00
8	G64-6A5ab	1	Wał główny	1565,00
9	G64-6-8	1	Człon zewnętrzny dyfuzora	605,00
10	G64-6A8	1	Nakrętka	51,00
11	G64-6-9	1	Człon wewnętrzny dyfuzora	117,00
12	G64-6-17a	1	Korona fundamentu	
13	W64-38-46	2	Ucho	16,80
14	G64-6A6	1	Wał napędowy I	532,00
15	W64-38T	1	Pokrywa dyfuzora	215,30
16	G64-6A7	1	Wał napędowy II	631,00
17	W64-38u	1	Pokrywa wlotowa	
18	G64-6-18	5	Zbiornik	2,50
19	M902-118-4	40	Śruba fundamentowa M36x1000	350,00
20	G64-6E	1	Kontrola temp.łożysk	
21	G64-6-23	2	Płyta	136,00
22	G64-6-11	1	Płyta wzmacniająca	336,00
23	G64-6-13	1	Ośłona prawa	17,00
24	G64-6-12	1	Ośłona lewa	17,00
25	G64-6-22	2	Płytki	1,80
26	G64-6-20	2	Przewód rurowy	0,70
27	G64-6-21	2	Pokrywa	1,80

1	2	3	4	5
28		30	Płyta 100x20x300	139,50
29	G64-6-25	28	Płytki	9,50
30	M902-108-4	28	Śruba fundamentowa M20x400	37,24
31		44	Płytki 30x20x150	30,80
32	G64-6-14	4	Płyta pod łożysko	448,00
33	G64-6-15	1	Płyta pod łożysko	137,00
34	G64-6-26	48	Płytki	9,60
35		1	Bednarka	8,30
36	G64-6-10	1	Człon wewnętrzny III	98,20
37	G64-6-19	1	Zbiornik	2,50
38	G64-6-24	1	Płyta	70,00
39	G64-6-16	1	Stojak łożyska	885,70

Części handlowe

51	PN-58/M-82117	56	Śruba M20x45	9,63
52	PN-59/M-82029	84	Podkładka sprężysta 21	1,34
53	PN-58/M-82144	84	Nakrętka M20	5,20
54	PN-60/M-82205	16	Wkręt M12x25	0,44
55	PN-59/M-82029	28	Podkładka sprężysta 13	0,08
56	PN/M-85014	2	Wpust 55x30x250	6,44
57	PN/58-82117	10	Śruba M16x40	0,92
58	PN-59/M-82029	10	Podkładka sprężysta	0,09
59	PN-58/M-82144	10	Nakrętka M16	0,31
60		1	Bednarka 3x30x5700	3,95
61	PN-59/C-94133	1	Wąż do wody B2-25-II-5700	10,80
62	PN-58/M-82144	56	Nakrętka M36	20,28
63	PN-59/M-82022	40	Podkładka odginana 38	0,52
64	PN-61/MG17-85161	1	Sprzęgło 570	$\frac{160}{252} \frac{\text{Sw}}{150 \text{Pw}} \frac{150 \text{Pw}}{252} = 380,00$
65	PN-58/M-82117	20	Śruba M12x30	0,46
66	PN-58/H-74427	2	Przeciwnakrętka	0,14
67	PN-58/H-74448	2	Dwuzłaczka kolanek nakrętno-wkrętna stożk.1"	1,70
68	PN/M-85022	12	Kółek stożkowy	3,36
69	PN-59/M-82029	16	Podkładka sprężysta 38	2,84
70	PN-58/M-82109	4	M36x300	11,00
71	PN-60/M-82205	48	Wkręt M6x10	0,15
72	PN-59/M-82029	38	Podkładka sprężysta 6,5	0,04
73		2	Pierścien Ø 12-150	0,14
74	PN-59/M-82021	56	Podkładka odginana 13	0,10

1	2	3	4	5
75	PN-56/M-92600	6	Kołek walcowy ϕ 5,5x22	0,01
76	PN-58/H-74422	2	Złączka zwężkowa 1"x3/8"	0,40
77	ZN-57/MGiE-13/ /553	2	Smarownica kapturowa 7	1,48
78	PN/M-85022	4	Kołek stożkowy 25x160	2,20
79	PN-58/M-82109	4	Śruba M36x140	6,04
80	PN-58/M-82109	8	Śruba M36x120	10,46
81	PN-58/M-82117	48	Śruba M12x40	2,08
82	PN-58/M-82117	48	Śruba M10x50	1,45
83	PN-58/M-82144	48	Nakrętka M10	0,33
84	PN-59/C-94133	1	Waż do wody B2-25-II-12000	22,80
85	PN-59/C-94133	1	Waż do wody	
86		1	Bednarka 3x30-4700	3,22
87	PN-59/M-82022	12	Podkładka odginana 32	0,21
88	PN-58/M-82144	6	Nakrętka M30	1,32
89	PN-58/M-82109	6	Śruba M30x220	8,64
Wirnik wg rys.G64-6B rys.5				
Części specjalne				
100	G64-6B1a	Tarcza wirnika		
101	G64-6B2a	Łopatkawirnika		
102	G64-6B3	Śruba ustalająca		
103	G64-6B4	Pokrywa		
104	G64-6B5	Nakrętka M60x2-15		
105	G64-6B6	Nakrętka M20x1-2		
106	G64-6B7	Podkładka		
107	G64-6B8	Podziałka		
Części handlowe				
108	PN/M-82309	Śruba dociskowa M12x35		
109	PN-58/M-82118	Śruba M8x10		
110	PN-60/M-82209	Wkręt M8x10		
111	PN-60/M-82205	Wkręt M4x8		
112	PN-59/M-82008	Podkładka sprężysta 21		

Łożysko promieniowo-osiowe ϕ 200
wg rys.G03-99a
rys.6

Części specjalne

1	2	3	4	5
150	G03-99-2a wyk.A	1	Pokrywa	90,00
151	G03-99-3a	1	Pokrywa	67,00
152	G03-99-6	1	Odrzutnik	15,50
153	G03-99-9	1	Nakrętka	3,90
154	G03-99-10	1	Podkładka	0,10
155	G03-99-4	1	Pokrywa	57,00
156	G03-99-5	1	Odrzutnik	30,00
157	G03-99-7	1	Pierścień	5,20
158	G03-99-8	2	Śruba ściągowa	13,60
159	G03-99-1	1	Podstawa	135,00

Części handlowe

160	PN-58/M-82110	16	Śruba M20x55	3,20
161	PN-59/M-82021	16	Podkładka odginana 21	0,17
162	PN/M-82472	2	Śruba z uchem M24	0,60
163	Poradnik techn. Łożyska toczne str.274 1956r.	1	Łożysko baryłkowe 22344Kt AH2344	13,40
164	PN/M-82274	4	Wkręt M10x15	0,08
165	-	4	Guma ϕ 8x7	0,09
166	ZN-60/MG1E-13/5 /579	4	Nakrętka M42	2,00
167	PN/M-82303	1	Śruba dociskowa M10x60	0,06
168	PN-59/M-82153	1	Nakrętka M10	0,01
169	TRSZ-160 PTKP	1	Termometr	3,20

Łożysko promieniowe ϕ 200
wg rys.G03-100a
rys.7

Części specjalne

200	G03-99-8	2	Śruba ściągowa	13,60
201	G03-99-5	1	Odrzutnik	30,00

1	2	3	4	5
202	G03-100-1	1	Pokrywa	56,00
203	G03-99-2a wyk.B	1	Pokrywa	90,00
204	G03-100-3	1	Odrzutnik	18,00
205	G03-100-2a	1	Pokrywa	65,00
206	G03-99-1	1	Podstawa	135,00
Części handlowe				
207	PN-58/M-82101	16	Śruba M20x55	3,20
208	PN-59/M-82021	16	Podkładka odginana 21	0,17
209	ZN-60/MGiE-13/ /579	4	Nakrętka M42	2,00
210		4	Guma ϕ 8x7	0,04
211	PN/M-82274	4	Wkręt M10x15	0,08
212	PN/M-82472	2	Śruba z uchem M24	0,60
213	Poradnik Techn. „Łożyska toczne”	1	Łożysko baryłkowe 22344K+H2344	139,60
214	-	1	Termometr do kontroli temperatury	3,20
215	PN-58/M-82153	1	Nakrętka M10	0,01
216	PN/M-82303	1	Śruba dociskowa M10x60	0,06
Łożysko promieniowe ϕ 170 wg rys.G03-102a rys.8 Części specjalne				
120	G03-101-2a	1	Pokrywa	35,00
121	G03-101-8	2	Śruba	8,20
122	-	4	Guma ϕ 9x5	0,02
123	G03-102-1a	1	Pokrywa	20,50
124	G03-102-2	1	Pokrywa	18,00
125	G03-101-5	1	Wyrzutnik	10,00
126	G03-101-7	1	Pierścień dystansowy	4,50
127	G03-101-4	1	Pierścień labiryntowy	4,00
128	G03-101-1	1	Podstawa	80,00
Części handlowe				
129	PN-59/M-82022	2	Podkładka odginana 32	0,04
130	ZN-57/MGiE-13/ /353	1	Smarownica kapturowa 7	0,80
131	PN-58/M-82472	2	Nakrętka M30	0,40

1	2	3	4	5
132	PN-55/M-82272	4	Wkręt dociskowy M10x12	0,10
133	PN-58/M-82117	11	Śruba M10x45	0,10
134	PN-59/M-82022	11	Podkładka odginana 17	0,04
135	PN-/M-82472	1	Śruba z uchem M16	0,10
136	Poradnik Techn. "Łożyska toczne" str.266 z r.1966	1	Łożysko baryłkowe z tuleją wcią- ganą 22238K+H3138	18,80
137	-	1	Termometr do kontroli temperatury	3,20
138	PN-58/M-82153	1	Nakrętka M10	0,01
139	PN/M-82303	1	Śruba dociskowa M10x60	0,06

Łożysko promieniowe ϕ 170

wg rys.G01-101a

rys.9

Części specjalne

250	G03-102-2	1	Pokrywa	18,00
251	G03-102-1a	1	Pokrywa	20,50
252	-	4	Guma ϕ 9x5	0,02
253	G03-101-8	2	Śruba	8,20
254	G03-101-2a	1	Pokrywa	35,00
255	G03-101-1	1	Podstawa	80,00
256	G03-101-4	1	Pierścień labiryntowy	4,00
257	G03-101-7	1	Pierścień dystansowy	4,50
258	G03-101-5	1	Wyrzutnik	10,00

Części handlowe

260	PN-M/82472	1	Śruba z uchem M16	0,10
261	PN-59/M-82022	11	Podkładka odginana 17	0,04
262	PN-58/M-82117	11	Śruba M16x45	0,10
263	PN-55/M-82272	4	Wkręt dociskowy M10x12	0,10
264	PN-58/M-82472	2	Nakrętka M30	0,40
265	PN-59/M-82022	2	Podkładka odginana 32	0,04
266	ZN-57/MGiE-13/ /553	1	Smarownica kapturowa 7	0,80
267	-	1	Termometr do kontroli temperatury	3,20
268	PN-58/M-82153	1	Nakrętka M10	0,01
269	PN/M-82303	1	Śruba dociskowa M10x60	0,06
270	Poradnik Techn. "Łożyska toczne" str.266 z r.1956	1	Łożysko baryłkowe z tuleją wcią- ganą 22238K+H3138	18,80

dnia 196 r.
(dzień produkcyjny, nieprodukcyjny)

Dziennik ruchu głównego wentyl. kopalnianego WOK-7du

Nr. inwentarzowy.....

Nr. fabryczny.....

Wydajność znam.....m³/min.

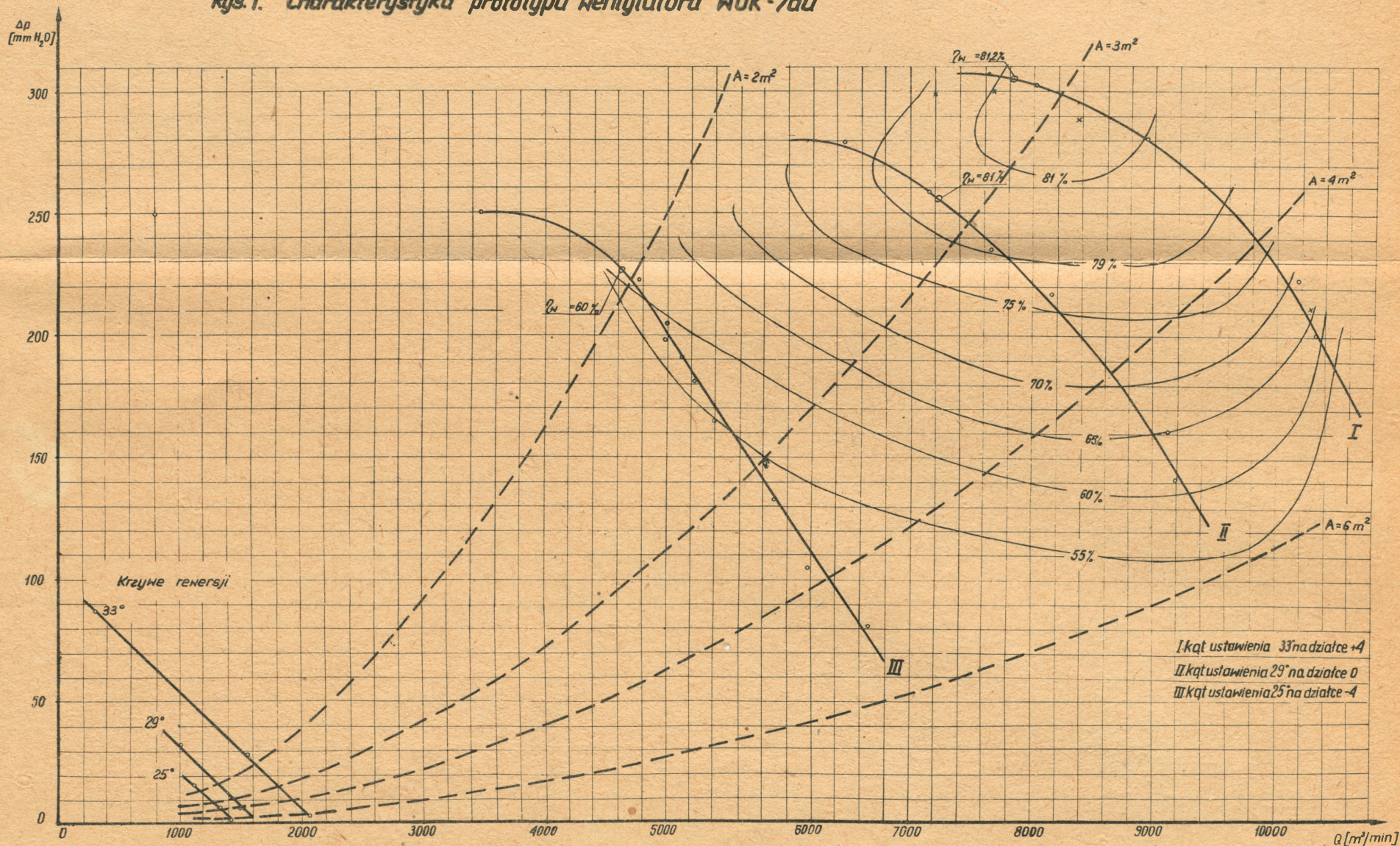
Wytwórnia.

Szyb.....

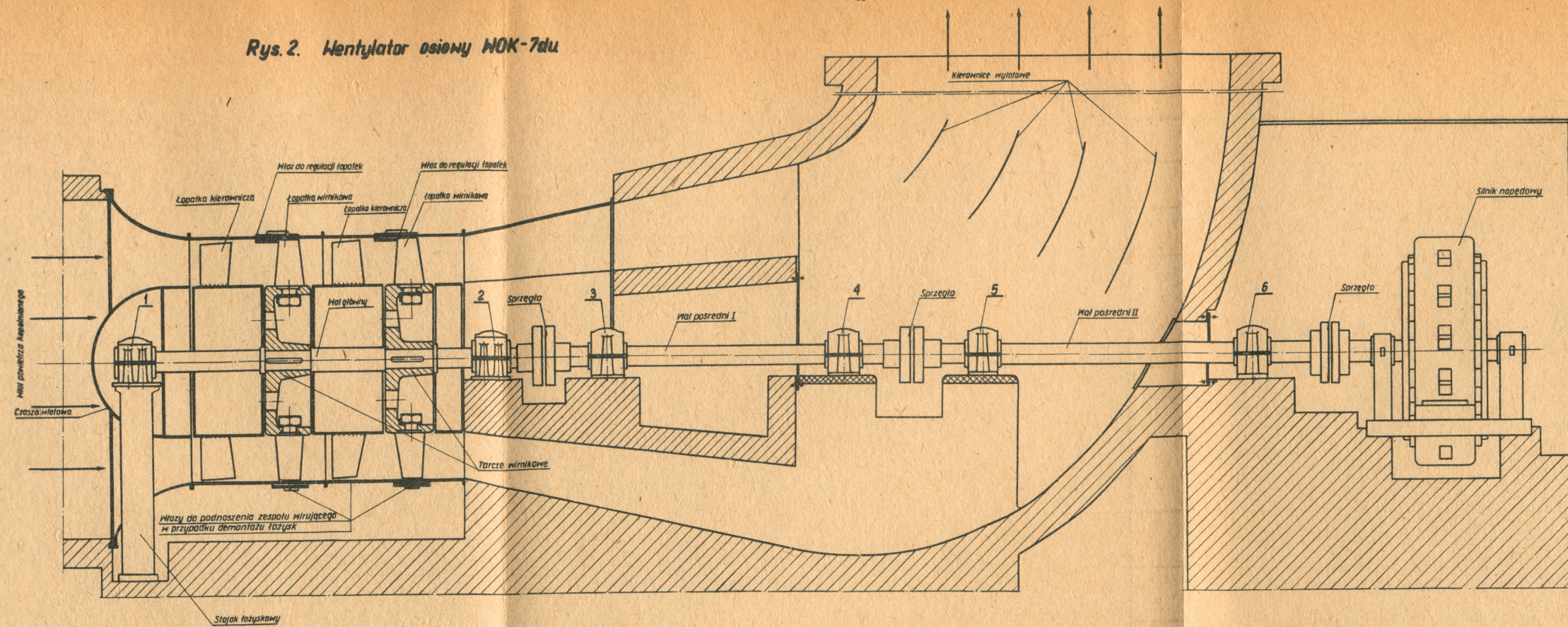
[illegible]

Wzór nr 1

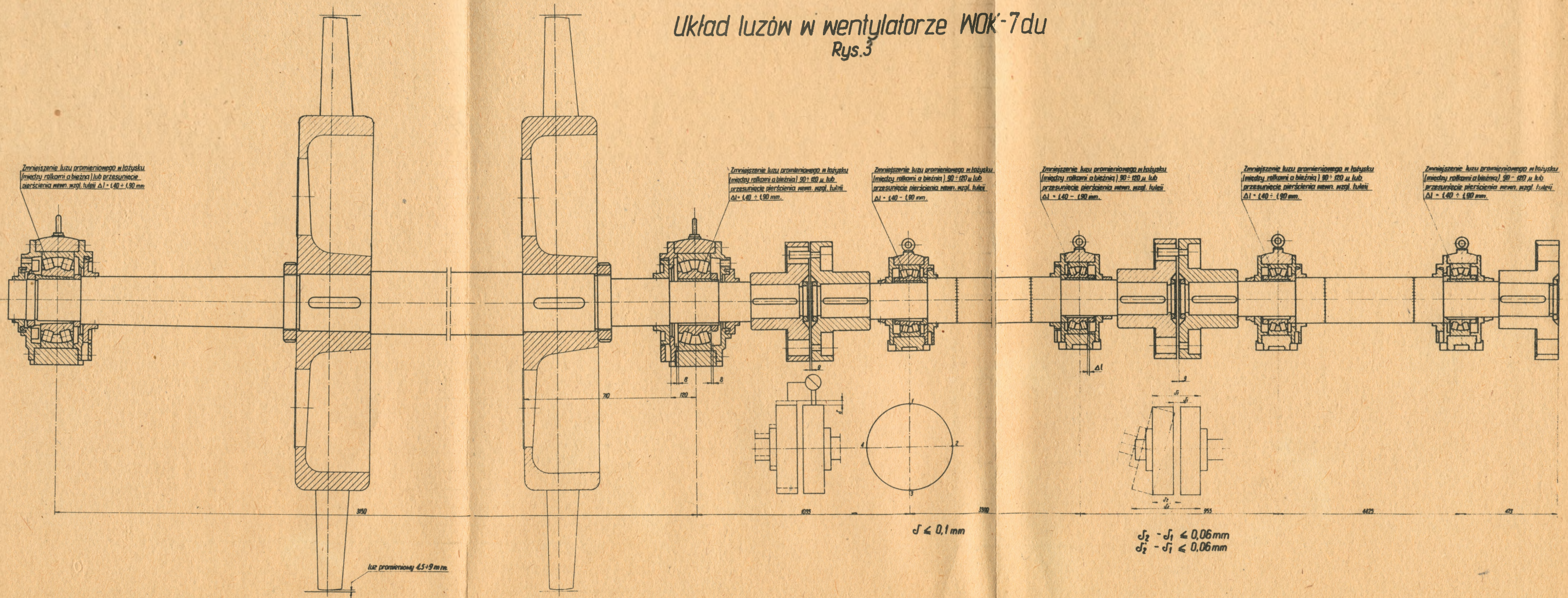
Rys. 1. Charakterystyka prototypu wentylatora WOK-7du

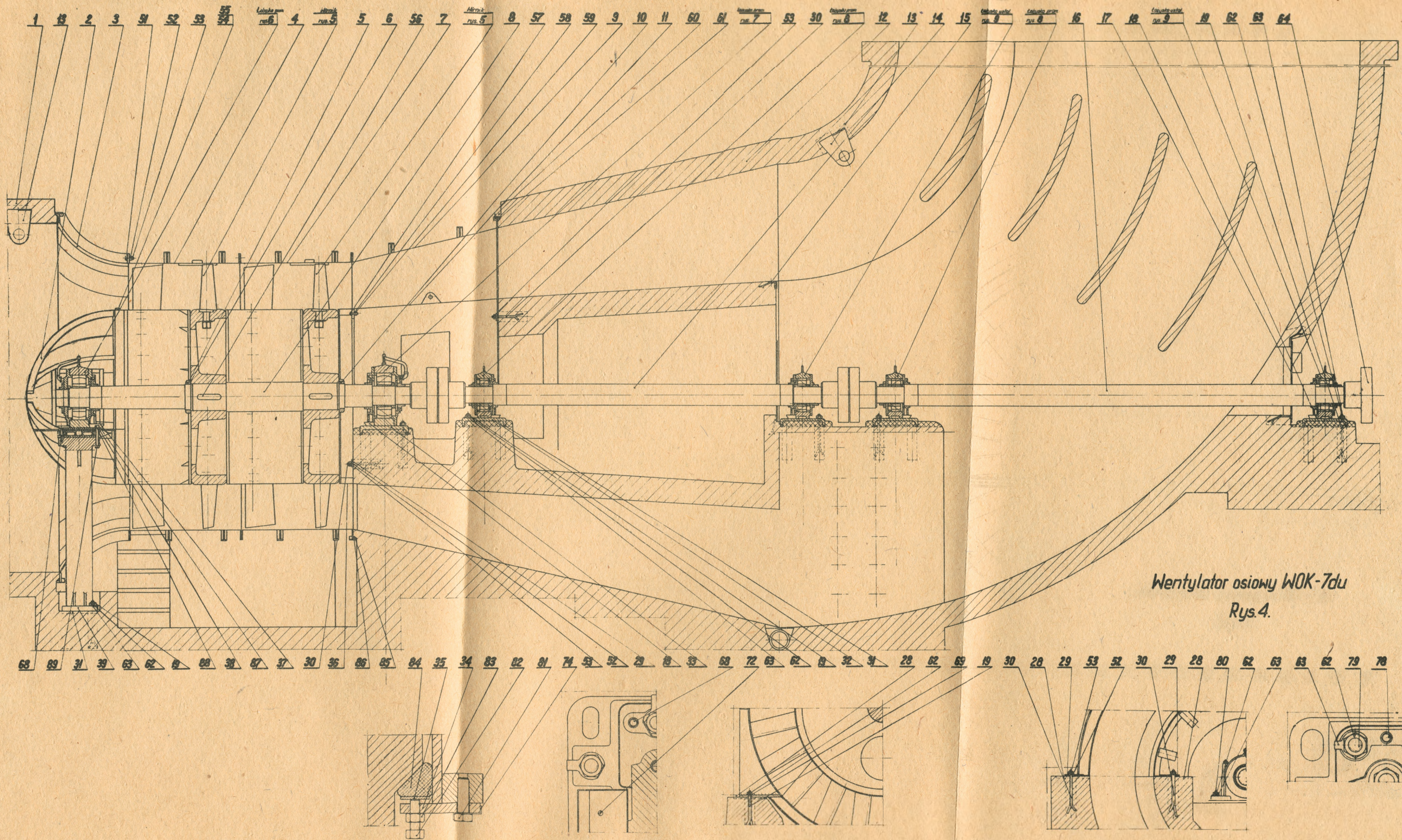


Rys.2. Wentylator osiowy WOK-7du

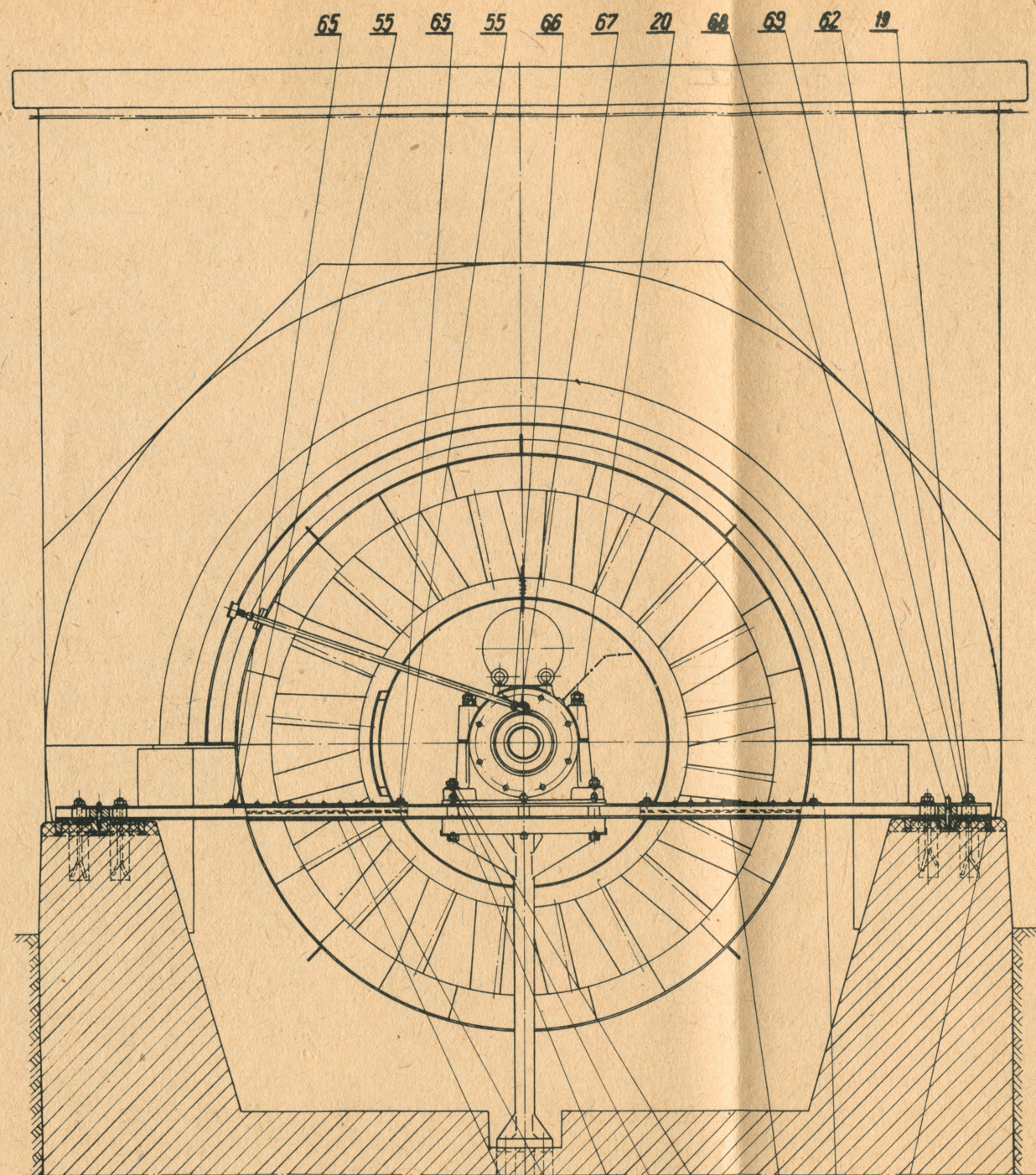


Układ luzów w wentylatorze WOK-7du
Rys.3



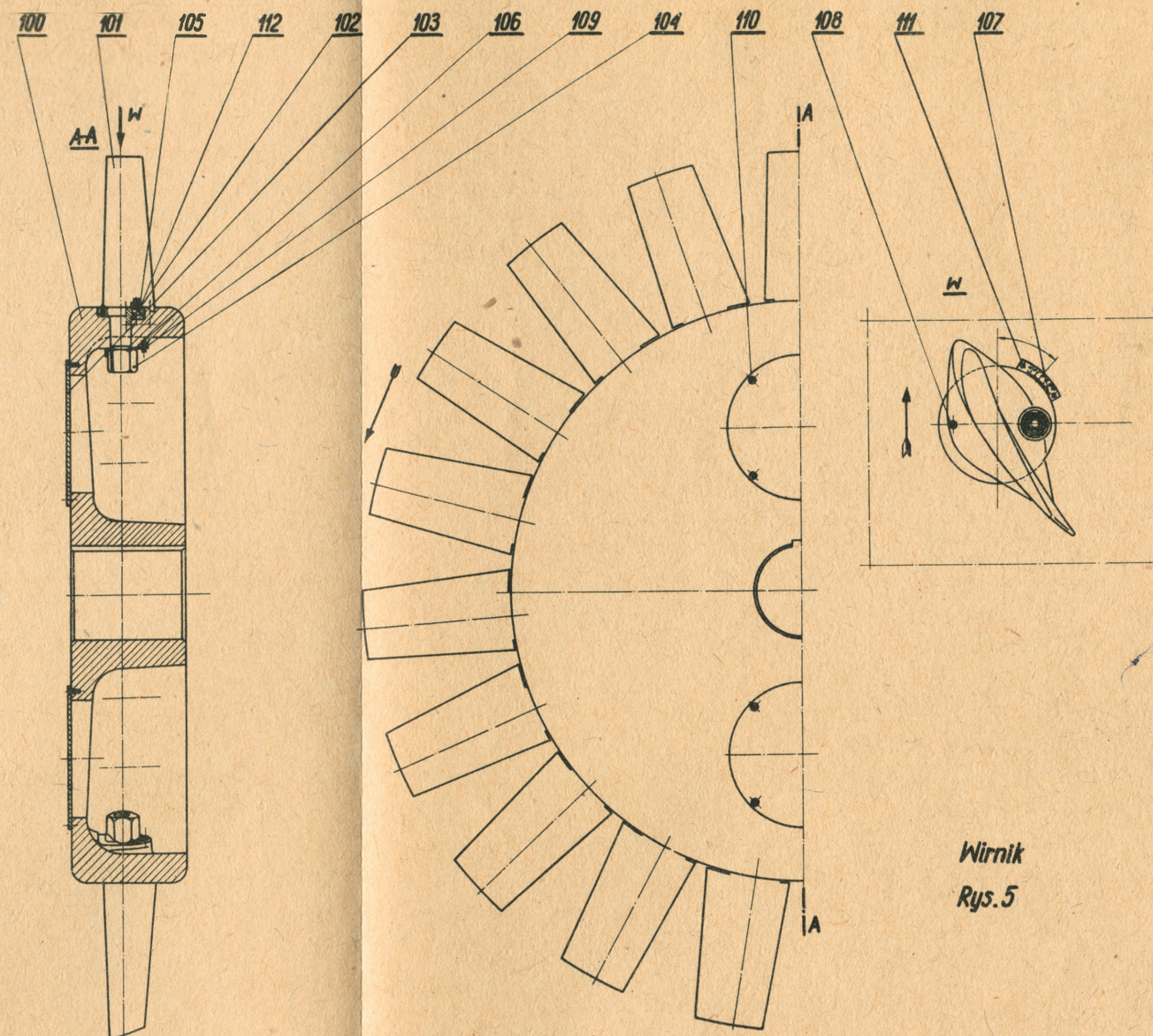


Wentylator osiowy WOK-7du
Rys. 4.

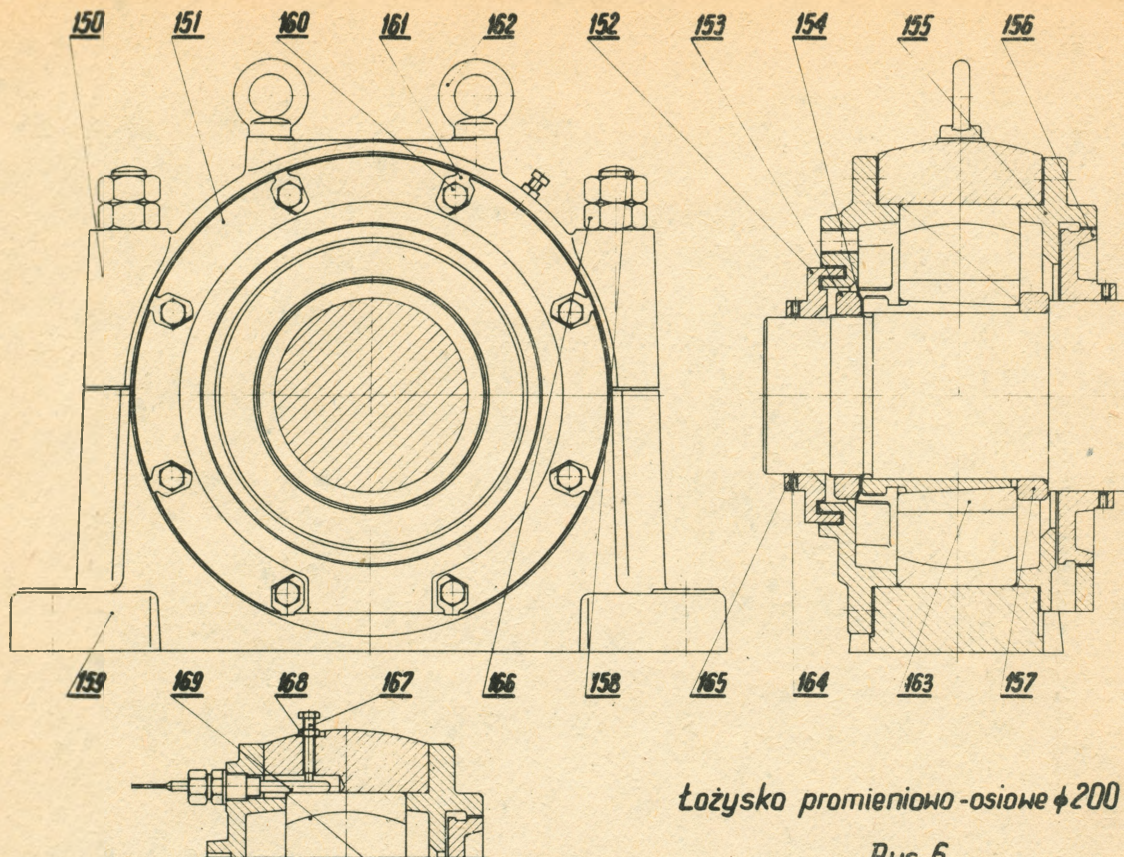


77 76 75 77 26 65 74 73 25 24 72 71 70 63 62 23 22 21

Wentylator osiowy WOK-7du
Rys. 4 ark. II

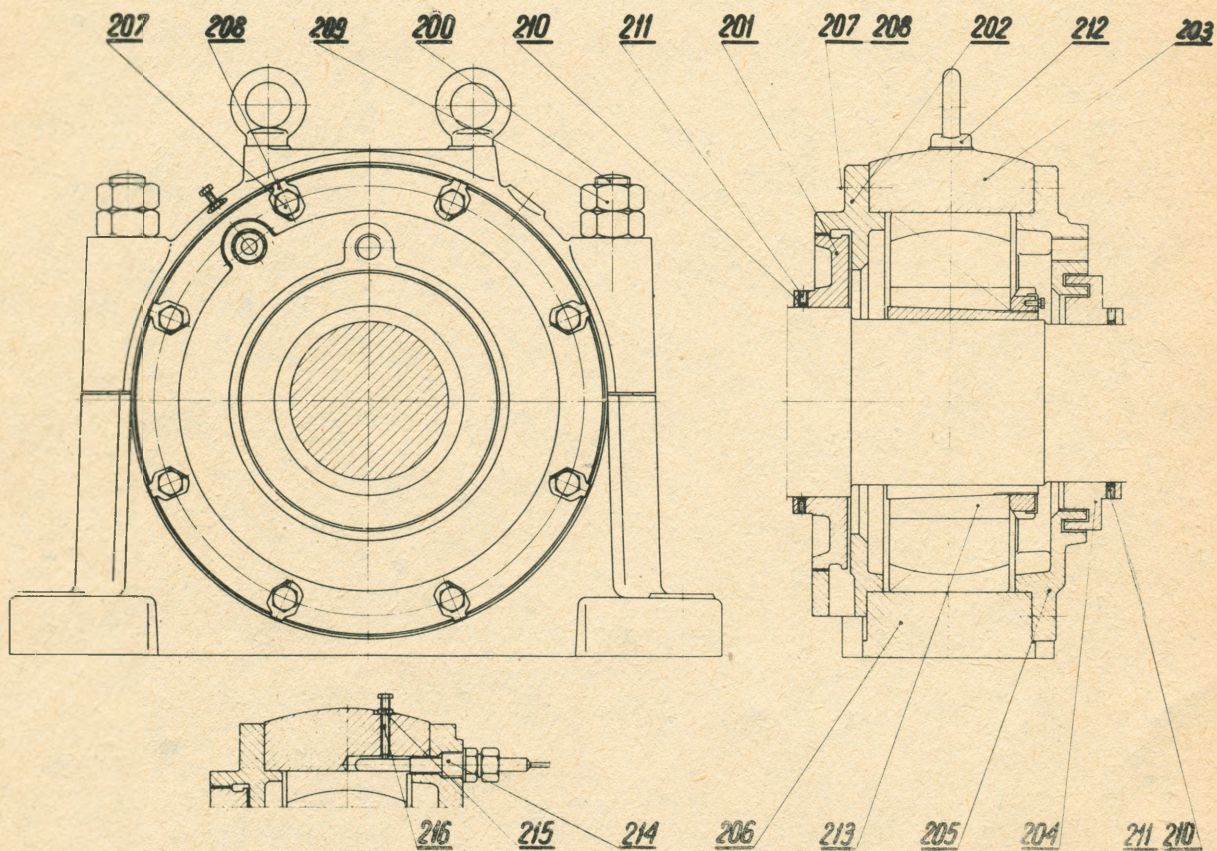


Wirnik
Rys. 5



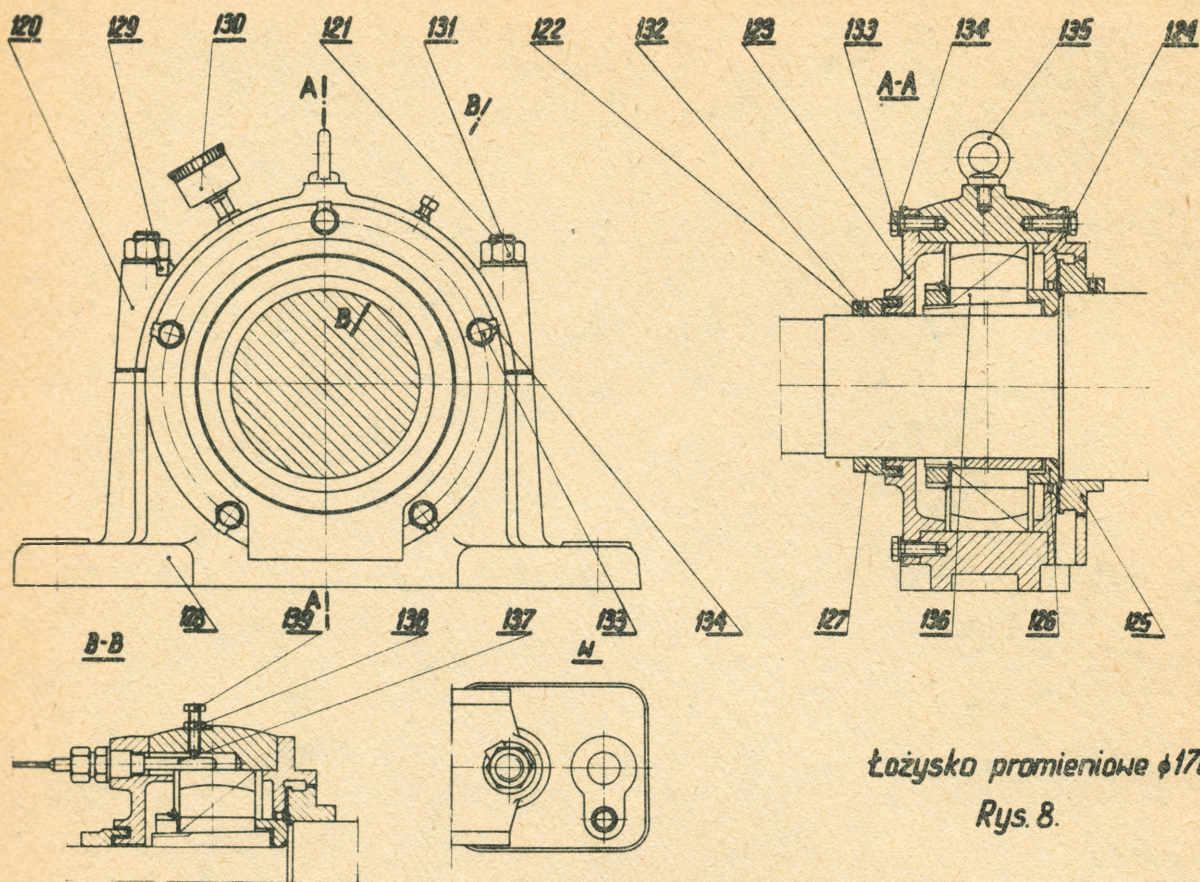
Łożysko promieniowo-osiowe $\phi 200$

Rys. 6

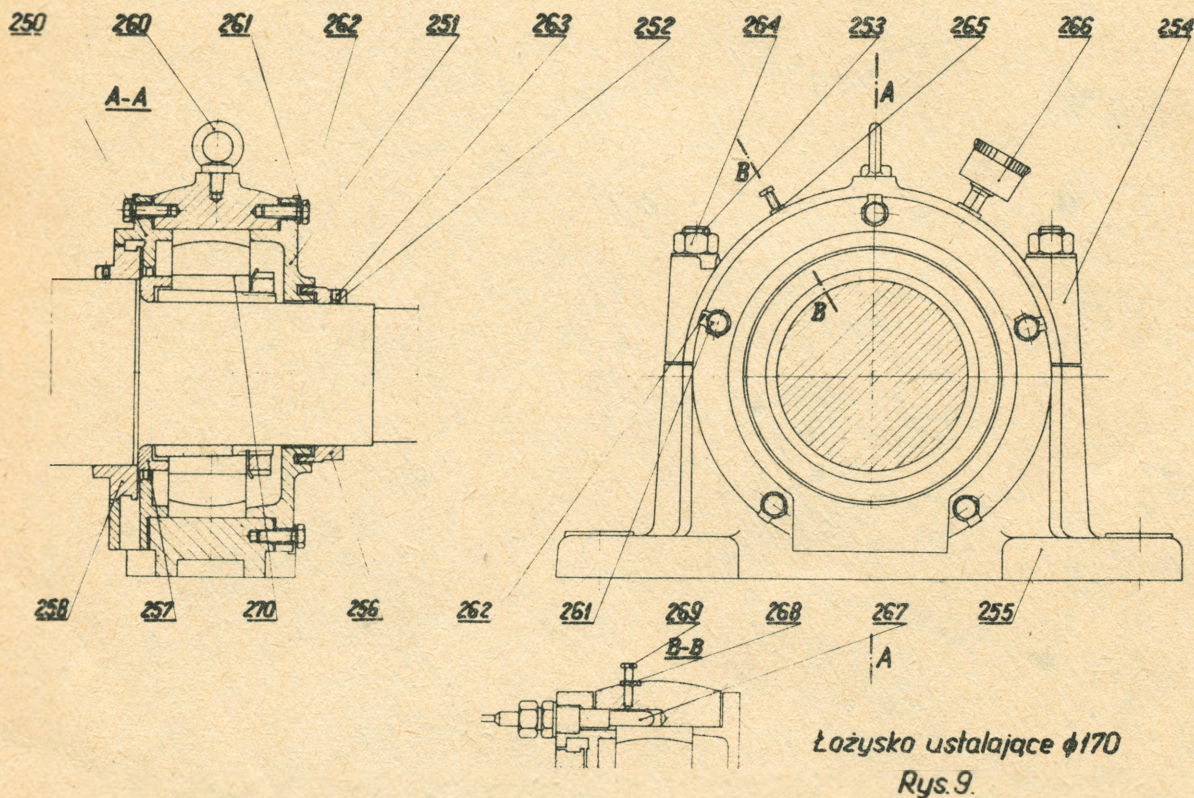


Łożysko promieniowe $\phi 200$

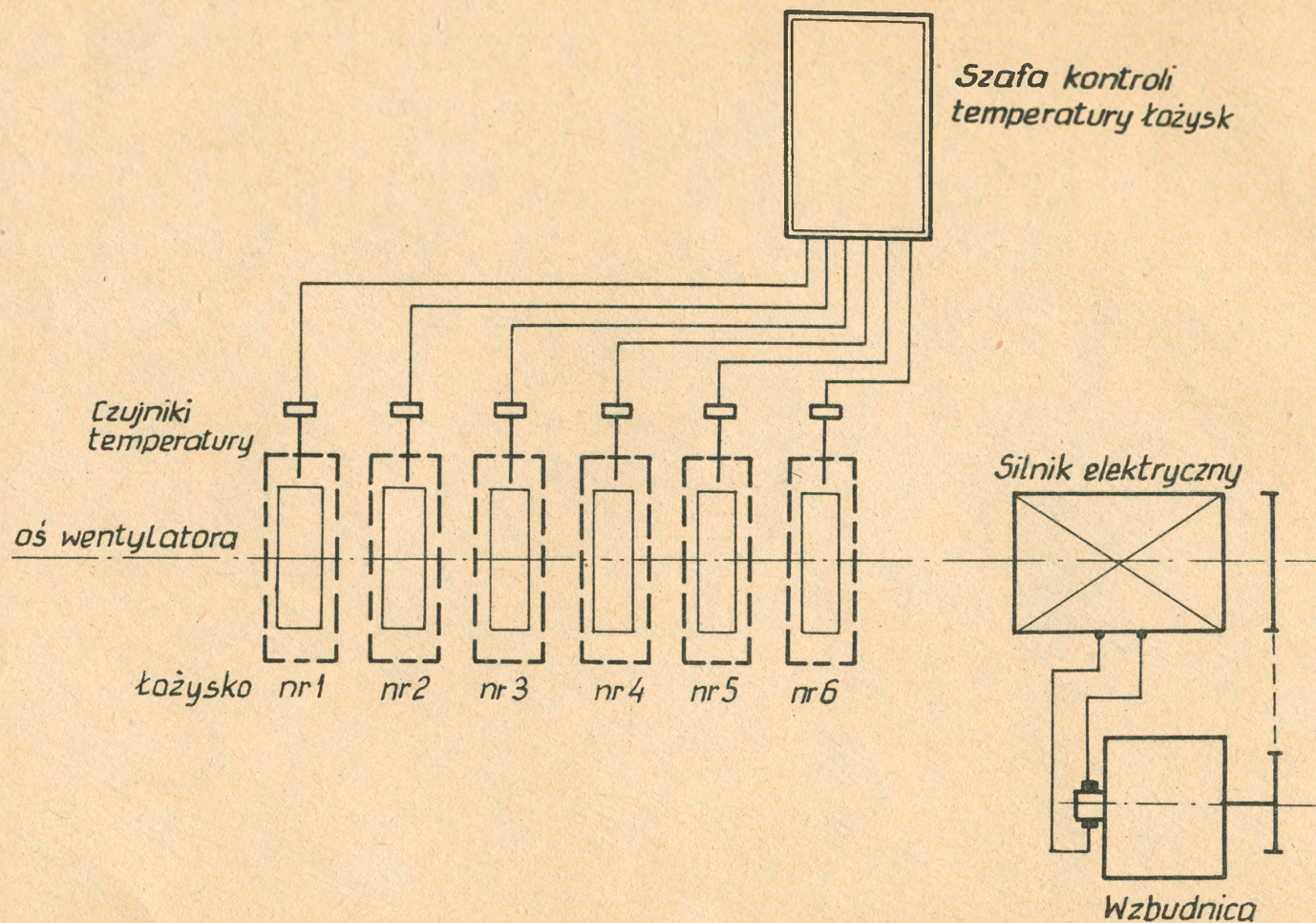
Rys. 7



łożysko promieniowe $\phi 170$
Rys. 8.



łożysko ustalające $\phi 170$
Rys. 9.



Idywidualny układ wyposażenia elektrycznego wentylatora WOK-7du
Rys. nr 10

Spis treści

I. Część mechaniczna

	str.
1. Wstęp	1
2. Zastosowanie.	1
3. Dane techniczne i charakterystyka	1
4. Regulacja parametrów wentylatora.	2
5. Opis konstrukcji wentylatora osiowego WOK-7dU	3
5.1. Obudowa wentylatora	3
5.2. Zespół wirujący	4
5.3. Wały i ułożyskowanie.	4
5.4. Fundament	5
6. Układ smarowania i kontrola temperatury łożysk	5
7. Montaż wentylatora.	6
7.1. Ogólne wskazówki zakładania łożysk tocznych z otworami stożkowymi.	6
7.2. Montaż wentylatora w kopalni	10
7.3. Prace wstępne przed rozpoczęciem montażu	12
7.4. Kolejność montażu w kopalni	13
8. Warunki odbioru montażu	16
9. Pierwszy rozruch wentylatora.	17
10. Obsługa wentylatora	19
10.1. Zakres działania i obowiązki ogólne maszynisty.	21
10.2. Obowiązki maszynisty podczas ruchu wentylatora.	22
10.3. Zatrzymanie wentylarora	24
11. Smarowanie łożysk tocznych.	24
11.1. Sposób postępowania przy smarowaniu łożysk.	24
11.2. Określenie ilości smaru	25
11.3. Uzupełnienie i wymiana smarów stałych	25
11.4. Odbiór i przechowywanie smarów stałych.	26
11.5. Dozór łożysk.	26
12. Cechowanie czujników do kontroli temperatury w łożyskach.	27
13. Wskazówki bezpieczeństwa pracy.	28
14. Niedomagania w pracy wentylatora.	30
15. Przeglądy okresowe wentylatora	32
15.1. Przegląd miesięczny	33
15.2. Przegląd roczny	35
15.3. Czynności końcowe	36

II Część elektryczna

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000275142

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K.1551

str.

1. Opis techniczny	37
2. Wyposażenie elektryczne.	37
2.1. Silnik elektryczny	37
2.2. Aparatura kontrolno-pomiarowo-sygnalizacyjna	37
3. Zasilanie i rozruch silnika synchronicznego	38
4. Przygotowanie montażu.	38
5. Montaż wyposażenia elektrycznego	39
6. Uruchomienie silnika napędowego.	39
7. Konserwacja silnika oraz urządzeń elektrycznych.	40
8. Niedomagania silnika synchronicznego	41
9. Przegląd, naprawy.	43

<u>III Katalog części</u>	45
-------------------------------------	----

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/.