

MACIEJ ZARZYCKI

Katedra Pomp i Silników Wodnych

OSIĄGNIĘCIA KRAJOWE W KONSTRUKCJI I BUDOWIE POMP  
ODWADNIAJĄCYCH KOPALNIE WĘGLA

Streszczenie. Praca przedstawia wyniki studiów oraz prac naukowo-badawczych i projektowo-konstrukcyjnych, które po około dwudziestu jeden latach doprowadziły do ustalonego i realizowanego programu budowy pomp odwadniających kopalnie węgla.

W publikacji podano krótkie opisy techniczne oraz charakterystyczne wielkości aktualnie produkowanych pomp odwadniających: głównych, przodkowych, szybowych oraz oddziałowych i pomocniczych. W pracy podano ponadto uwagi wynikające z dotychczasowych doświadczeń w projektowaniu, budowie i eksploatacji pomp odwadniających oraz wskazania i zalecenia dotyczące nowych opracowań w zakresie pomp odwadniających.

1. Wstęp

Pompy odwadniające kopalnie węgla zalicza się do jednych z najważniejszych grup maszyn stosowanych w górnictwie węglowym [1]. O znaczeniu i ważności pomp świadczyć może między innymi fakt, że w kopalniach węgla w polskim przemyśle węglowym na jedną tonę urobku przypada średni dopływ wody w ilości około  $5 \text{ m}^3$  [2], którą trzeba wypompować na powierzchnię. Biorąc pod uwagę obecne wydobycie węgla wynoszące ponad 121.000.000 ton rocznie, należy w ciągu roku wypompować około 600.000.000  $\text{m}^3$  wody. Z podanych liczb wynika, jak zasadniczym i podstawowym problemem jest zapewnienie kopalniom odpowiedniej jakości pomp. Wybór właściwych pomp dla określonych warunków kopalnianych, polepszenie trwałości pomp oraz zwiększenie ich sprawności i pewności ruchu ma ogromne znaczenie dla gospodarki narodowej. Pozwala ono na zaoszczędzenie materiałów, zmniejszenie nakładów finansowych na remonty, skrócenie czasu postoju pomp oraz kosz-

tów eksploatacji przez utrzymanie dobrej sprawności maszyn przez dłuższy okres.

Ponadto zastosowanie odpowiednich pomp w kopalniach polepsza warunki pracy górników.

W oparciu o nieprzerwanie prowadzone studia, prace naukowo-badawcze, konstrukcyjne oraz rozeznanie w kopalniach, opracowano w ubiegłych latach typizację oraz ustalono program, który stał się podstawą do prawidłowego i planowego opracowywania nowych pomp dla odwadniania<sup>x)</sup>.

Pompy odwadniające, w zależności od ich zastosowania, dzielą się na:

- główne,
- przodkowe,
- szybowe,
- oddziałowe i pomocnicze.

Do odwadniania kopalń stosuje się obecnie głównie pompy wirowe. W szczególnych przypadkach ruchowych, do odwadniania przodków, szybików i odwadniania pomocniczego, stosuje się ponadto pompy wyporowe oraz specjalne, ciśnieniowe i strumieniowe.

W tablicy 1 podano typowe konstrukcje pomp stosowanych do odwadniania kopalń.

## 2. Typowe konstrukcje pomp odwadniających kopalnie

### 2.1. Pompy głównego odwadniania

Do odwadniania kopalń, w zależności od wymaganych parametrów pracy, warunków ruchowych i systemów, przewidziane są pompy typów OW, OWB oraz większe jednostki pomp typu OS-R.

---

x) Publikacja została opracowana w oparciu o materiały Katedry Pomp i Silników Wodnych Politechniki Śląskiej, Zjednoczenia Przemysłu Maszyn Górniczych i Zakładów Konstrukcyjno-Mechanizacyjnych Przemysłu Węglowego.

# TYPOWE KONSTRUKCJE POMP DO ODWADNIANIA KOPALNI

Grupy pomp	L.p.	Oznaczenie - typ pompy	Pompy odwadniające					
			główne	przodkowe	szybony	oddzielone i pomocnicze		
1	2	3	4		5	6	7	8
wirowe	1	OW <sup>**</sup>	odwadniająca wysokociśnieniowa		■			⊗
	2	OWB <sup>**</sup>	odwadniająca wysokociśnieniowa bez tarczy odchylającej		■			⊗
	3	OS <sup>**†</sup>	odwadniająca średnicisnieniowa		⊗			■
	4	EW	elektryczna wirowa			■		
	5	PW	pneumatyczna wirowa			■		
	6	WW	wirowa z napędem od wiertarki			■		
	7	SZ	samozasysująca					⊗
	8	ON <sup>***</sup>	odwadniająca niskociśnieniowa			⊗		■
	9	KA <sup>***†</sup>	karłowata			⊗		■
	10	OSS	odwadniająca średnicisnieniowa szybowa				■	
	11	ONW	odwadniająca niskociśnieniowa wiatowa				■	
	12	OSW	odwadniająca średnicisnieniowa wiatowa				■	
wyparowe	13	OP	odwadniająca przeponowa				⊗	
	14	TS	łukowa z łukiem srubowym			■		
specjalne	15	PP	pneumatyczna			⊗		
	16	ST <sup>***</sup>	strumieniowa			⊗		■
Rodzaj wody								
mechanicznie zanieczyszczona					●	●	●	●
czysta					○	○	○	○

\*) większe jednostki są stosowane jako pompy oddzielnego odwadniania  
 \*\*) większe jednostki są stosowane jako pompy głównego odwadniania  
 \*\*\*) mniejsze jednostki są stosowane jako pompy przodkowe

- zastosowanie główne
- ⊗ zastosowanie dodatkowe

### 2.1.1. Pompy odwadniające wysokociśnieniowe typu OW

Pompy wirowe typu OW są pompami odśrodkowymi, wielostopniowymi, budowanymi w układzie poziomym z wirnikami jednostrumieniowymi, zamkniętymi, z kierownicami łopatkowymi odśrodkowymi o wypływie stycznym oraz kierownicami dośrodkowymi z łopatkami promieniowymi. Pompy te posiadają kadłuby członowe (rys. 1 i 2). Są one budowane w zależności od wytwarzanych ciśnień od 2 do 10 stopni. Pompy typu OW buduje się w pięciu wielkościach: OW-100, 125, 200, 250 i 300. Są one przeznaczone do pompowania wody czystej lub zawierającej niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Pompy typu OW w kopalniach węgla są stosowane do głównego odwadniania, a pompy OW-100 i 125 stosuje się ponadto i do odwadniania oddziałowego. W normalnym wykonaniu króciec ssawny (dopływowy) usytuowany jest poziomo bocznie, a króciec tłoczny pionowo. Hydrodynamiczny napór osiowy jest znoszony przez tarczę odciążającą.

Wirniki i kierownice łopatkowe, w zależności od rodzaju pompowanej wody, wykonuje się z żeliwa Ż1 25, żeliwa sferoidalnego ŻsP-55 bądź ze staliwa 30 G2. Kadłub pompy w zależności od ciśnienia jakie wytwarza pompa, wykonuje się z żeliwa sferoidalnego ŻsP-55, staliwa 30 G2 lub 35L. Wały i śruby ściągowe są wykonane ze stali St 5 lub St 6, w zależności od liczby stopni i wielkości pompy.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) pomp typu OW o niestoczonych wirnikach, dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$ , podano w tablicy 2.

Pompy typu OW są przystosowane do napędu silnikami elektrycznymi. Ciężary pomp typu OW, bez sprzęgła elastycznego i silnika, podano w kG w tablicy 3.

### 2.1.2. Pompy odwadniające wysokociśnieniowe bez tarczy odciążającej typu OWB

Pompy wirowe typu OWB są pompami odśrodkowymi, wielostopniowymi w układzie poziomym z wirnikami jednostrumieniowymi z kierownicami łopatkowymi odśrodkowymi o wypływie stycznym i kierownicami dośrodkowymi z łopatkami promieniowymi o członowej

Tablica 2

## Optymalne parametry pracy pomp typu OW

	OW-100	OW-125	OW-200	OW-250	OW-300	Liczba stopni
Q - m <sup>3</sup> /min	1,3	2,4	4,5	7,5	11	
n - 1/min	2900	2900	1450	1450	1450	
$\eta$ - %	61	64	68	68	72	
H - m	-	-	-	-	150	2
N - kW	-	-	-	-	375	
H - m	174	180	192	180	225	3
N - kW	60,5	110	208	324	562	
H - m	232	240	256	240	300	4
N - kW	81	147	276	432	750	
H - m	290	300	320	300	375	5
N - kW	101	183,5	346	540	936	
H - m	348	360	384	360	450	6
N - kW	121	220	415	648	1125	
H - m	405	420	448	420	525	7
N - kW	141,5	250,7	499	755	1310	
H - m	464	480	512	480	600	8
N - kW	162	294	554	865	1500	
H - m	522	540	576	540	-	9
N - kW	182	330	622	972	-	
H - m	580	600	640	600	-	10
N - kW	202	368	690	1080	-	

W tablicach oznaczono: Q - wydajność pompy,  
n - prędkość obrotowa,  
 $\eta$  - sprawność pompy,  
H - wysokość podnoszenia pompy,  
N - moc pobierana przez pompę.

Tablica 3

## Ciężar pomp typu OW, kG

Liczba stopni	OW-100	OW-125	OW-200	OW-250	OW-300
2	-	-	-	-	3485
3	525	780	2540	3100	4025
4	580	875	2800	3500	4570
5	635	970	3100	3900	5110
6	690	1095	3400	4400	5655
7	747	1160	3700	4700	6200
8	810	1250	4000	5100	6740
9	855	1345	4300	5500	-
10	910	1440	4600	5900	-

budowie kadłuba (rys. 3 i 4) [3]. Pompy są budowane o parzystej liczbie stopni 4, 6, 8 bądź 10. Pompy typu OWB są budowane w czterech wielkościach: OWB-100, 150, 200 i 250. Są one stosowane do głównego odwadniania kopalń oraz do hydraulicznego transportu węgla, jeżeli średnica ziarn ciał stałych nie przekracza 3 do 5 mm. Ponadto pompy typu OWB-100 i 150 mogą być również wykorzystane do odwadniania oddziałowego. Króciec ssawny (dopływowy) jest usytuowany poziomo bocznie, a króciec tłoczny pionowo. Celem zniesienia hydrodynamicznego naporu osiowego, wirniki w zespole wirującym pompy podzielono na dwie grupy.

W czasie pracy pompy, woda po przepłynięciu przez pierwszą grupę wirników, zostaje przetransportowana przewodem obiegowym do drugiej grupy wirników, obróconych dopływami o  $180^\circ$  w stosunku do dopływów wirników grupy pierwszej. Uzyskuje się przez to zrównoważenie nacisków osiowych działających na poszczególne wirniki i unika się stosowania tarcz odciążających, które są w pompach wirowych elementami szczególnie czułymi na erozyjne działanie zanieczyszczeń mechanicznych.

Wirniki i kierownice łopatkowe, w zależności od rodzaju pompowanej cieczy, są wykonywane z żeliwa sferoidalnego ŻsP-45. Kadłuby, w zależności od ciśnień jakie daje pompa, wykonuje się z żeliwa Ż1 30 oraz ze staliwa 35 L. Wały i śruby ściągowe są wykonywane ze stali St 5 lub St 6.

Optymalne parametry pracy pomp typu OWB (przy maksymalnej sprawności o niestoczonych wirnikach), w odniesieniu do wody o gęstości  $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tabelicy 4.

Pompy typu OWB przystosowane są do napędu silnikami elektrycznymi. Ciężary pomp typu OWB wraz ze sprzęgłami elastycznymi w kG podano w tabelicy 5.

### 2.1.3. Pompy odwadniające średniociśnieniowe typu OS-R

W niektórych przypadkach ruchomych, jeżeli pozwalają na to parametry pracy, do odwadniania głównego stosuje się również większe jednostki pomp typu OS-R. Pompy typu OS-R, jako prze-

Tablica 4

## Optymalne parametry pracy pomp typu OWB

	OWB-100	OWB-150	OWB-200	OWB-250	Liczba stopni
Q - m <sup>3</sup> /min	1,5	2,8	5,0	7,5	
n - 1/min	1450	1450	1450	1450	
$\eta$ - %	67	71	70	74	
H - m	108	196	316	320	
N - kW	41	124	371	530	4
H - m	162	294	474	480	
N - kW	62	186	557	795	6
H - m	216	392	632	640	
N - kW	82	248	740	1060	8
H - m	270	490	790	800	
N - kW	103	310	926	1320	10

Tablica 5

## Ciężary pomp typu OWB, kG

Liczba stopni	OWB-100	OWB-150	OWB-200	OWB-250
4	738	1728	4000	4815
6	862	2109	4775	5800
8	986	2490	5545	6780
10	1110	2871	6320	7775

de wszystkim pompy oddziałowego odwadniania, przedstawiono w punkcie 2.4.2.

2.2. Pompy do odwadniania przodków górniczych

W zależności od warunków ruchowych, parametrów i rodzaju wody (czysta, zanieczyszczona), do odwadniania przodków górniczych

stosuje się pompy wirowe typów EW, PW, WW, SZ, ON oraz KA, bądź pompy wyporowe typów OP i TS lub specjalne typów PP i ST.

### 2.2.1. Pompa o napędzie elektrycznym typu EW-50 do odwadniania przodków górniczych

Pompa wirowa typu EW-50 jest przenośną pompą odśrodkową, jedno-stopniową w układzie pionowym z wirnikiem kanałowym jednostrumieniowym oraz kierownicą kanałową (rys. 5 i 6). Dla zmniejszenia nacisku osiowego, wirnik posiada otwory odciążające. Kadłub pompy umocowany jest bezpośrednio do kołnierzego silnika elektrycznego. Natomiast kosz ssawny znajduje się bezpośrednio pod wirnikiem i stanowi dolną część kadłuba pompy.

Pompa typu EW-50 jest przeznaczona do pompowania wody czystej lub zawierającej nawet znaczną ilość drobnych zanieczyszczeń mechanicznych.

Wirnik wykonuje się z żeliwa sferoidalnego ŻsP-55, a kadłub z siluminu AlSi5Cu1. Wał pompy wykonany jest ze stali St 5. Pompa EW-50 może być napędzana silnikiem wodoszczelnym typu SOJVa-326 bądź wodo- i ognioszczelnym typu SOJVsa-326.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tablicy 6.

Tablica 6  
Optymalne parametry pracy pompy  
typu EW-50

Q - $\text{m}^3/\text{min}$	0,220
H - m	11
N - kW	0,88
n - 1/min	2850
$\eta$ - %	45



Do skrzynki zaciskowej silnika umocowana jest w odpowiedniej osłonie elektroda sterownicza, która w zależności od poziomu wody, za pośrednictwem samoczynnego urządzenia włącza bądź wyłącza silnik. Do wyposażenia pompy należy ponadto odpowiednia podstawa, umożliwiająca ustawienie maszyny oraz samoczynny wyłącznik, który połączony jest z silnikiem pompy kablem oporowym. Ciężar zespołu pompowego wraz z elektrodą sterującą wynosi 52 kg, a ciężar wyłącznika samoczynnego, stanowiącego oddzielne urządzenie, około 30 kg.

### 2.2.2. Pompa o napędzie pneumatycznym typu PW-50 do odwadniania przodków górniczych

Pompa wirowa typu PW-50 jest przenośną pompą odśrodkową, jedno-stopniową w układzie pionowym, z wirnikiem otwartym jednostrumieniowym z kierownicą kanałową (rys. 7 i 8).

Pompa typu PW-50 jest przeznaczona do pompowania wody czystej lub zawierającej niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Pompy te ze względu na napęd sprężonym powietrzem, są przeznaczone przede wszystkim dla kopalń gazowych. Wirnik pompy napędzany jest łopatkowym silnikiem pneumatycznym. W celu zabezpieczenia przed "rozbieganiem się" pompy w przypadku wypompowania wody, silnik wyposażony jest w regulator odśrodkowy.

Wirnik pompy wykonany jest z brązu BK 42, zaś wał pompy ze stali 1H13. Kadłub zespołu pompowego odlany jest z siluminu AlSi5Cu1. Ciężar pompy wynosi około 30 kg.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tabelicy 7.

Tabelica 7

Optymalne parametry pracy pompy typu PW-50

p - bar	4	5
Q - m <sup>3</sup> /min	0,3	0,4
H - m	11	15
V <sub>p</sub> - m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /min	1,6	2,0

W tabelicy oznaczono: p - ciśnienie sprężonego powietrza,  
V<sub>p</sub> - zużycie sprężonego powietrza.

### 2.2.3. Pompa z napędem od wiertarki typu WW-50 do odwadniania przodków górniczych

Pompa wirowa typu WW-50 jest szczególnie lekką przenośną pompą odśrodkową jednostopniową w układzie pionowym z wirnikiem kanałowym jednostrumieniowym i kierownicą kanałową (rys. 9 i 10).

Pompa typu WW-50 przeznaczona jest do pompowania wody czystej lub zawierającej nawet większe ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Kosz ssawny znajduje się bezpośrednio pod wirnikiem, tworząc dolną część kadłuba pompy. W pompie zabudowana jest zwiększająca przekładnia zębata obiegowa o przełożeniu  $i = 4,75 : 1$ . Końcówka wału przekładni ukształtowana jest w formie trzonu wiertła górniczego i służy do sprzęgania pompy z przenośną wiertarką napędzającą.

Wirnik pompy wykonany jest z brązu BK 42, zaś kadłub z siłuminu AlSi 5Cu1. Wał pompy wykonuje się ze stali St 5. Ciężar pompy wynosi około 26 kg.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tablicy 8.

Tablica 8

Optymalne parametry pracy pompy typu WW-50

Q - m <sup>3</sup> /min	0,240
H - m	11
$\eta$ - %	39
N - kW	1,1
$n_w$ - 1/min	620
n - 1/min	2850

W tablicy oznaczono:  $n_w$  - prędkość obrotowa wiertarki.

#### 2.2.4. Pompa samozasysająca typu SZ-50 do odwadniania przodków górniczych

Pompa wirowa typu SZ-50 jest przenośną pompą ośrodkową samozasysającą jednostopniową w układzie poziomym z wirnikiem jednostrumieniowym zamkniętym (rys. 11 i 12). Kadłub pompy połączony jest z kołnierзовym silnikiem elektrycznym. Pompa może być budowana w dwu odmianach konstrukcyjnych: SZ-50/A i SZ-50/R, przystosowanych do sterowania automatycznego bądź ręcznego. Pompa typu SZ jest przeznaczona do pompowania wody czystej bądź zawierającej niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Do stałego wyposażenia pompy należy elastyczny przewód ssawny z koszem ssawnym, nad którym umieszczony jest kulowy zawór stopowy. W przypadku sterowania automatycznego pompy, w koszu ssawnym umieszczone są elektrody.

Wirnik pompy odlany jest z żeliwa sferoidalnego ŻsP-45f, a kadłub z siluminu AlSi Cu1. Wał wykonany jest ze stali St 5.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) pomp typu SZ o niestoczonych łopatkach wirników dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tablicy 9. Ciężar pompy wynosi około 110 kg.

Tablica 9

Optymalne parametry pracy pompy typu SZ-50

$Q$ - $\text{m}^3/\text{min}$	0,3
$H$ - m	34
$\eta$ - %	51
$n$ - 1/min	2900
$H_{s(\text{max})}$ - m	7,5
$N$ - kW	3,28

W tablicy podano:  $H_{s \text{ max}}$  - maksymalna wysokość ssania.

Pompa przystosowana do bezpośredniego napędu od silnika elektrycznego. Pompę i silnik ustawia się na ramie umożliwiającej przesuwanie bądź przenoszenie zespołu pompowego.

#### 2.2.5. Pompy typów ON-80A i KA-50 do odwadniania przodków górniczych

Pompa wirowa typu ON-80A przeznaczona jest do pompowania wody czystej bądź zawierającej niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Natomiast pompa wirowa typu KA-50 może pompować wodę zawierającą nawet znaczne ilości zanieczyszczeń mechanicznych o średnicy ziarna do 8 mm.

Dane techniczne oraz parametry pracy pomp typów ON-80A i KA-50 podano w punktach 2.4.3 i 2.4.4.

#### 2.2.6. Pompy typu OP-80B do odwadniania przodków górniczych

Pompa typu OP-80B jest pompą wyporową przeponową (rys. 13 i 14) Pompa typu OP-80B przeznaczona jest do pompowania wód silnie zanieczyszczonych mechanicznie. W górnictwie pompy typu OP-80B używa się do odwadniania wyrobisk, ścieków oraz przy pracach związanych z głębieniem szybów itp. Napęd sprężonym powietrzem pozwala na stosowanie pomp typu OP-80B w kopalniach gazowych. Pompa tego typu posiada dwie mechanicznie sprężone ze sobą przepony w układzie poziomym, pracujące w oddzielnych komorach roboczych. Każda z komór ma kulowe (ogumowane) zawory ssawny i tłoczny. Bezpośrednio pod kadłubem pompy znajduje się wspólny dla obu komór kosz ssawny. Kadłub i komory pompy wykonane są z siluminu AlSi 5Cu1. Do napędu przepon zastosowano sprężone powietrze. Mechanizm rozrzędu łączy na przemian jedną z komór powietrznych przepon z doprowadzeniem sprężonego powietrza, a drugą z otoczeniem. Wywołana w ten sposób różnica ciśnień powoduje ruch posuwisto-zwrotny przepon, a co za tym następuje i pompowanie wody. Ciężar pompy wynosi około 100 kg.

Optymalne parametry pracy pompy OP-80B (przy najwyższej sprawności izotermicznej) dla wody czystej o gęstości  $\rho =$

=  $1 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  dla ciśnień powietrza  $P=4$  do 5 bar, podano w tablicy 10.

Tablica 10

Optymalne parametry pracy pompy typu OP - 80B

p - bar	4	5
Q - $\text{m}^3/\text{min}$	0,3	0,3
H - m	33	40
$V_p - \text{m}^3_n/\text{min}$	2,3	2,9
$\eta_{iz} - \%$	24	21

### 2.2.7. Pompy typu TS-50 do odwadniania przodków górniczych

Pompa typu TS-50 jest pompą wyporową z tłokiem obrotowym, pracującą w układzie poziomym (rys. 15 i 16). Pompa ta jest przeznaczona do wody silnie zanieczyszczonej mechanicznie oraz mułków kopalnianych w postaci rzadkiego błota. Tłok wykonany z żeliwa Ż1 25 o kształcie okrągłej śruby jednozwojowej wiruje wewnątrz gumowego cylindra, którego wewnątrz ma kształt okrągłej śruby dwuzwojowej, mającej skok i mimośród dwukrotnie większy od skoku i mimośrodu tłoka. Króciec ssawny (dopływowy) i tłoczny znajdują się na kadłubie i skierowane są pionowo ku górze. Kadłub pompy wykonany jest z żeliwa Ż1 20. Pompa typu TS-50 przystosowana jest do napędu silnikiem elektrycznym. Ciężar zespołu pompowego typu TS-50 wynosi około 112 kg.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tablicy 11.

Tablica 11

Optymalne parametry pracy pompy  
typu TS-50

Q - m <sup>3</sup> /min	0,142
H - m	30
N - kW	1,3
$\eta$ - %	53
n - 1/min	950

### 2.2.8. Pompy typu PP do odwadniania przodków górniczych

Pompy specjalne ciśnieniowe pneumatyczne typu PP są przenośnymi pompami napędzanymi sprężonym powietrzem (rys. 17 i 18). Pompy typu PP stosowane są głównie w górnictwie do pompowania wody czystej bądź zawierającej zawiesinę drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Głównym elementem pompy jest spawany zbiornik wykonany z blachy, w którego dolnej części umieszczony jest poziomo króciec ssawny (dopływowy), a w górnej pionowo króciec tłoczny. Przy króćcach zabudowane są zawory ssawny i tłoczny. Na zbiorniku umocowany jest eżektor pneumatyczny z zaworem rozrządu powietrza. W zbiorniku znajduje się pływak wraz z dźwigniami sterującymi zawór rozrządu powietrza. Zasysanie wody spowodowane jest podciśnieniem w zbiorniku pompy, wytworzonym przy pomocy eżektora pneumatycznego. Wytlaczanie wody ze zbiornika pompy do przewodu tłocznego następuje wskutek działania ciśnienia sprężonego powietrza na powierzchnię wody w zbiorniku. Powtarzanie się okresów ssania i tłoczenia sterowane jest automatycznie mechanizmem pływakowym, który przedstawia zawór rozrządu sprężonego powietrza. Ciężar pompy PP-80 wynosi 145 kg, a pompy PP-100 około 290 kg.

Optymalne parametry pracy pomp (przy najwyższej sprawności izotermicznej) w zależności od ciśnienia roboczego sprężonego powietrza podano w tablicy 12.

Tablica 12

Optymalne parametry pracy pomp typu PP

	Pompa PP-80			Pompa PP-100		
	3,5	4,0	4,5	3,0	3,5	4,0
p - bar	3,5	4,0	4,5	3,0	3,5	4,0
Q - m <sup>3</sup> /min	0,110	0,110	0,110	0,180	0,180	0,180
H - m	22	26,5	30,5	22	24	26
V <sub>p</sub> - m <sup>3</sup> /min	0,87	0,88	1,03	1,66	1,70	1,82
$\eta_{iz}$ - %	18	19	20	17	17	16

### 2.2.9. Pompy typu ST do odwadniania przodków górniczych

Pompy specjalne strumieniowo-wodne typu ST-80A (w układzie pionowym) bądź ST-80B (w układzie poziomym) mogą być stosowane w tych przypadkach, jeżeli trzeba pompować wodę szczególnie silnie zamuloną. Dane techniczne pomp typu ST-80 podano w punkcie 2.4.7.

### 2.3. Pompy do odwadniania szybów

Do odwadniania szybów stosuje się pompy wirowe typu OSS oraz pompy wyporowe OP-80B.

#### 2.3.1. Pompy typu OSS do odwadniania szybów

Pompy wirowe typu OSS są pompami odśrodkowymi wielostopniowymi, w układzie pionowym z wirnikami zamkniętymi jednostrumieniowymi, kierownicami łopatkowymi odśrodkowymi i dośrodkowymi, o członowej budowie kadłuba (rys. 19 i 20). Pompy te są budowane w zależności od wymaganych ciśnień o liczbie stopni od 1 do 6.

Pompy typu OSS są budowane w trzech wielkościach: OSS-80, 100 i 125. Są one przeznaczone do pompowania wody czystej bądź zawierającej niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Pompy typu OSS stosowane są w górnictwie do odwadniania głębinowych szybów. Króciec ssawny (dopływowy) pompy skierowany jest ku dołowi, a króciec tłoczny ku górze. Hydrodynamiczny napór osiowy pompy zmniejszony jest przez zastosowanie wirników z otworami odciążającymi. Niezrównoważony napór osiowy oraz ciężar zespołu wirującego znosi wzdlużne (osiowe) łożysko kulkowe.

Wirniki, kierownice i kadłuby wykonane są z żeliwa Ż1 25. Wał pompy wykonuje się ze stali St 5, a śruby ściągowe ze stali St 3 bądź St 5, w zależności od ciśnień.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) pomp typu OSS o niestoczonych wirnikach dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tablicy 13.

Tablica 13

Optymalne parametry pracy pomp typu OSS

	OSS-80	OSS-100	OSS-125	Liczba stopni
Q - m <sup>3</sup> /min	0,6	1,3	1,5	
n - 1/min	1450	1450	1450	
$\eta$ - %	50	67	67	
H - m N - kW	18 3,53	30 9,55	32 11,7	1
H - m N - kW	36 7,06	60 19,1	64 23,4	2
H - m N - kW	54 10,6	90 28,7	96 35	3
H - m N - kW	72 14,1	120 38,2	128 46	4
H - m N - kW	90 17,65	150 47,8	- -	5
H - m N - kW	108 21,2	- -	- -	6



Pompa wraz z kołnierзовym silnikiem elektrycznym umieszczona jest w ramie zaopatrzonej w krążek linowy do podnoszenia i opuszczania zespołu pompowego w szybie. Ciężary pomp typu OSS podano w kG w tablicy 14.

Tablica 14

## Ciężary pomp typu OSS, kG

Liczba stopni	OSS-80	OSS-100	OSS-125
1	850	1140	1340
2	1030	1500	1740
3	1170	1650	1880
4	1280	2020	2280
5	1340	2110	-
6	1580	-	-

### 2.3.2. Pompy typu OP-80B do odwadniania przodków górniczych

Pompy wyporowe typu OP-80B, które stosowane są również przy głębieniu szybów, zostały omówione w punkcie 2.2.6.

### 2.4. Pompy do odwadniania oddziałowego i pomocniczego

Do odwadniania oddziałowego i pomocniczego stosuje się, w zależności od warunków ruchowych i żądanych parametrów pracy, pompy wirowe typów: OW, OWB, OS-R, ON-R, OSN, OSW, KA-R oraz specjalne typu ST.

#### 2.4.1. Pompy odwadniające wysokociśnieniowe typów OW i OWB

Do odwadniania oddziałowego stosuje się, w zależności od rodzaju wody (czysta, mechanicznie zanieczyszczona), pompy typów OW-100 i 125 oraz OWB-100 i 150. Pompy te zostały przedstawione w punktach 2.1.1. i 2.1.2.

#### 2.4.2. Pompy odwadniające średnociśnieniowe typu OS-R

Pompy wirowe typu OS-R są pompami odśrodkowymi, wielostopniowymi, w układzie poziomym, z wirnikami jednostrumieniowymi, zamknię-

tymi, z kierownicami odśrodkowymi i dośrodkowymi łopatkowymi o członowej budowie kadłuba (rys. 21 i 22). Pompy są budowane, w zależności od wymaganych ciśnień, o liczbie stopni od 1 do 6.

Pompy typu OS-R są budowane w sześciu wielkościach: OS-80R, 100R, 125R, 200R i 250R. Są one przeznaczone do odwadniania oddziałowego i pomocniczego, natomiast większe jednostki tych pomp mogą być stosowane również i do głównego odwadniania. Pompy typu OS-R są stosowane do pompowania wody czystej lub zawierającej niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Króciec ssawny (dopływowy) skierowany jest poziomo bocznie, a króciec tłoczny pionowo. Hydrodynamiczny napór osiowy zmniejszony jest przez zastosowanie otworów odciążających w wirnikach. Pozostałą część naporu osiowego znosi dodatkowe poprzeczne (promieniowe) łożysko toczne kulkowe.

Tablica 15

Optymalne parametry pracy pomp typu OS-R

	OS-80R	OS-100R	OS-125R	OS-150R	OS-200R	OS-250R	Licz- ba stop- ni
$Q-m^3/min$	0,5	1,0	1,7	2,5	4,0	7,5	
$n-1/min$	1450	1450	1450	1450	1450	1450	
$\eta-\%$	58	60	62	67	70	71	
H-m N-kW	20 2,8	31 8,5	36 16,2	36 22	40 37,5	54 94	1
H-m N-kW	40 5,6	62 17	72 32,4	72 44	80 75	108 188	2
H-m N-kW	60 8,4	93 25,5	108 48,6	108 66	120 112,5	162 281	3
H-m N-kW	80 11,2	124 34	144 64,8	144 88	160 150	- -	4
H-m N-kW	100 14	155 42,5	180 81	180 110	- -	- -	5
H-m N-kW	120 16,8	186 61	216 97	216 132	- -	- -	6

Wirniki, kierownice łopatkowe oraz kadłuby odlane są z żeliwa Ż1 25. Wały wykonuje się ze stali St 5, a śruby ściągowe, w zależności od ciśnień wytwarzanych przez pompę ze stali St 3 bądź też St 5.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) pomp typu OS o niestoczonych wirnikach, dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tablicy 15.

Pompy typu OS-R przystosowane są do napędu silnikami elektrycznymi. Ciężary pomp typu OS-R ze sprzęgłami elastycznymi podano w kG w tablicy 16.

Tablica 16

Ciężary pomp typu OS-R, kG

Liczba stopni	OS-80R	OS-100R	OS-125R	OS-150R	OS-200R	OS-250R
1	207	290	335	459	487	771
2	265	366	438	565	623	1006
3	323	422	536	672	759	1241
4	381	518	684	778	895	-
5	439	594	732	885	-	-
6	497	670	829	992	-	-

#### 2.4.3. Pompy odwadniające niskociśnieniowe typu ON-R

Pompy wirowe typu ON-R są pompami odśrodkowymi, jednostopniowymi, w układzie poziomym, z wirnikami zamkniętymi, jednostrumieniowymi, z kierownicami kanałowymi o kadłubach niedzielonych.

Pompy typu ON-R są budowane w czterech wielkościach: ON-80A, 100R, 125R i 200R. Pompy typu ON-80A zostały opracowane w dwu wykonaniach, ze wspornikiem (rys. 23 i 24) oraz z silnikiem elektrycznym kołnierзовym (rys. 25 i 26). Pompy ON-80A są przeznaczone przede wszystkim do odwadniania przodków górniczych, a większe jednostki pomp typu ON-R do odwadniania pomoc-

niczego. Pompy typu ON-R są stosowane do pompowania wody czystej lub zawierającej niewielkie ilości drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Króciec ssawny (dopływowy) usytuowany jest osiowo poziomo, a króciec tłoczny stycznie do kadłuba, pionowo.

Wirniki i kadłuby pomp wykonane są z żeliwa sferoidalnego ŻsP-45f, a wały ze stali St 5.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) pomp typu ON-R, w odniesieniu do wody o gęstości  $\rho=1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$ , podano w tabelicy 17.

Pompy typu ON-R są przystosowane do napędu silnikami elektrycznymi. Ciężary pomp typu ON-R wraz ze sprzęgłami podano w kG w tabelicy 18.

Tabelica 17

Optymalne parametry pracy pomp typu ON-R

	ON-80A	ON-80AM	ON-100R wykonanie		ON-125R wykonanie		ON-200R wykonanie	
			A	B	A	B	A	B
$Q\text{-m}^3/\text{min}$	0,75	0,75	1,7	1,6	2,5	2,4	4,2	4,0
H - m	40	40	51	42	56	46	57	47
$\eta$ - %	74	74	70	67	71	70	66	67
N - kW	7,5	(10)	20,5	16,0	33,0	26,0	60	46
n - 1/min	2850		2900		2900		2900	

Tabelica 18

Ciężary pomp typu ON, kG

ON-80A	ON-80AM	ON-100R	ON-125R	ON-200R
63	111	150	220	270

2.4.4. Pompy odwadniające kanałowe typu KA-R

Pompy wirowe typu KA-R są pompami odśrodkowymi, jednostopniowymi, w układzie poziomym, z wirnikami kanałowymi jednostrumieniowymi, o kadłubach niedzielonych z komorą zbiorczą o stałym przekroju (rys. 27 i 28). Pompy typu KA-R są budowane w pięciu wielkościach: KA-50, 80 oraz 150R, 250R i 300R.

Pompa KA-50, różniąca się nieznacznie pod względem konstrukcyjnym od większych pomp tego typu, jest stosowana do odwadniania przodków. Pozostałe pompy typu KA-R stosuje się do odwadniania pomocniczego. Pompy typu KA-R są przeznaczone do pompowania wody czystej oraz wody zanieczyszczonej ciałami stałymi o średnicy ziarna od 20 do 80 mm, w zależności od wielkości pompy. Pompa posiada króciec ssawny (dopływowy) umieszczony osiowo poziomo, a króciec tłoczny stycznie do kadłuba, pionowo.

Tablica 19

Optymalne parametry pracy pomp typu KA-R

	KA-50	KA-80	KA-150R	KA-250R	KA-300R	$n$ 1/min
$Q$ - m <sup>3</sup> /min	0,5	1,5	4,8	11	-	1450
$H$ - m	21,5	65	47	51	-	
$N$ - kW	3,2	27,5	56	126	-	
$\eta$ - %	54	58	68	73	-	
$Q$ - m <sup>3</sup> /min	-	1,3	3,6	8	-	960
$H$ - m	-	15,5	20	19	-	
$N$ - kW	-	5,07	18,5	35	-	
$\eta$ - %	-	-	62	71	-	
$Q$ - m <sup>3</sup> /min	-	-	-	-	11	960
$H$ - m	-	-	-	-	25	
$N$ - kW	-	-	-	-	52,5	
$\eta$ - %	-	-	-	-	72	
$Q$ - m <sup>3</sup> /min	-	-	-	-	8	725
$H$ - m	-	-	-	-	14	
$N$ - kW	-	-	-	-	27,5	
$\eta$ - %	-	-	-	-	68	

Wirniki i kadłuby pompy KA-R wykonane są z żeliwa Ż1 25, bądź z żeliwa sferoidalnego ŻsP-45f, a wały ze stali St 5.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) pomp typu KA, dla wody czystej o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$  podano w tablicy 19, natomiast ciężary pomp podano w kG w tablicy 20.

Pompy typu KA-R są napędzane silnikami elektrycznymi za pośrednictwem sprzęgła elastycznego.

Tablica 20

Ciężary pomp typu KA-R, kG

KA-50	KA-80	KA-150R	KA-250R	KA-300R
40	200	294	540	647

#### 2.4.5. Pompa odwadniająca niskociśnieniowa wałowa typu ONW-200

Pompa wirowa typu ONW-200 jest pompą odśrodkową, jednostopniową, wałową w układzie pionowym, z wirnikiem kanałowym jednostrumieniowym o kadłubie niedzielonym z komorą zbiorczą o stałym przekroju (rys. 29). Zespół hydrauliczny pompy może być opuszczony około 3 do 18 metrów poniżej poziomu ustawienia silnika napędowego. Pompa typu ONW-200 jest przeznaczona do pompowania wody czystej lub zanieczyszczonej ciałami stałymi o wielkości ziarna do 40 mm. Pompę tę stosuje się tam, gdzie są przewidziane duże wahania poziomu wody i pompy w układzie poziomym nie mogą być stosowane z powodu niebezpieczeństwa zatopienia silników napędowych. W górnictwie pompa typu ONW-200 jest stosowana jako pomocnicza pompa odwadniająca, podająca wodę z rzepia szybika bądź z chodnika wodnego do rzepia pomp głównego odwadniania. Pompowana woda jest doprowadzana do wirnika przez króciec ssawny (dopływowy) umieszczony w osi pompy i skierowany pionowo w dół. Króciec tłoczny usytuowany stycznie do kadłuba skierowany jest poziomo. Takie umieszczenie krócca tłoczego umożliwia ewentualne równoległe łączenie dwu pomp za pośrednictwem kolan i trójnika. Hydrodynamiczny napór

osiowy oraz ciężar zespołu wirującego znosi wzdłużne (osiowe) łożysko toczne kulkowe zabudowane we wsporniku silnika.

Wirnik pompy wykonany jest z żeliwa sferoidalnego ŻsP-45, a kadłub z żeliwa Ż1 25. Wał pompy wykonany jest ze stali St 5.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) przy wirnikach o nie stoczonych łopatkach dla wody o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^\circ\text{C}$ , podano w tablicy 21.

Tablica 21  
Optymalne parametry pracy pompy  
typu ONW-200

Q - m <sup>3</sup> /min	8
H - m	49
N - kW	98,5
n - 1/min	1450
$\eta$ - %	65

Pompa typu ONW-200 jest napędzana kołnierзовym silnikiem elektrycznym. Ciężar pompy wraz z wałem o maksymalnej długości, kolumną rur i wspornikiem silnika wynosi około 6460 kg.

#### 2.4.6. Pompa odwadniająca średniociśnieniowa wałowa typu OSW-125

Pompa wirowa typu OSW-125 jest pompą odśrodkową, dwustopniową, wałową w układzie pionowym, z wirnikami zamkniętymi jednostrumieniowymi, z kierownicami kanałowymi o kadłubie niedzielonym (rys. 30). Zespół hydrauliczny pompy może znajdować się około 3 do 10 metrów poniżej poziomu ustawienia silnika napędowego. Usytuowanie króćców ssawnego (dopływowego) i tłocznego jest podobne jak w pompie typu ONW-200. Pompa typu OSW-125 jest przeznaczona do pompowania wody czystej bądź zanieczyszczonej ciałami stałymi o średnicy ziarna do 5 mm. W górnictwie pompy typu OSW-125 stosuje się dla wyższych ciśnień niż pompy ONW-200. W pompie typu OSW-125 zastosowano odwrócony układ wirników o przeciwbieżnym przepływie w celu zrównoważenia hydrodynamicznego naporu osiowego. W układzie tym pompowana woda, po

przepłynięciu przez pierwszy wirnik, zostaje przetłoczona kanałem znajdującym się w kadłubie pompy do komory dopływowej drugiego stopnia, a stamtąd do drugiego wirnika, o dopływie odwróconym o  $180^{\circ}$  w stosunku do dopływu wirnika pierwszego. Uzyskuje się przez to zrównoważenie nacisków osiowych bez stosowania dodatkowych urządzeń. Dla uchwycenia sił wzdłużnych pochodzących od ciężaru wału i ewentualnego naporu osiowego, zastosowano łożysko toczne baryłkowe zabudowane we wsporniku silnika.

Wirniki i kadłub pompy typu OSW-125 wykonane są z żeliwa sferoidalnego ŻsP-55f, a wały ze stali St 6.

Optymalne parametry pracy (przy najwyższej sprawności) przy wirnikach o niestoczonych łopatkach, dla wody o gęstości  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  i temperaturze  $t = 15^{\circ}\text{C}$  są podane w tablicy 22.

Pompa jest napędzana kołnierзовym silnikiem elektrycznym. Ciężar pompy z wałem o maksymalnej długości, kolumną rur i wspornikiem silnika wynosi około 1600 kg.

Tablica 22

Optymalne parametry pracy  
pompy typu OSW-125

$Q - \text{m}^3/\text{min}$	2
$H - \text{m}$	72
$N - \text{kW}$	36,7
$n - 1/\text{min}$	1450
$\eta - \%$	64

#### 2.4.7. Pompy strumieniowe typu ST

Pompy specjalne typu ST są pompami strumieniowymi wodnymi (eżektorami wodnymi) (rys. 31, 32, 33 i 34).

Pompy typu ST są budowane w dwu wielkościach i w następujących odmianach konstrukcyjnych: ST-80A i ST-150A w układzie pionowym oraz ST-80B i ST-150B w układzie poziomym. Pompy typu ST są przeznaczone do pompowania wód zawierających znaczną



ilość drobnych zanieczyszczeń mechanicznych. Nadają się więc do pompowania ścieków i mułów. W górnictwie stosuje się je do odwadniania pomocniczego itp. Ponadto pompy ST-80B mogą być stosowane w szczególnych przypadkach ruchowych (dla bardzo silnie zamulowej wody) jako pompy do odwadniania przodków. Pompy typu ST-80A i ST-150A składają się z kadłuba, przewodów doprowadzających wodę zasilającą oraz spulchniającą, zwężki, dyfuzora i dyszy. Otwory dopływowe są zabezpieczone kratą dla uniknięcia zanieczyszczenia wnętrza pompy zbyt dużymi częściami stałymi (rys. 31 i 32). Dla rozwodnienia gęstych mułów, pompy te są zaopatrzone poniżej otworów dopływowych w dysze, które kierują wodę spulchniającą. Pompy typu ST-80B i ST-150B składają się z kadłuba, zwężki, dyfuzora i dyszy (rys. 33 i 34).

Pompy typu ST-80B i ST-150B mogą być budowane jako zespoły, wyposażone w zasuwę szybko zamykającą się i elastyczny przewód ssawny posiadający na dopływie odpowiednią kratę.

Optymalne parametry pracy pomp typu ST podano w tablicy 23, a ciężary w kG, w tablicy 24.

Tablica 23

Optymalne parametry pracy pomp typu ST

	ST-50			ST-80		
	$p_z$ bar					
	16	20	25	3	4,5	6
$Q_z - m^3/min$	1,85	2,05	2,2	0,37	0,46	0,53
$Q_s - m^3/min$	1,4	1,4	1,4	0,34	0,5	0,55
$H - m$	41	57	75	7	10	14,5
$H_s - m$	napływ -1	0,5	1,2	4	1	1

W tablicy oznaczono:  $Q_z$  - strumień wody zasilającej,  
 $Q_s$  - strumień cieczy zassanej,  
 $H_s$  - wysokość ssania,  
 $p_z$  - ciśnienie wody zasilającej.

Tablica 24

## Ciężary pomp typu ST, kG

ST-80A	ST-80B	Zespół pompy ST-80B	ST-150A	ST-150B	Zespół pompy ST-150B
89	42	107	222	150	262

3. Uwagi i wskazania perspektywiczne wynikające z dotychczasowych doświadczeń w projektowaniu, budowie i eksploatacji pomp odwadniających

Analizując przedstawiony stan produkcji oraz tendencje rozwojowe w konstrukcji i budowie pomp odwadniających w górnictwie węglowym oraz porównując go z osiągnięciami światowymi [4-13] należy dążyć, aby obecnie opracowywane pompy odznaczały się następującymi cechami.

a) Większą trwałością

Problem ten, mimo opracowania szeregu pomp przystosowanych do pompowania wód silnie mechanicznie zanieczyszczonych, nie został do tej pory jeszcze właściwie rozwiązany. Głównym tego powodem jest niezastosowanie dotychczas w budowie pomp odwadniających w dostatecznym zakresie tworzyw specjalnie odpornych na działanie erozyjne zapiaszczonych wód. Takimi materiałami są w pierwszym rzędzie żeliwa i staliwa, które zawierają takie składniki jak: chrom, mangan, molibden i nikiel. Wykonanie odlewów z tych tworzyw wymaga specjalnie wyposażonych odlewni oraz wyspecjalizowanej w specyfice tych odlewów kadry pracowników. Ponadto w niektórych typach wirowych pomp jedno-stopniowych powinno się stosować wykładziny z gumy.

b) Większą sprawnością

Aby osiągnąć w budowie pomp poziom światowy, należy sprawność pomp odwadniających podwyższyć o około 3 do 10%, w zależności od typów i wielkości. Podkreślić ponadto należy, że

pompy które w czasie wysyłki z fabryki nie różnią się w większym stopniu od standardów zagranicznych i posiadają dobrą sprawność, szybko ją tracą na skutek dużego zużycia części wewnętrznych. Rozwiązanie omówionego w poprzednim punkcie problemu zwiększenia trwałości pomp, pozwoli nie tylko zmniejszyć nakłady na części zamienne i remonty, ale również w bardzo znacznym stopniu ograniczy zużycie energii. Zwiększenie sprawności pomp odwadniających można uzyskać przez rozszerzenie badań modelowych i prototypów oraz przez prowadzenie prac o charakterze naukowym nad nowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi zwłaszcza części hydraulicznych pomp. Gładkość powierzchni wewnętrznych elementów pomp oraz dokładność wykonania i montażu powinny również być zwiększone, gdyż i od nich zależy podniesienie sprawności pomp. Utrzymanie dobrej sprawności w czasie eksploatacji pomp wymaga zastosowania w produkcji przede wszystkim właściwych tworzyw. Ma to szczególne znaczenie dla pomp transportujących wodę silnie zanieczyszczoną piaskiem.

c) Większą pewnością ruchu

Pewność ruchu pomp można zwiększyć przez podniesienie jakości wykonawstwa maszyn, właściwy dobór tworzyw, lepszą jakość odlewów oraz podwyższenie kwalifikacji obsługi pomp.

d) Podwyższoną technologicznością

Nowe konstrukcje pomp powinny odznaczać się podwyższoną technologicznością oraz dla pomp konstrukcyjnie podobnych, większą niż dotychczas, unifikacją części.

e) Rozszerzonym zakresem typizacji

W dalszym ciągu należy prowadzić typizację pomp odwadniających, mając na uwadze zmniejszenie liczby typów i wielkości, zmniejszenie wymiarów i ciężarów oraz podniesienie parametrów pracy. W pierwszej kolejności należy zająć się pompami typu OS-R, które wymagają dalszego unowocześnienia.

f) Szerszą automatyzacją pracy zespołów pompowych.

Równolegle z projektowaniem pomp, należy w coraz szerszym zakresie automatyzować pracę zespołów pompowych przez opracowanie potrzebnych do tego celu elementów.

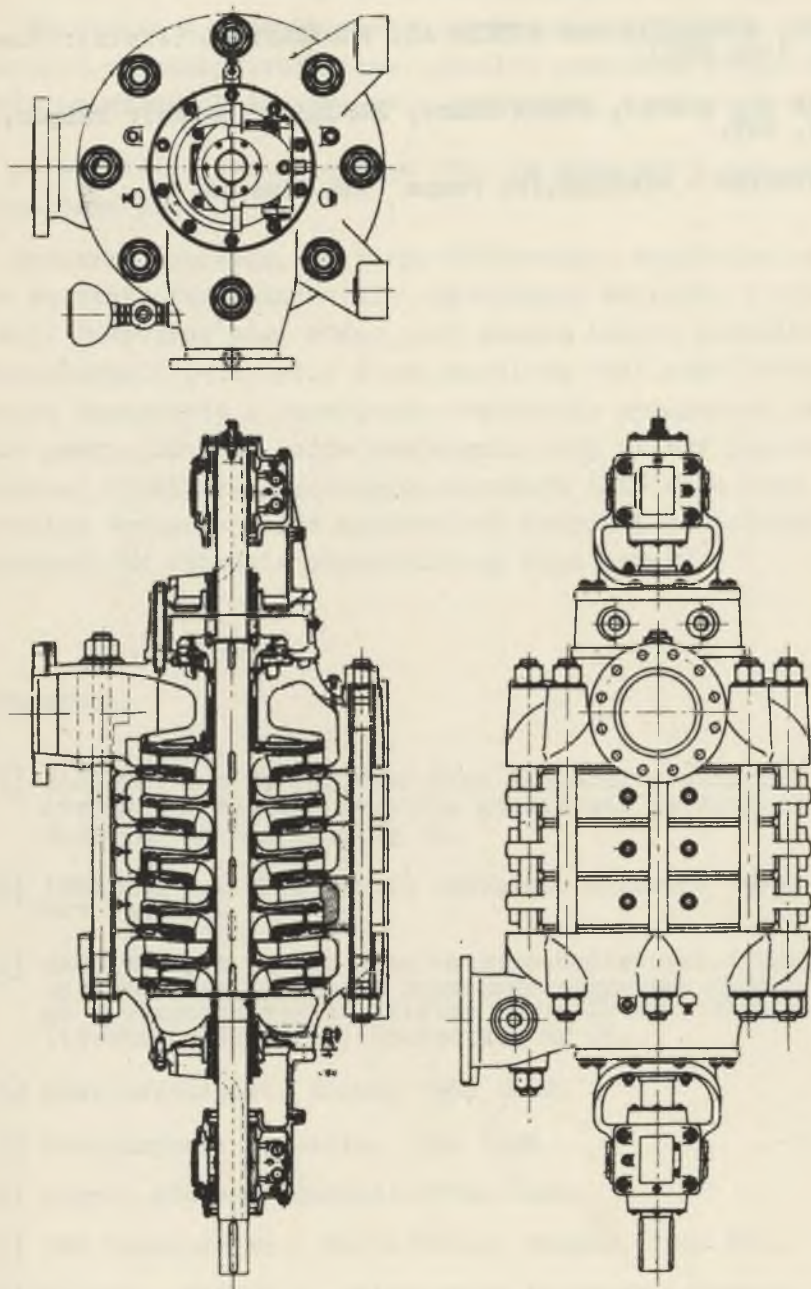
g) Właściwym dostosowaniem pomp do wymaganych warunków i parametrów pracy.

Praktyka wykazuje, że pompy dostarczane kopalniom na ogół nie są właściwie dobrane dla określonych warunków i parametrów pracy. Przyczyną tego stanu jest bardzo często niewłaściwe sformułowanie zamówienia przez kopalnię bądź nawet niedostateczne rozeznanie i określenie faktycznie wymaganych parametrów pracy. Dlatego każde zamówienie pomp należy poprzedzić bardziej wnikliwym rozeznaniem warunków lokalnych oraz opracowaniem wyczerpującego zestawienia danych technicznych potrzebnych do wybrania odpowiedniego typu pompy.

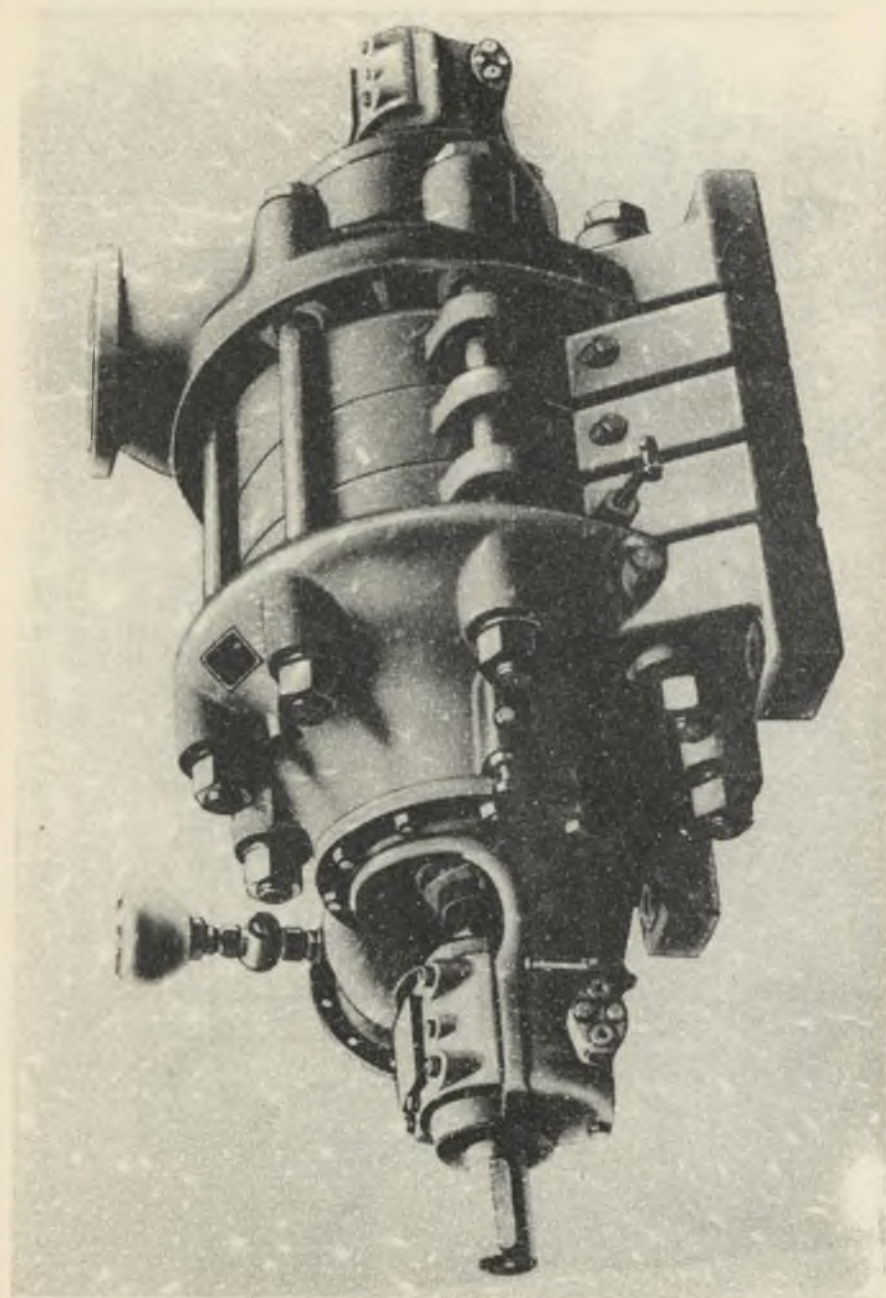
#### LITERATURA

- [1] ZARZYCKI M.: Obecny stan oraz kierunki w badaniach, konstrukcji i budowie pomp dla górnictwa. Warszawa 1963. Przegląd Mechaniczny Nr 13.
- [2] LESIECKI W.: Odwadnianie wyrobisk. Katowice 1949. Instytut Węglowy.
- [3] ZARZYCKI M.: Wyniki prac naukowo-badawczych i konstrukcyjnych oraz tendencje rozwojowe pompowego hydraulicznego transportu węgla. Gliwice 1967. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Energetyka Nr 25.
- [4] Maszinoeksport: Nasosy 1966 ZSRR.
- [5] Strojexport: Čerpadla. 1966 ČSSR.
- [6] Sigma, Olomouc: Čerpadla 1966 ČSSR.
- [7] VEB Pumpenwerke - Halle/Saale: Pumpen, 1966 NRD.
- [8] Gebrüder SULZER AG, Winterthur (Schweiz): Pumpen. 1966, Szwajcaria.

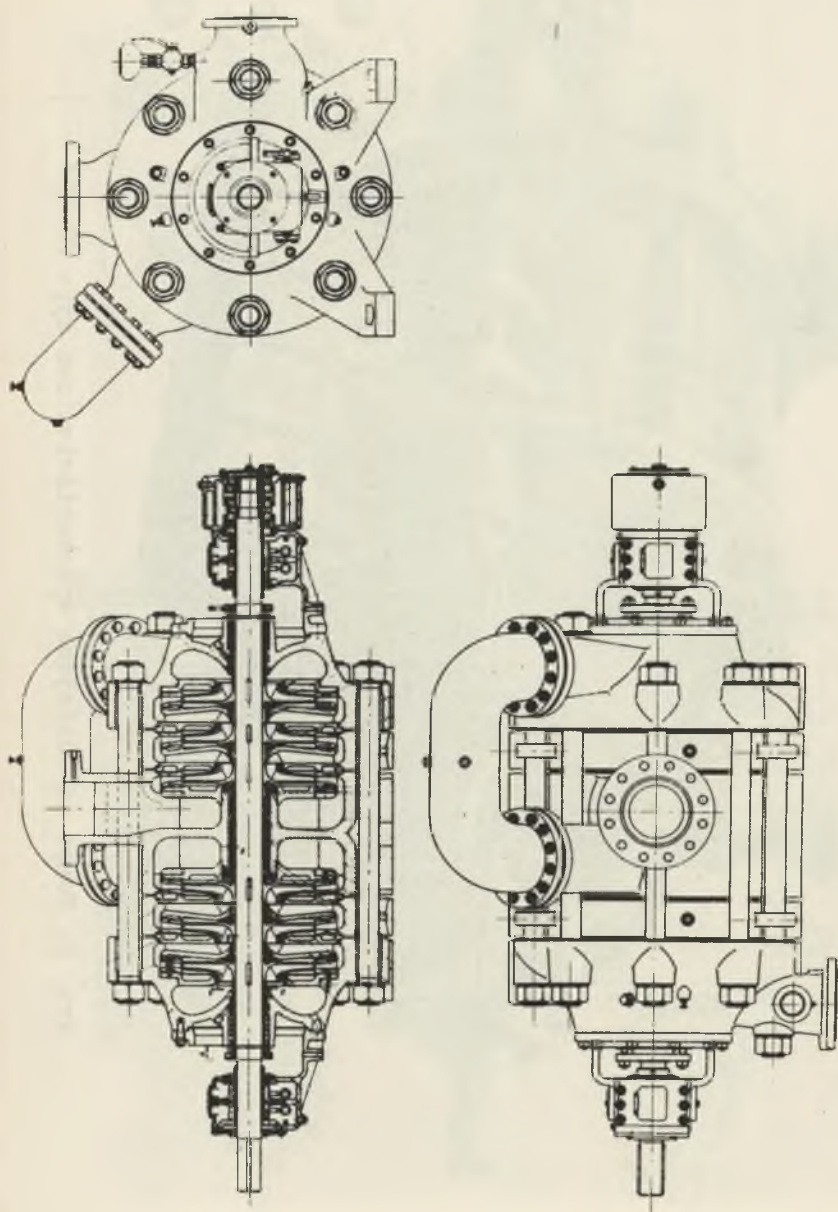
- [9] DORR - OLIVER: Pumps, London 1966 Anglia.
- [10] KLEIN, SCHANZLIN und BECKER AG, FRANKENTHAL (Pfalz): Pumpen, 1966 NRF.
- [11] WEISE und MONSKI, WEISE Söhne, BRUCHSOL (Baden): Pumpen, 1966, NRF.
- [12] WEDAVERKEN - SÖDERTÄLJE: Pumps 1966 Szwecja.



Rys. 1. Pompa odwadniająca wysokociśnieniowa typu OW-250

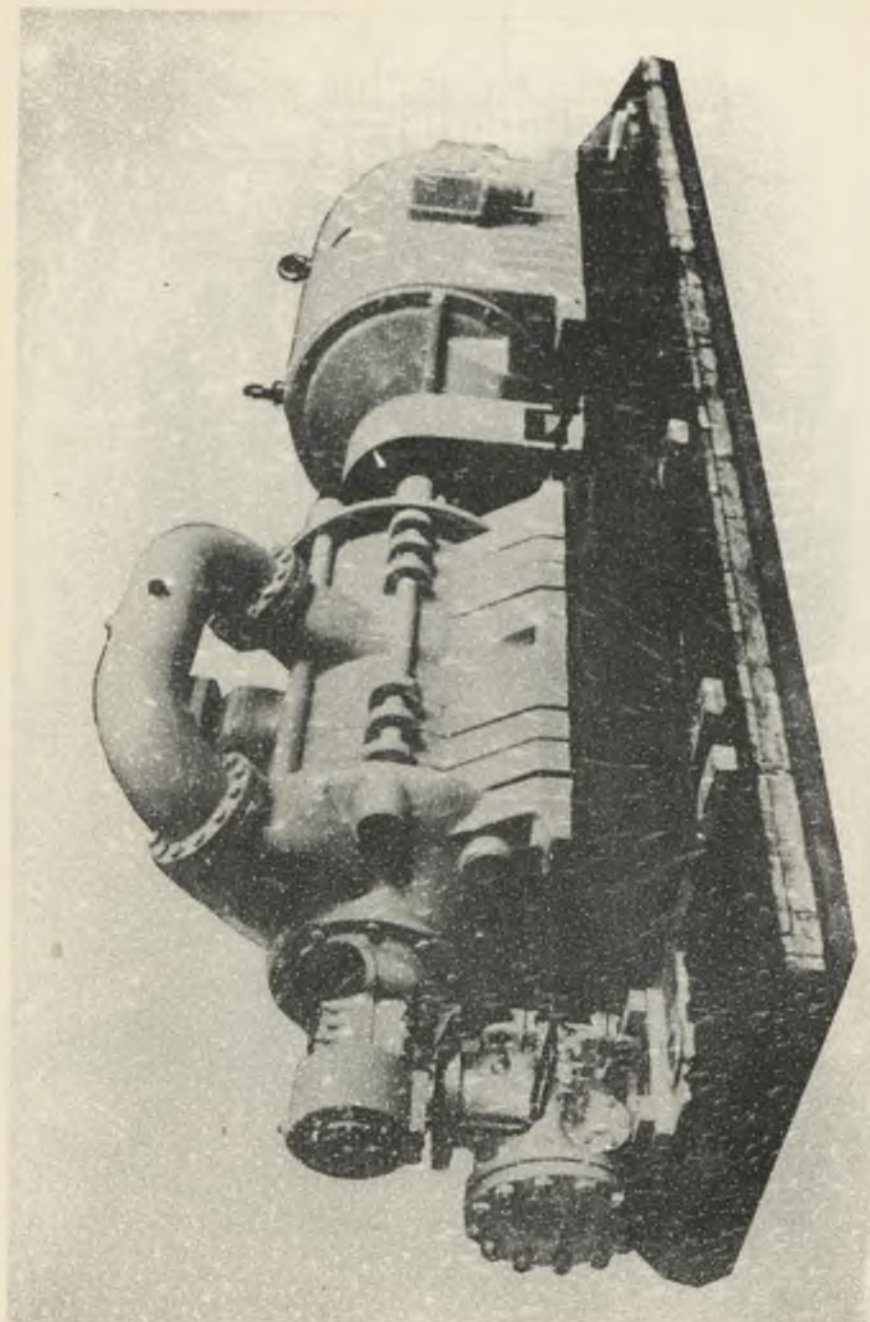


rys. 2. Pompa odwadniająca wysokociśnieniowa typu OW-250

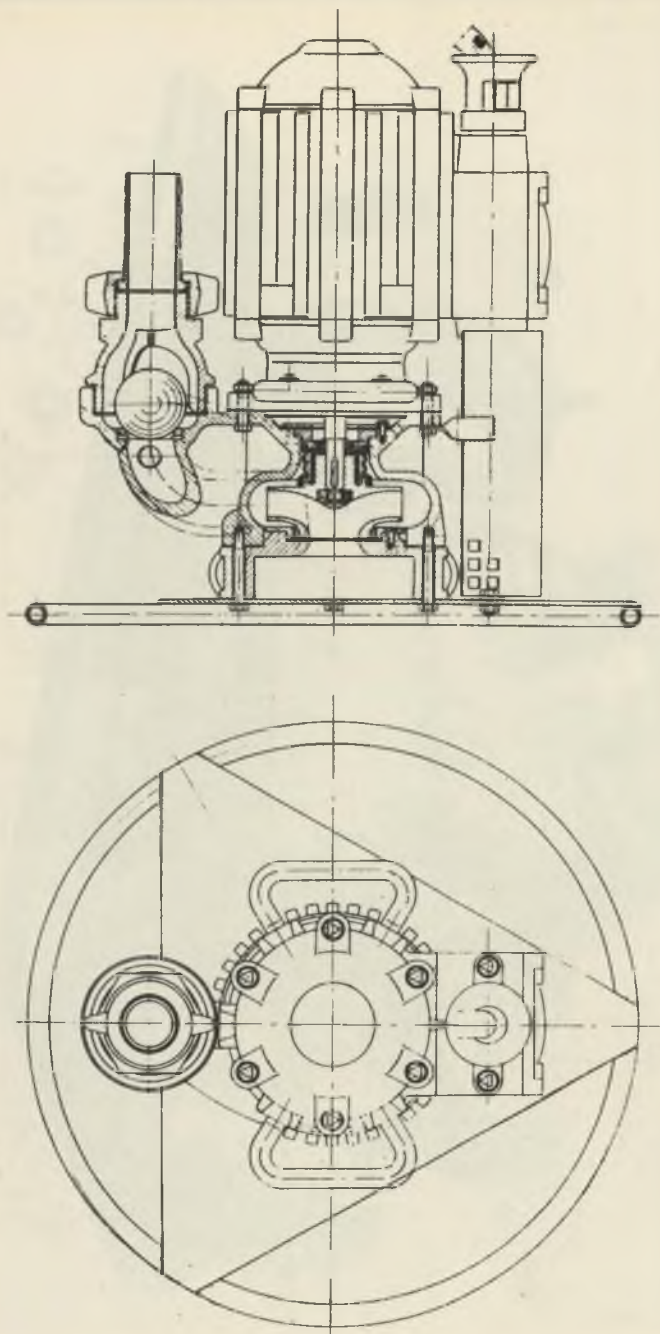


Rys. 3. Pompa odwadniająca wysokociśnieniowa, bez tarczy odciążającej typu OWB-250

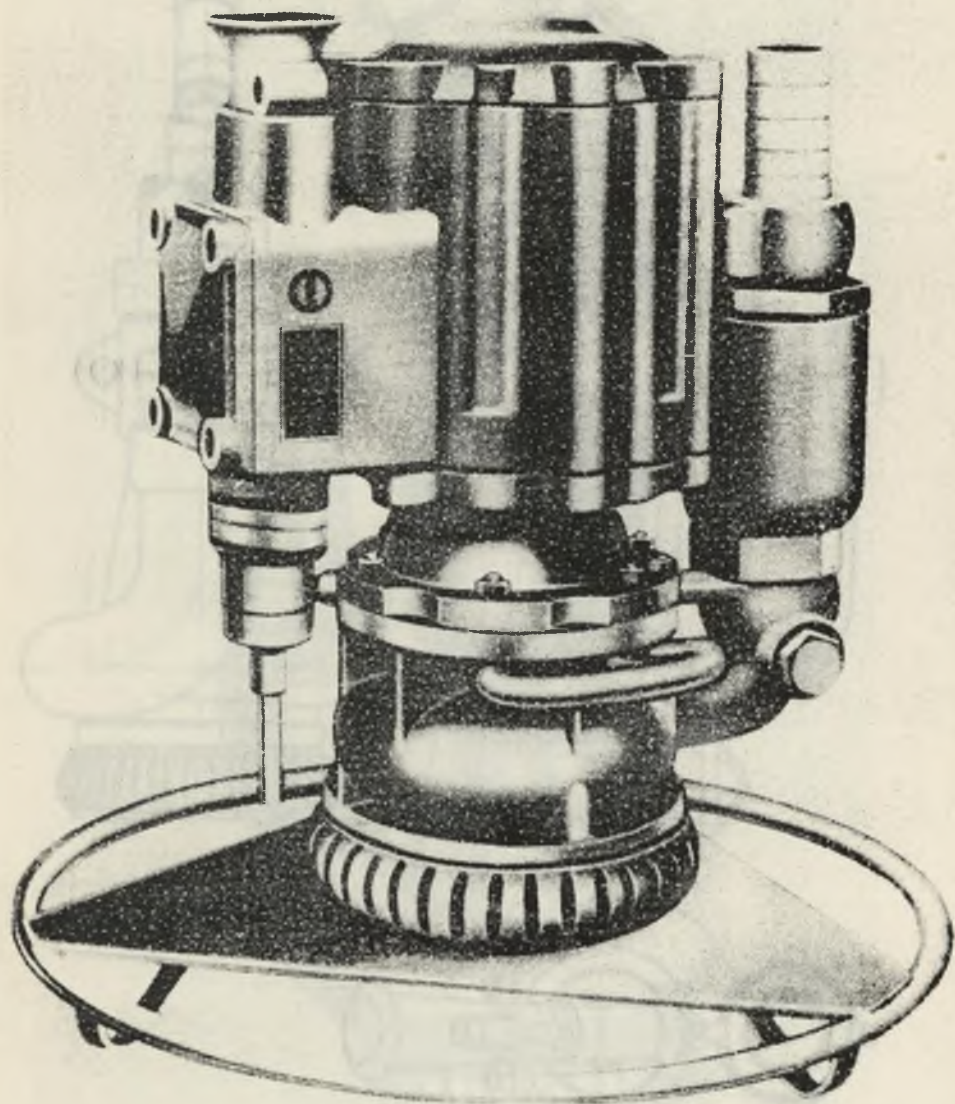




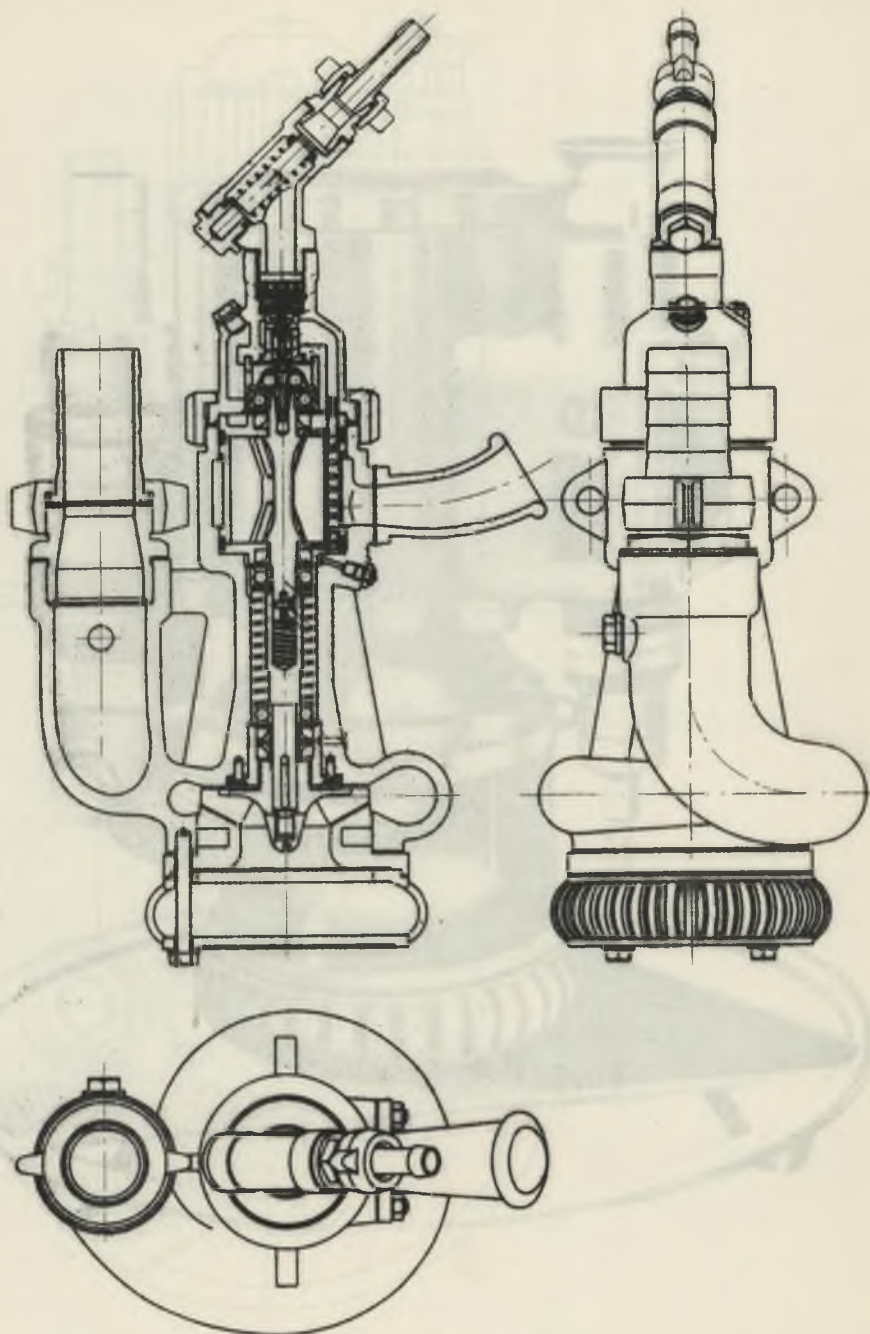
Rys. 4. Pompa odwadniająca wysokociśnieniowa, bez tarczy odciążającej typu OWB-250



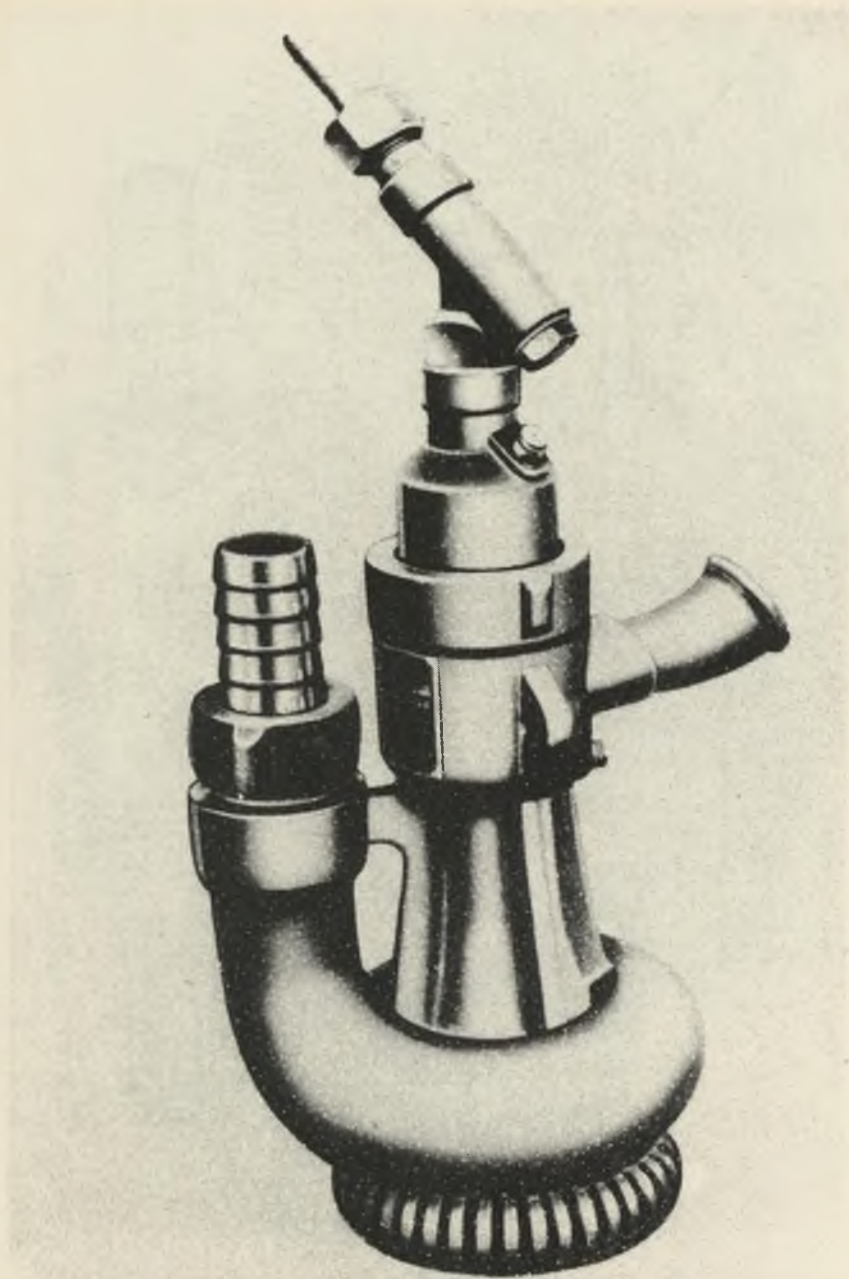
Rys. 5. Pompa elektryczna, wirowa typu EW-50



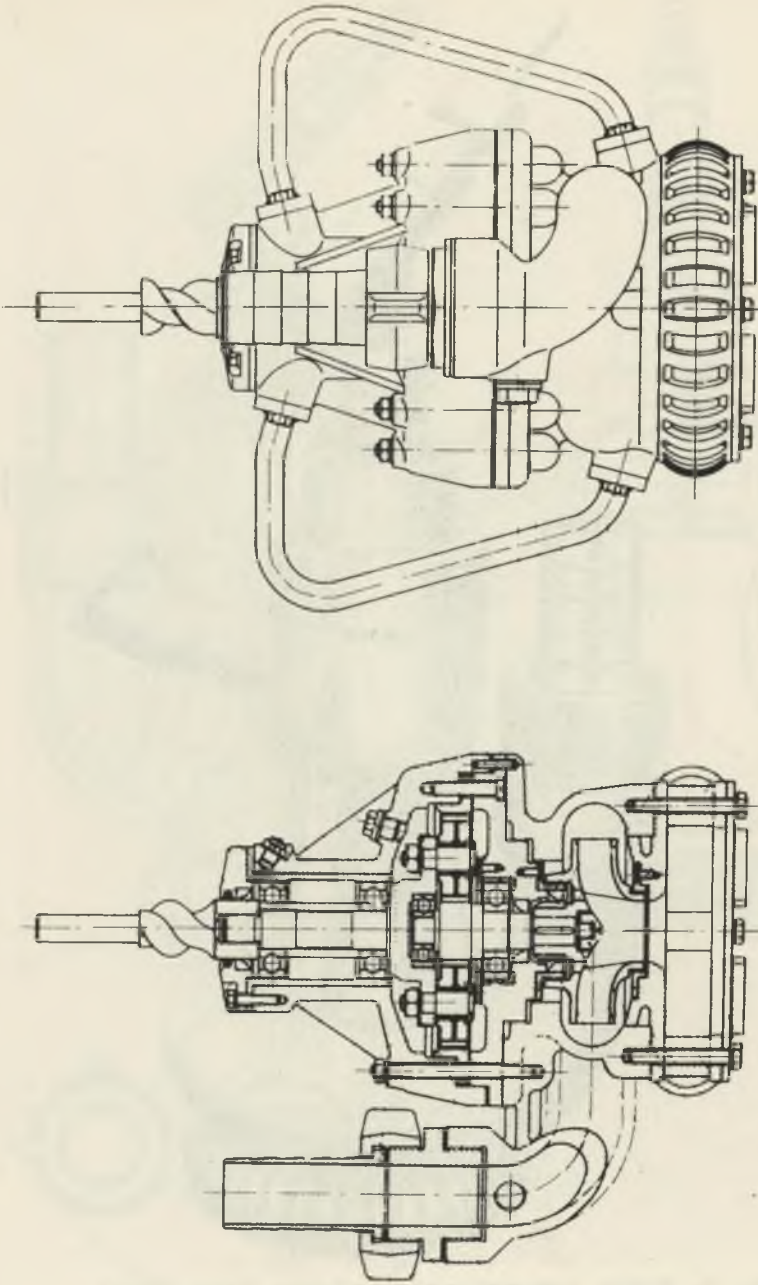
Rys. 6. Pompa elektryczna, wirowa typu EW-50



Rys. 7. Pompa pneumatyczna, wirowa typu PW-50



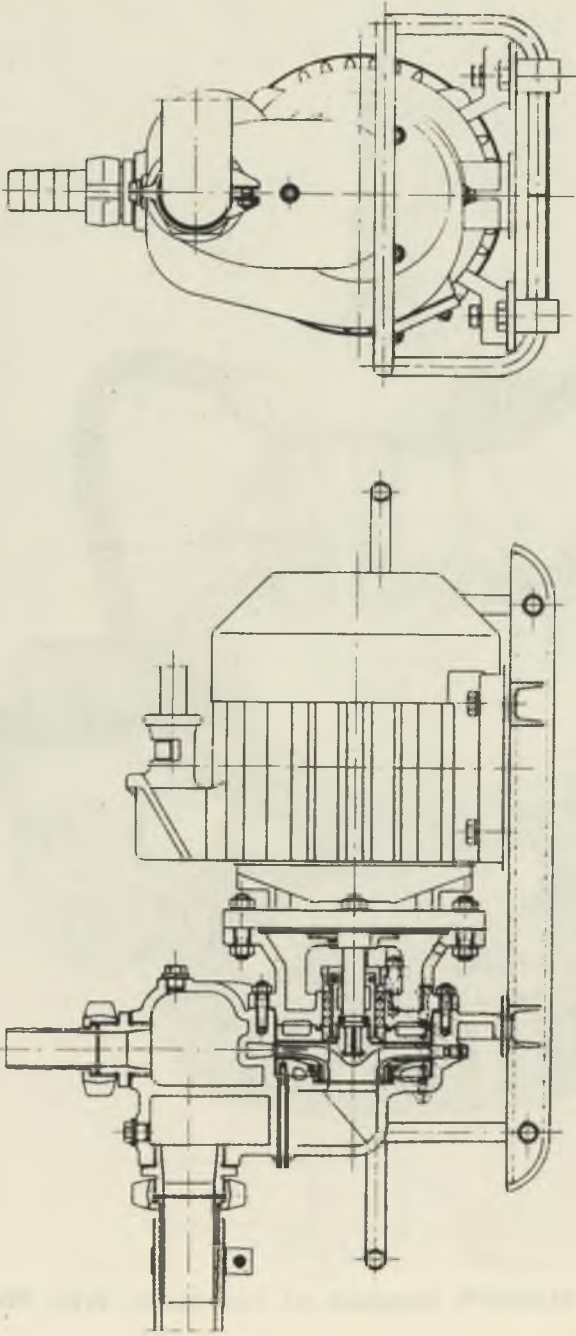
Rys. 8. Pompa pneumatyczna, wirowa typu PW-50



Rys. 9. Pompa wirowa z napędem od wiertarki typu WW-50

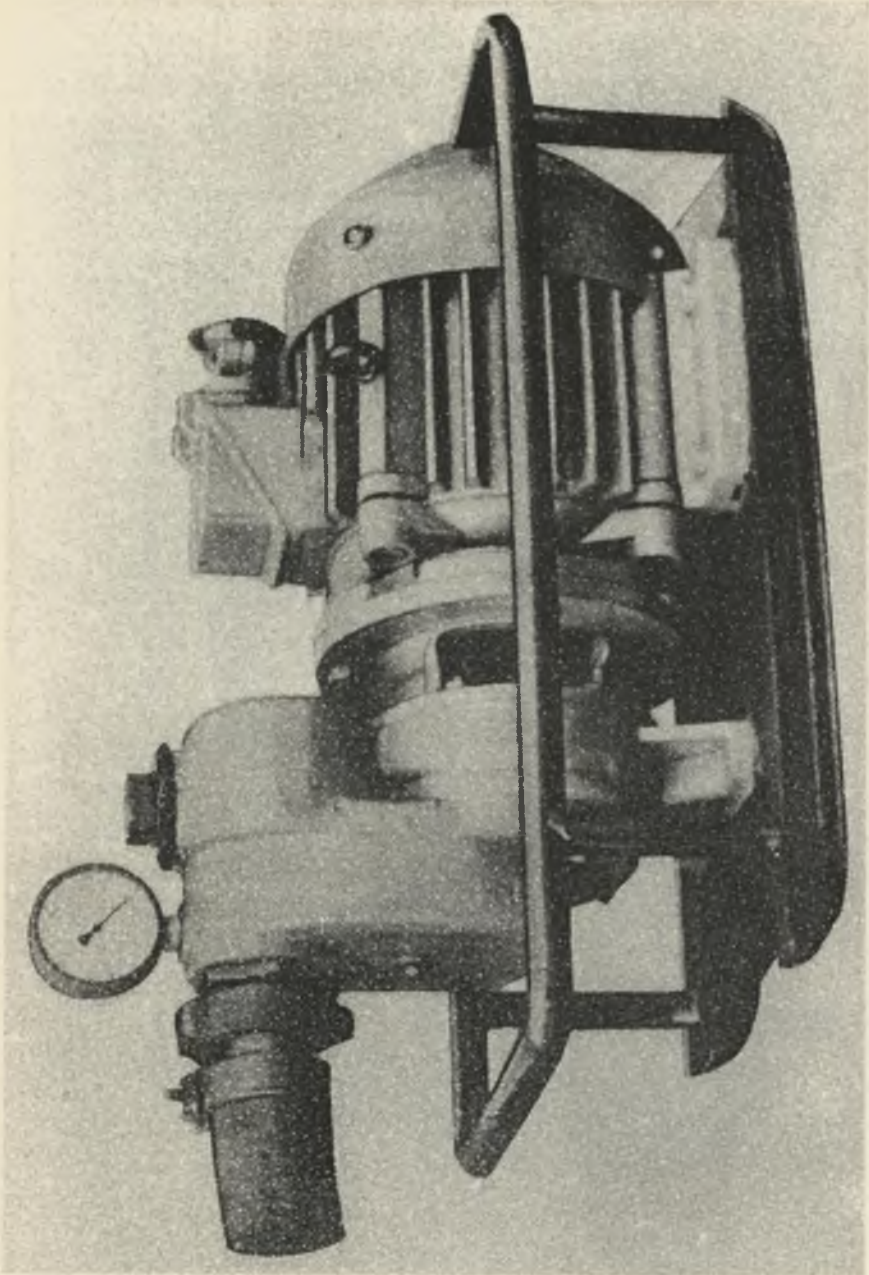


Rys. 10. Pompa wirowa z napędem od wiertarki typu WW-50

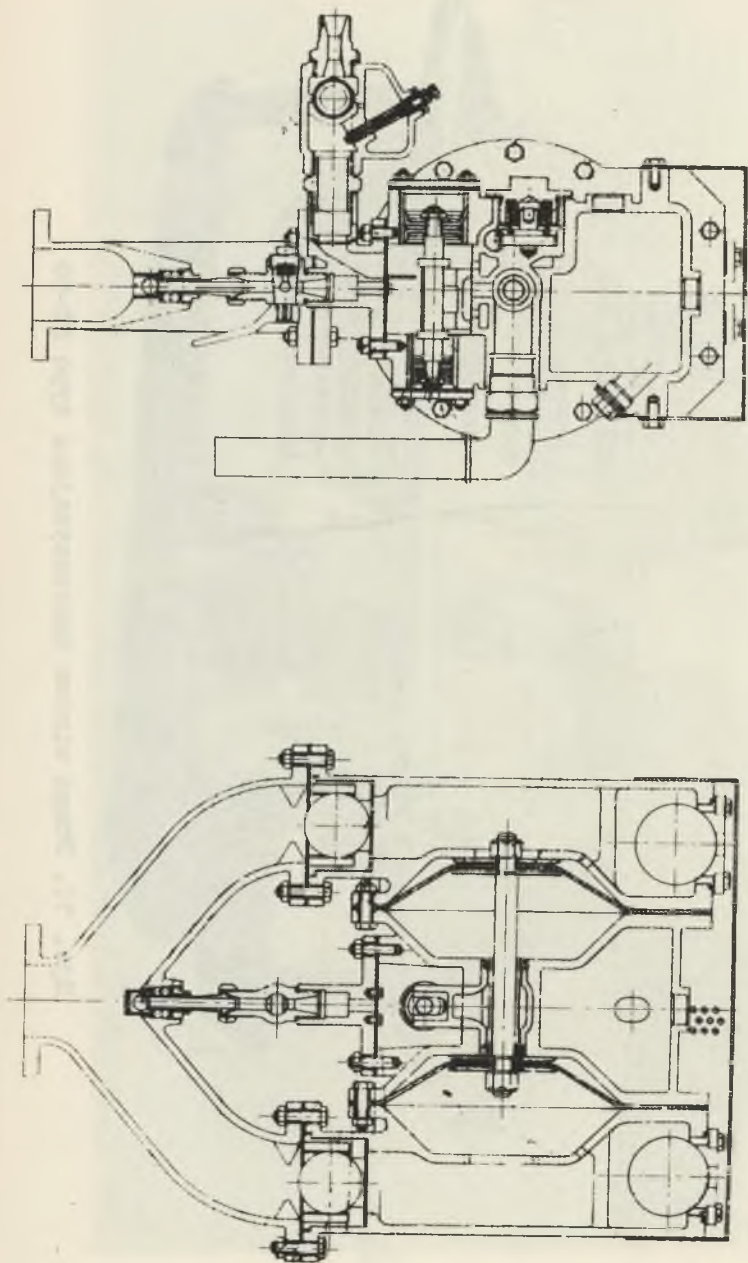


Rys. 11. Pompa wirowa samozasysająca typu SZ-50

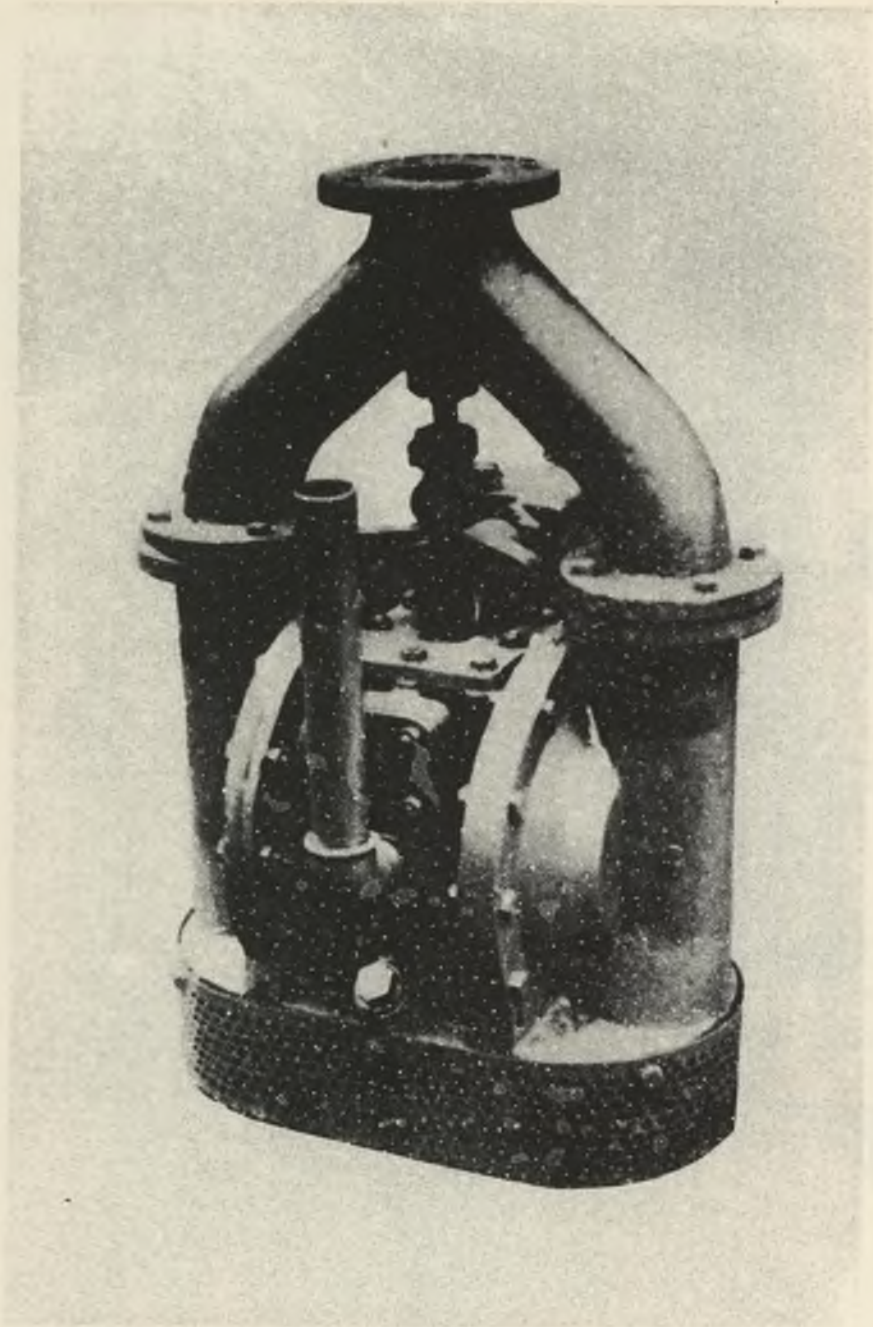




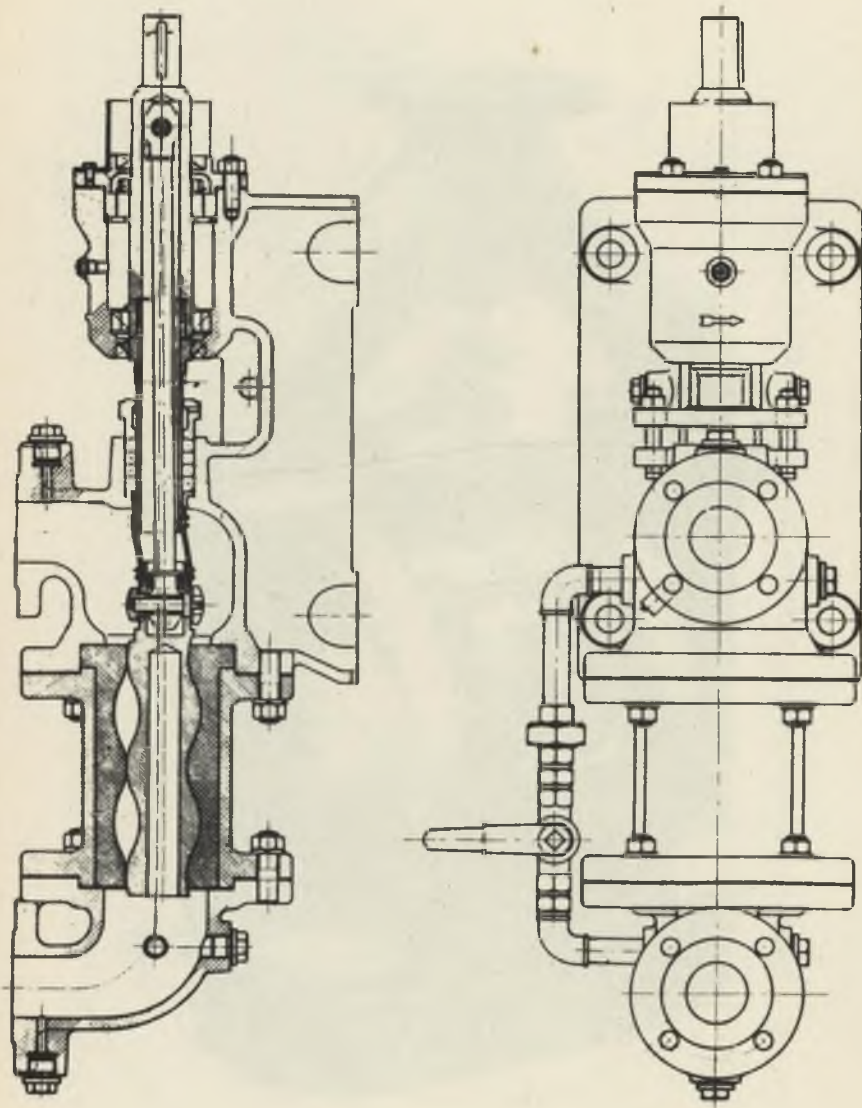
Rys. 12. Pompa wirowa samozasysająca typu SZ-50



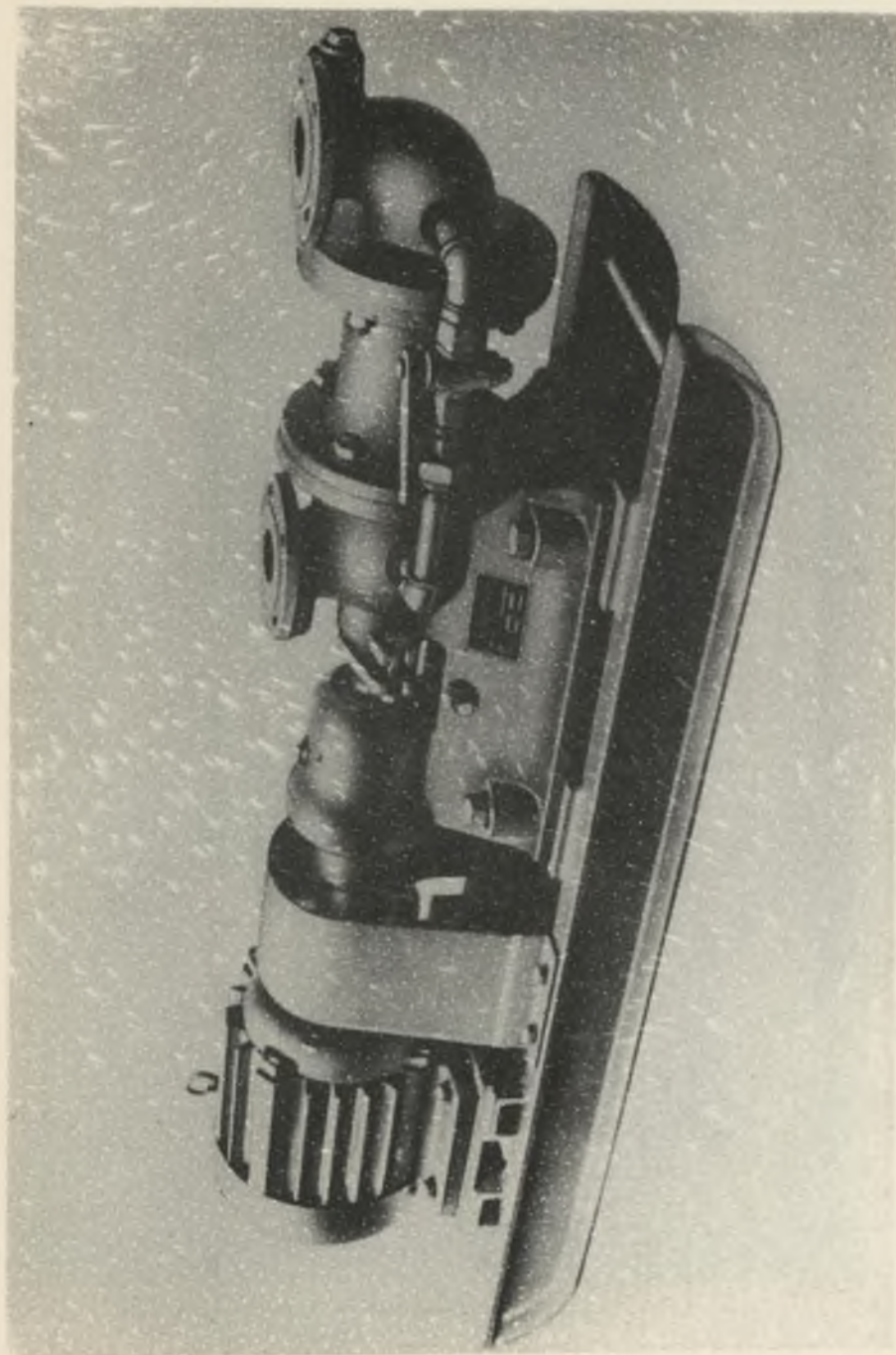
Rys. 13. Pompa odwadniająca przeponowa typu PR-80



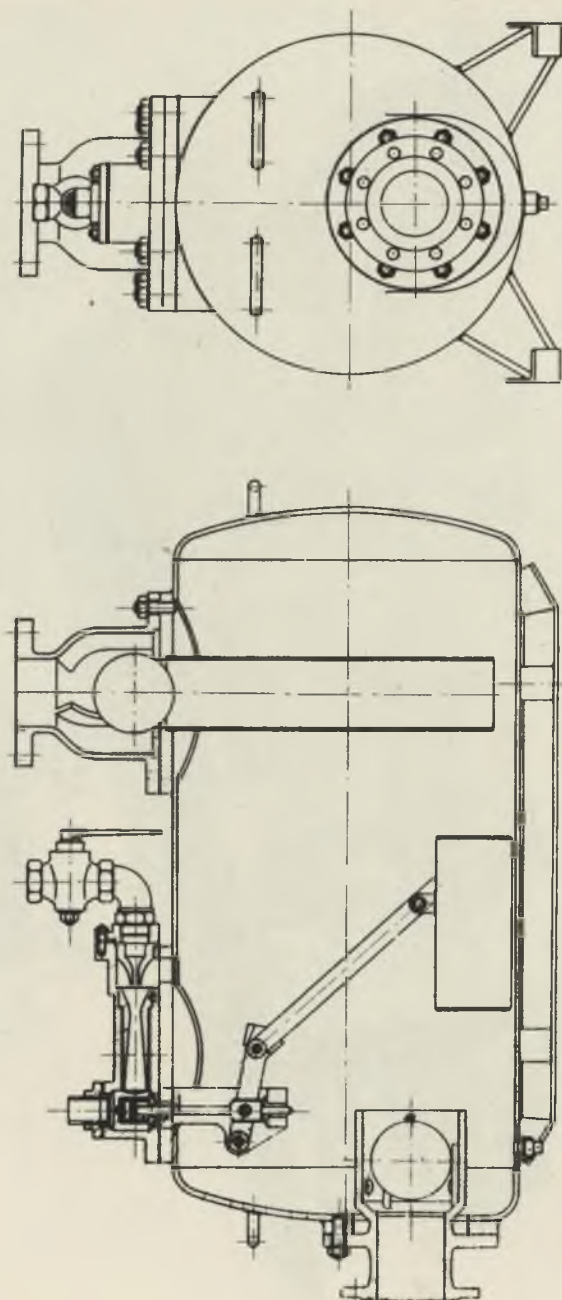
Rys. 14. Pompa odwadniająca przeponowa typu OP-80



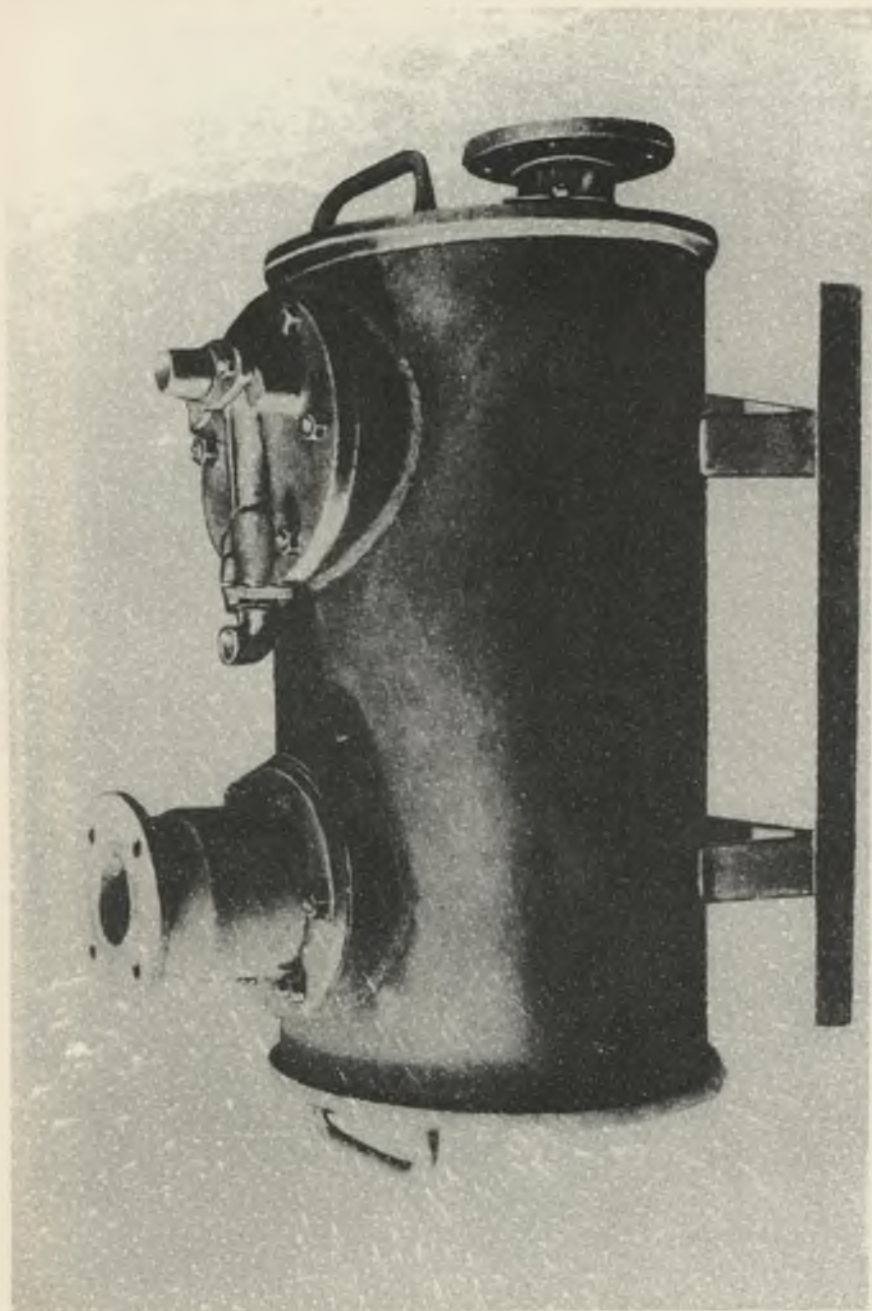
Rys. 15. Pompa wyporowa z tłokiem śrubowym typu TS-50



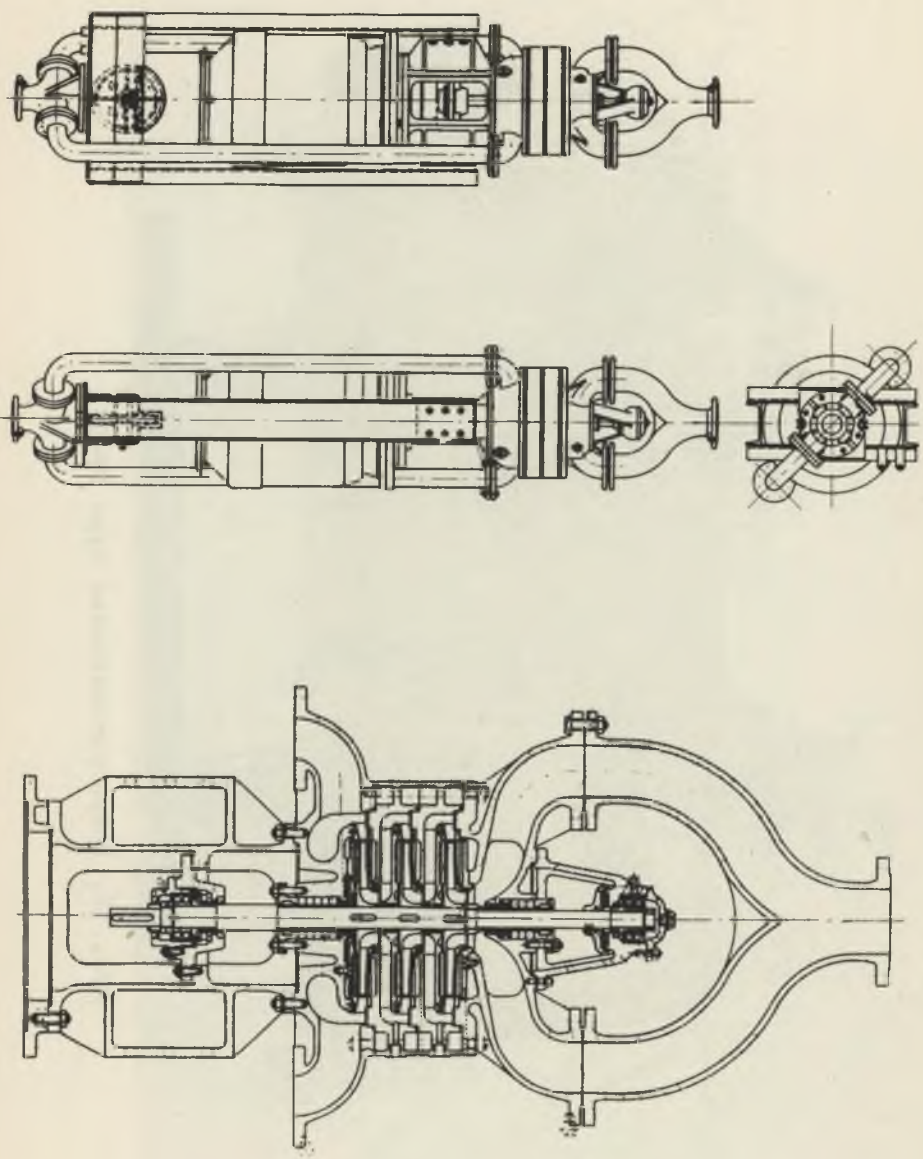
Rys. 16. Pompa wyczerowa z tlokiem srurowym typu TS-50



Rys. 17. Pompa pneumatyczna typu PP-80

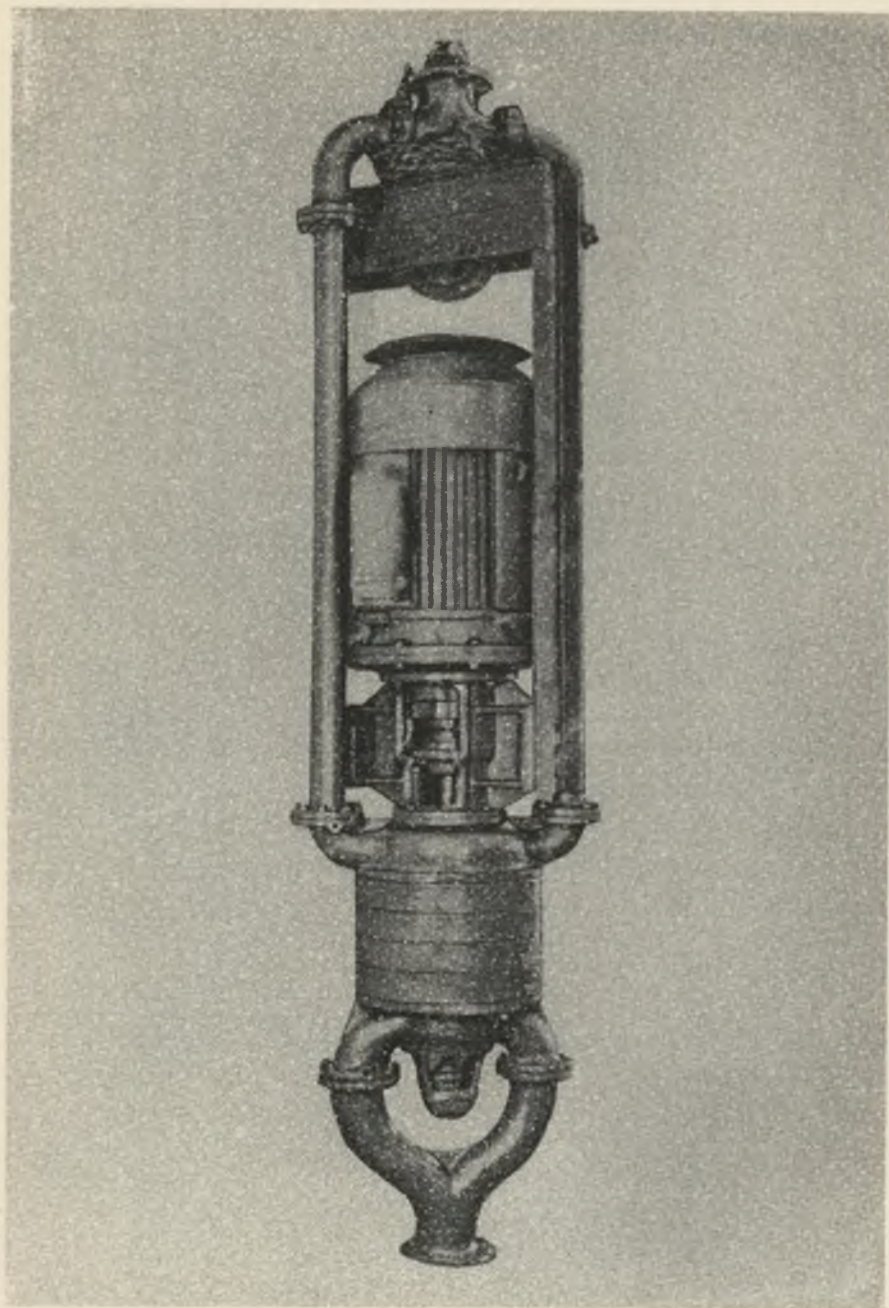


Rys. 18. Pompa pneumatyczna typu PP-80

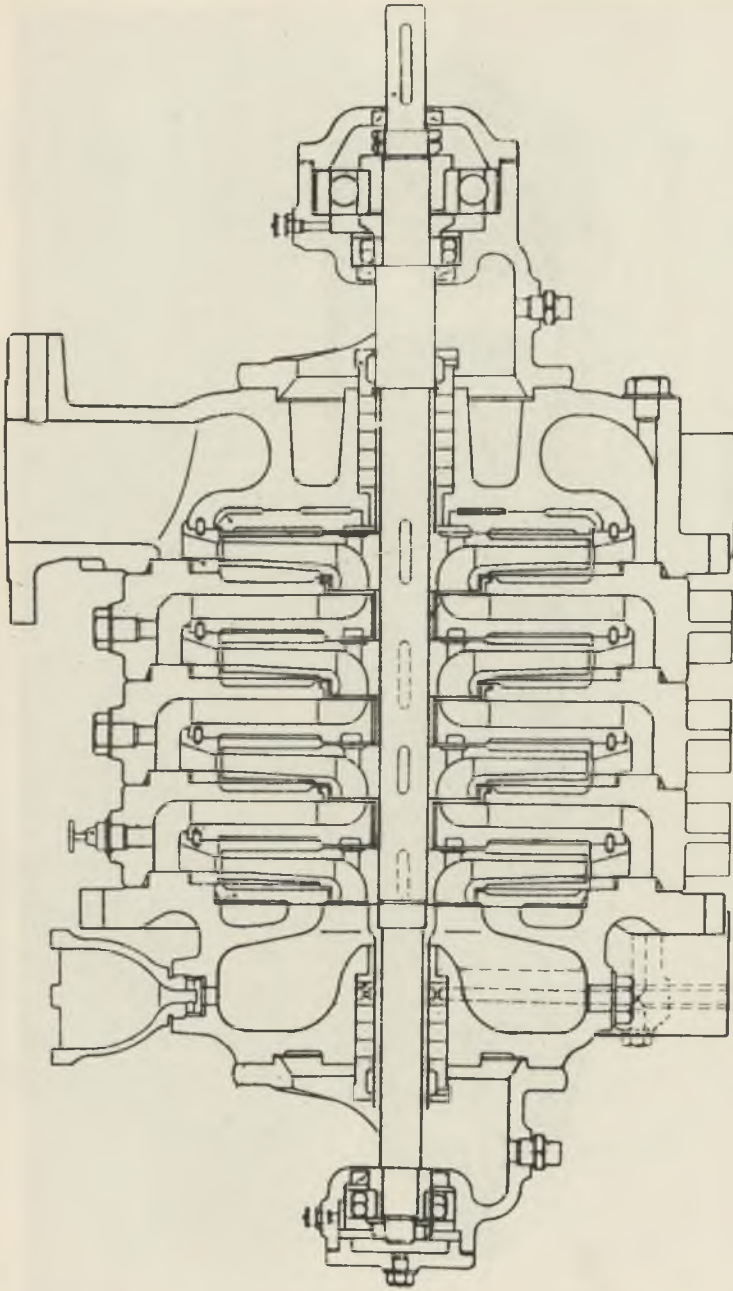


Rys. 19. Pompa odwadniająca średniociśnieniowa, szybowa  
typu OSS-100

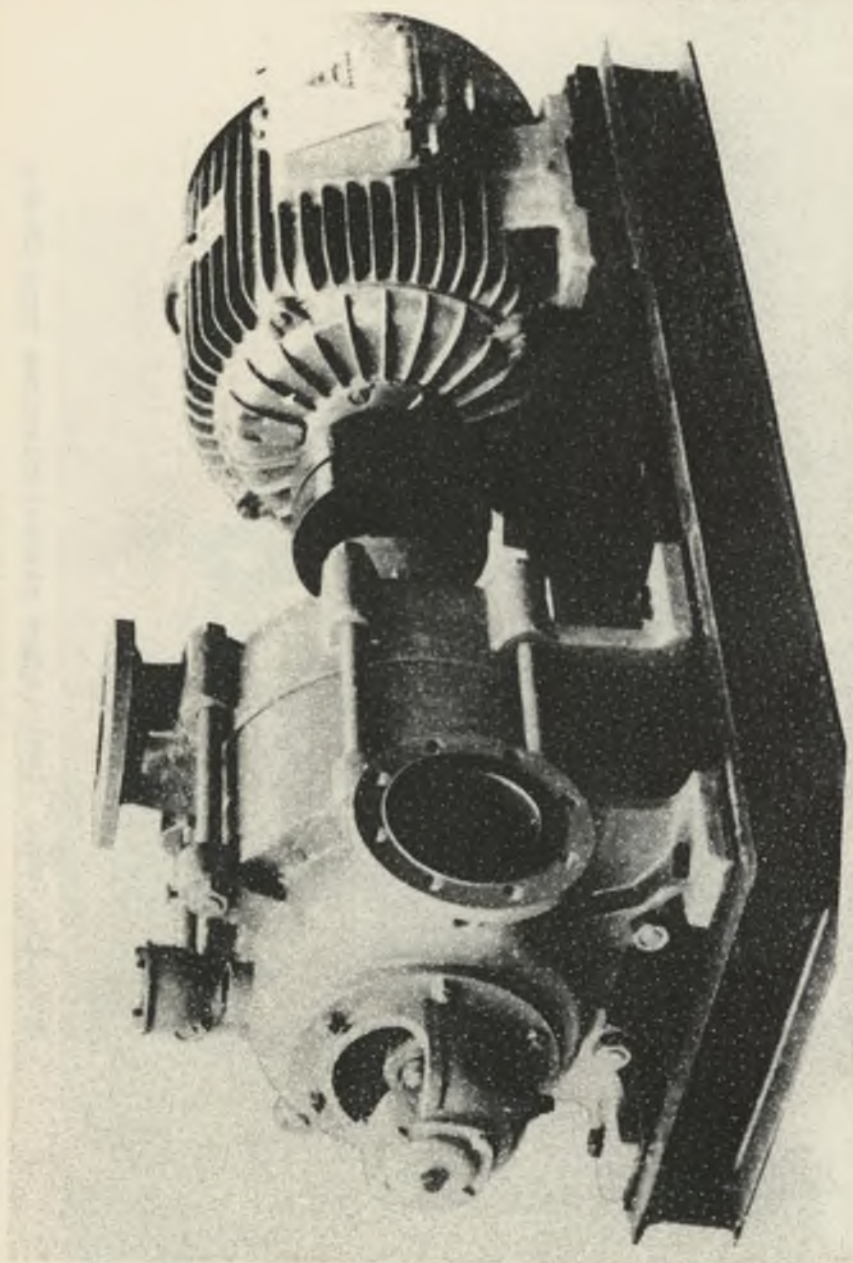




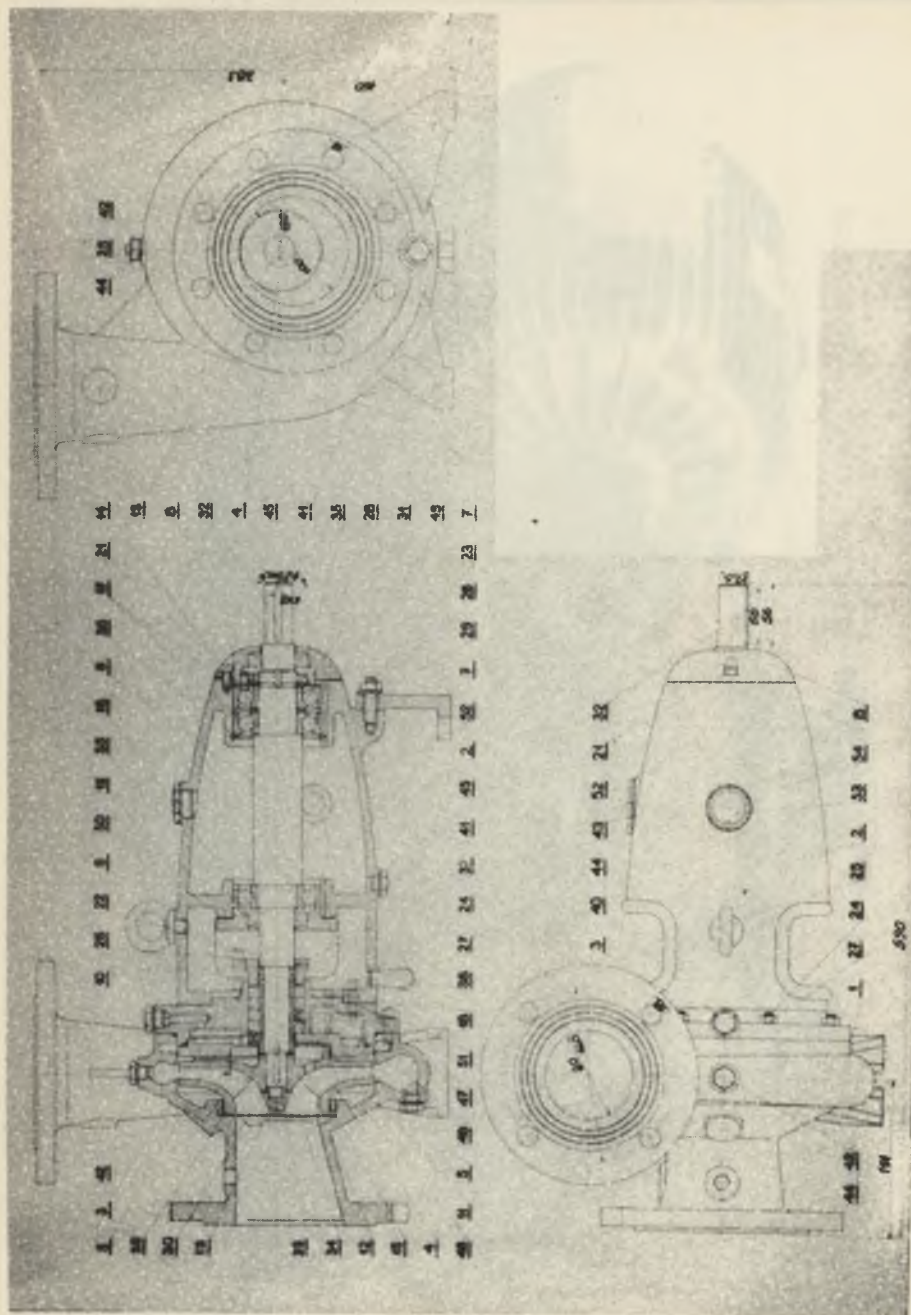
Rys. 20. Pompa odwadniająca średniociśnieniowa, szycowa  
typu OSS-100



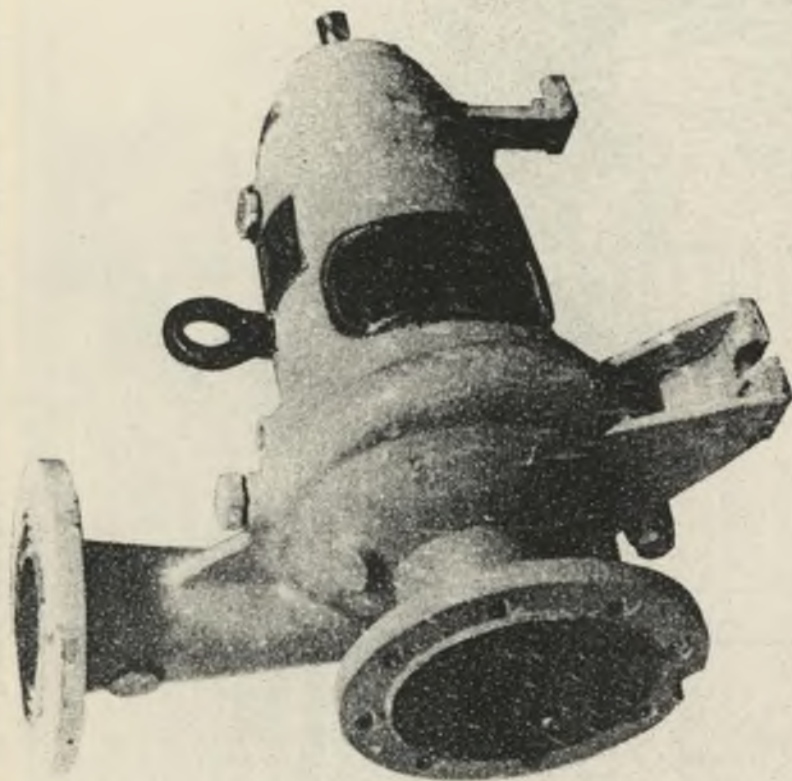
Rys. 21. Pompa odwadniająca średnicowa typu OS-150R  
(po modernizacji)



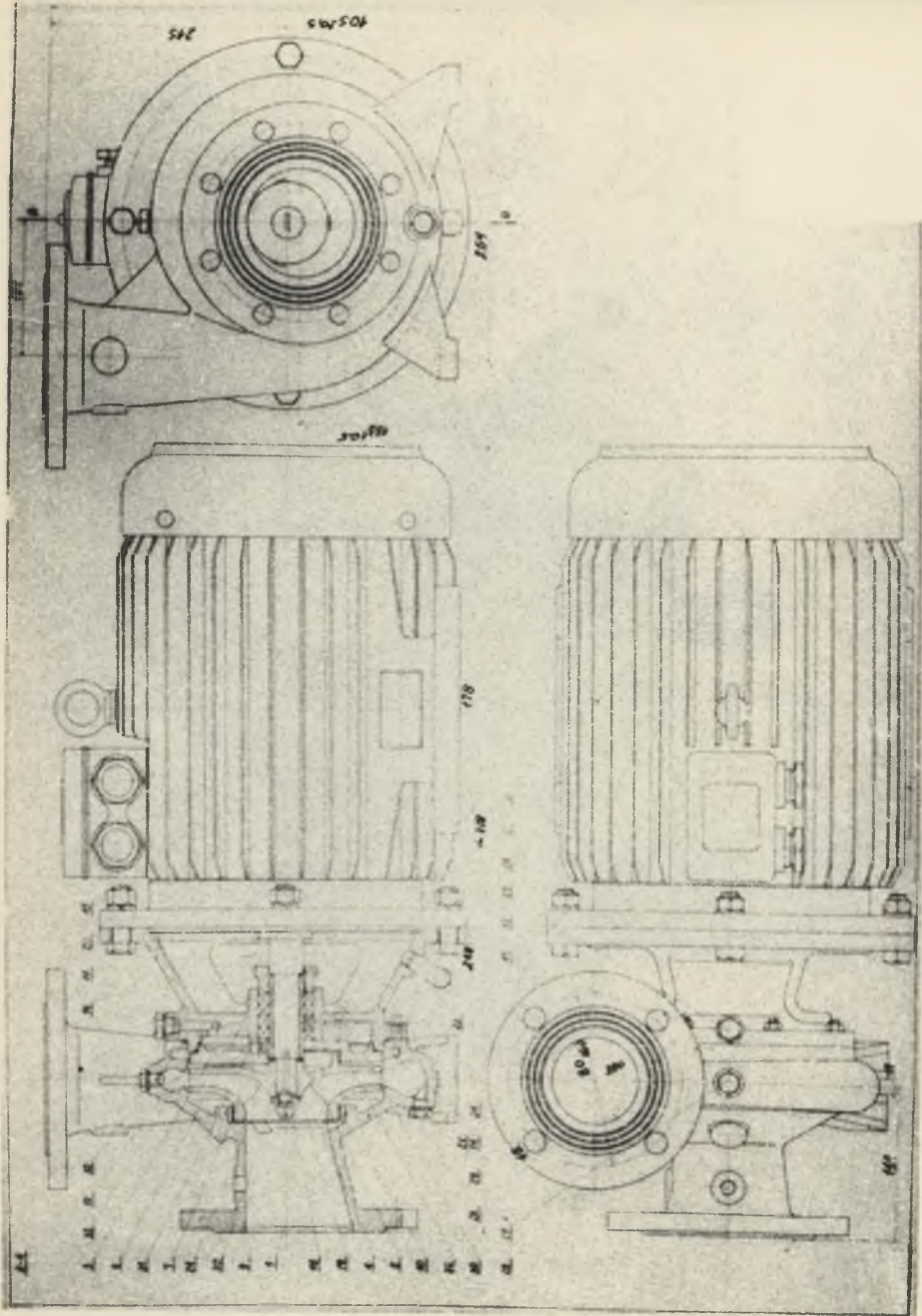
Rys. 22. Pompa odwadniająca średnicieśnienowa typu OS-150R  
(po modernizacji)



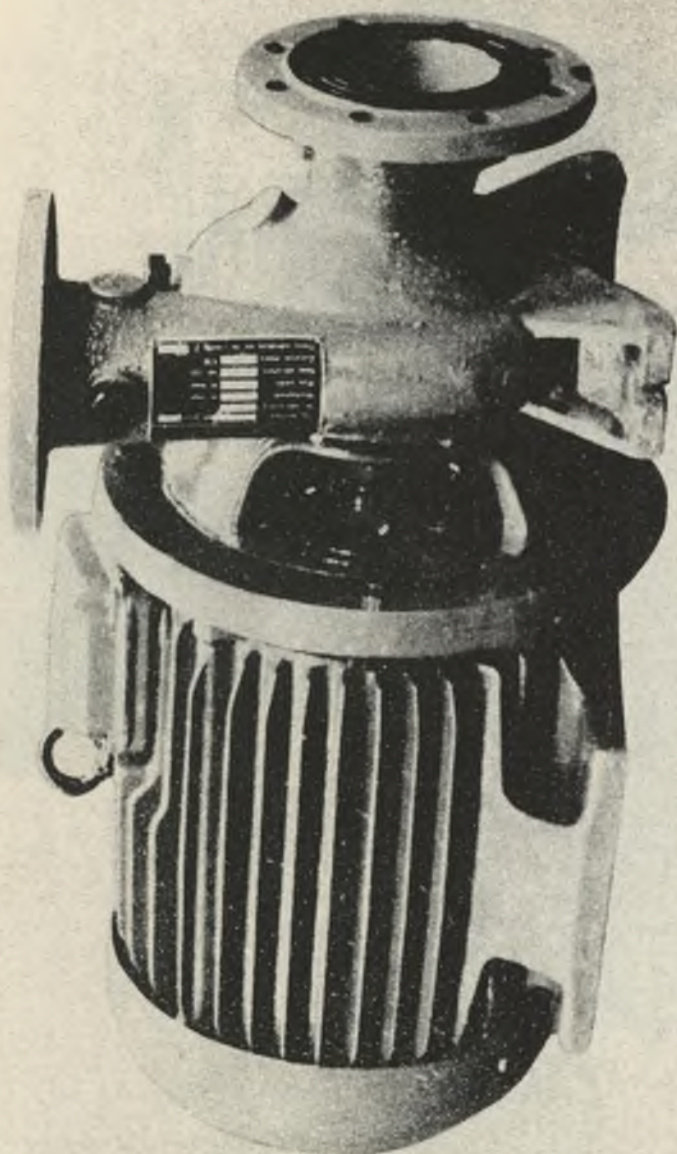
Rys. 23. Pompa odwadniająca niskociężniowa typu ON-80A  
(ze wspornikiem)



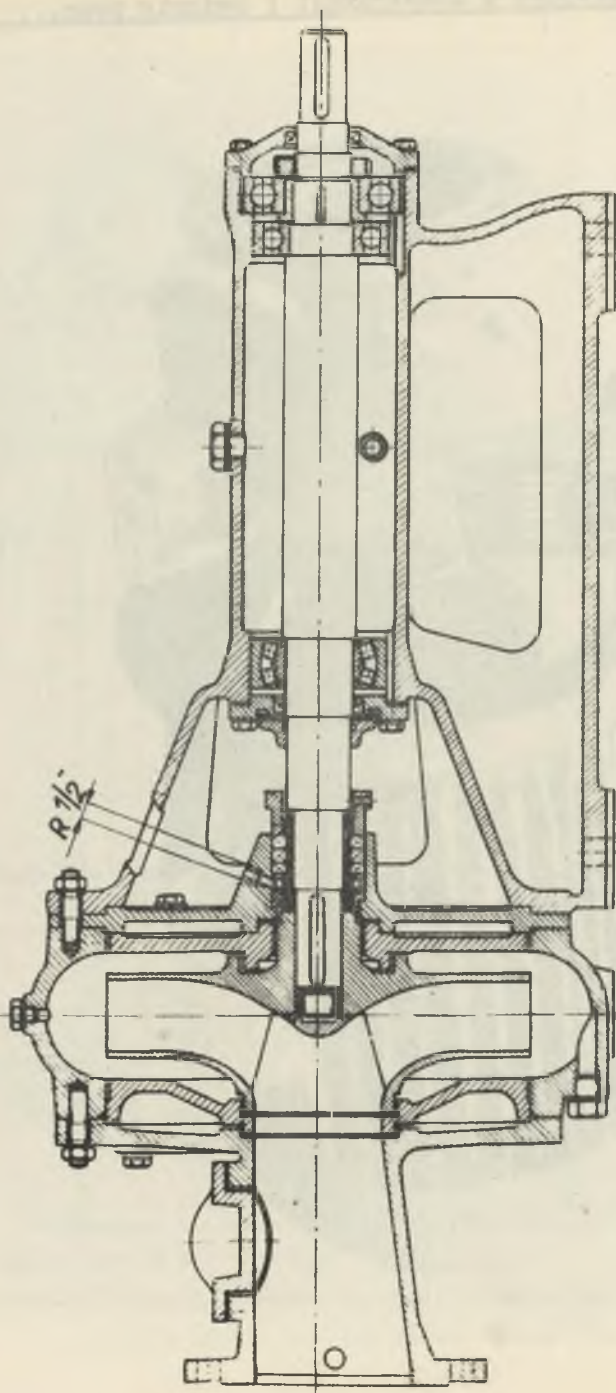
Rys. 24. Pompa odwadniająca niskociśnieniowa typu OK-80A  
(ze wspornikiem)



Rys. 25. Pompa odwadniająca niskociśnieniowa typu ON-80AM  
(z silnikiem kołnierkowym)

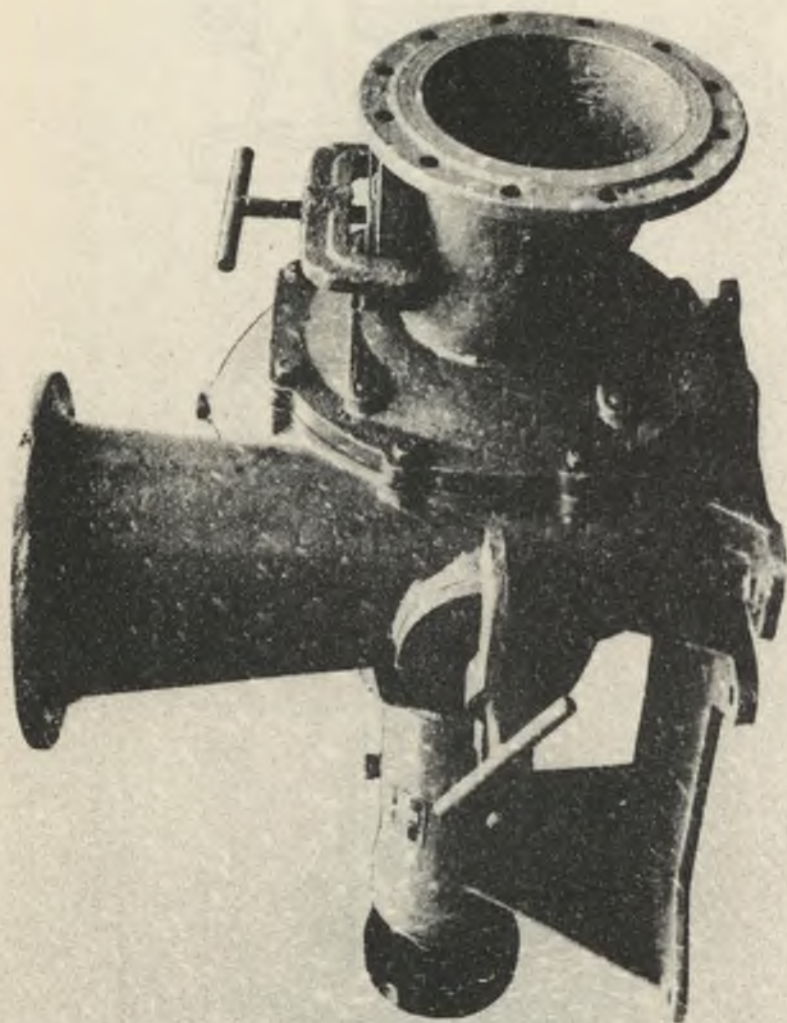


Rys. 26. Pompa odwadniająca niskociśnieniowa typu ON-80AM  
(z silnikiem kołnierzowym)

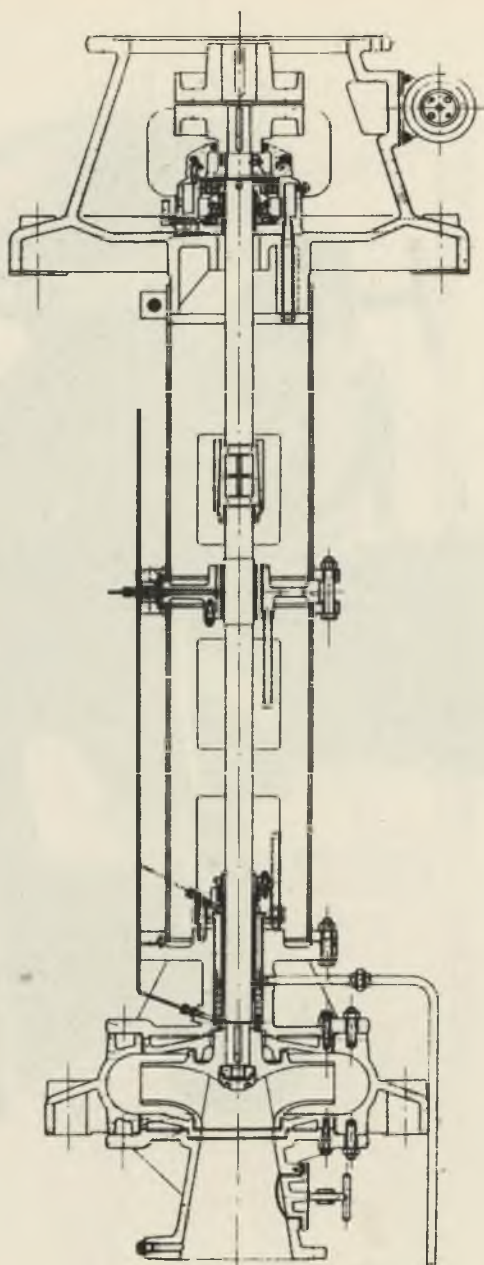


Rys. 27. Pompa kanałowa typu KA-150R

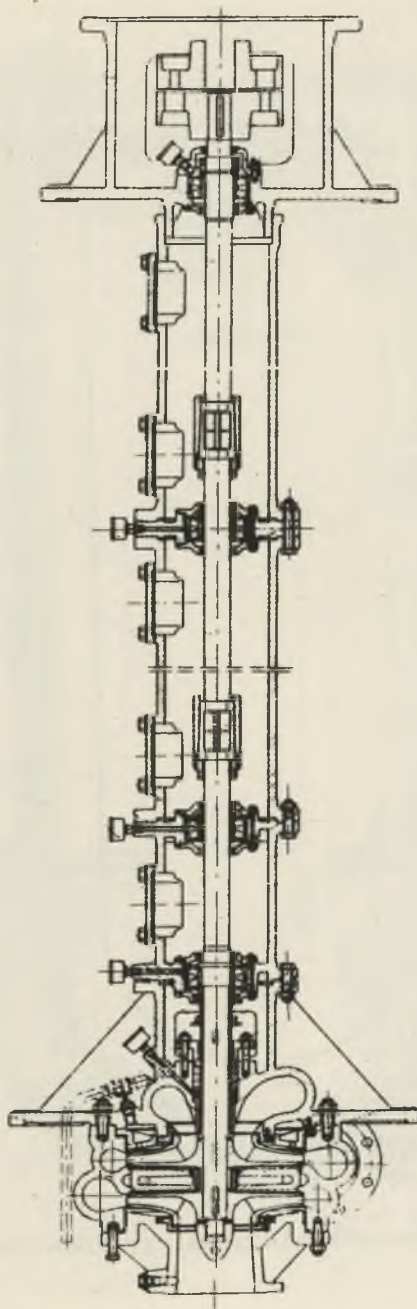




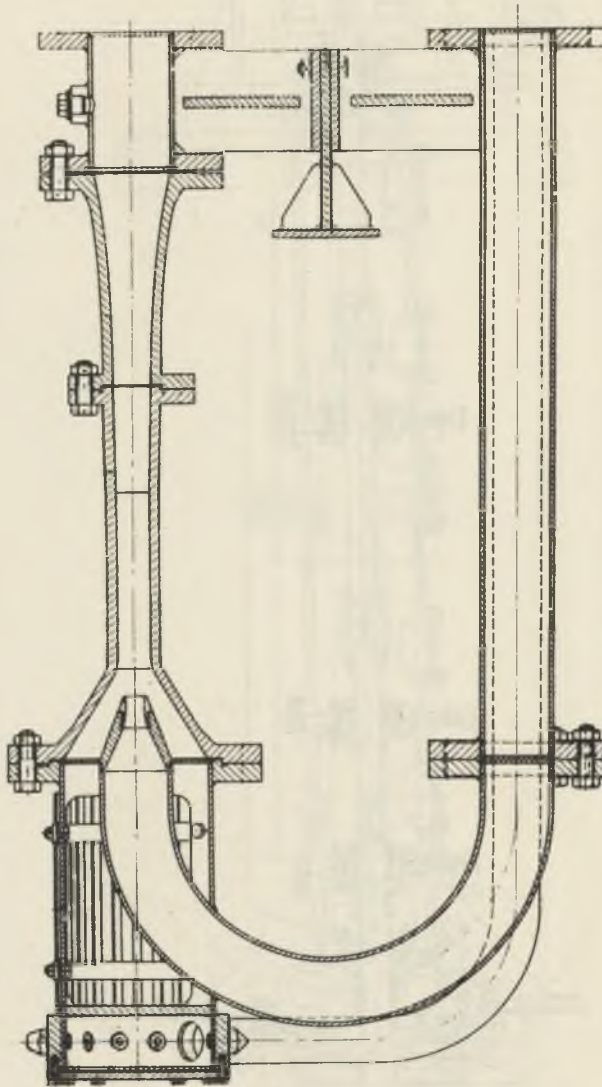
Rys. 28. Pompa kanałowa typu KA-150R



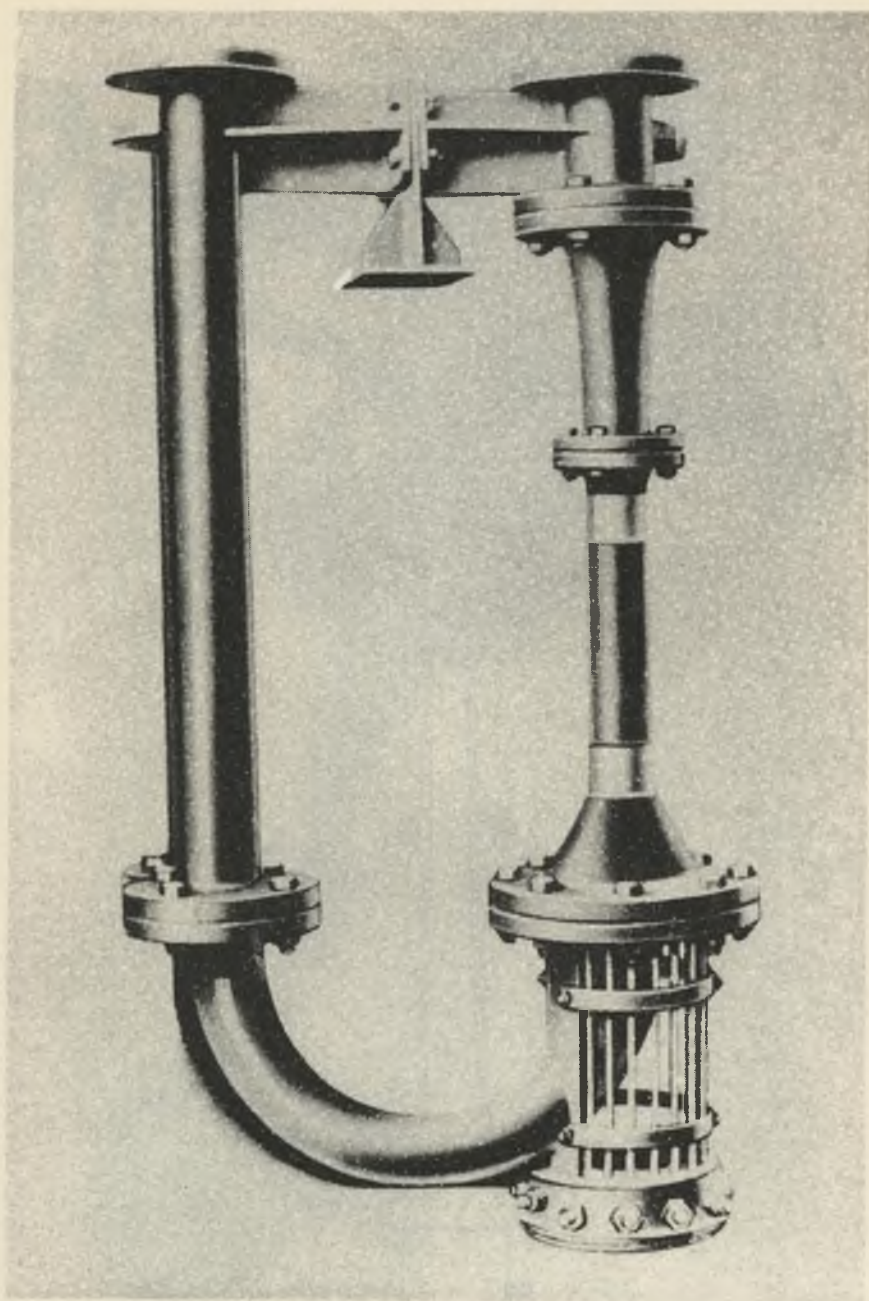
Rys. 29. Pompa odwadniająca niskociśnieniowa  
wałowa typu ONW-200



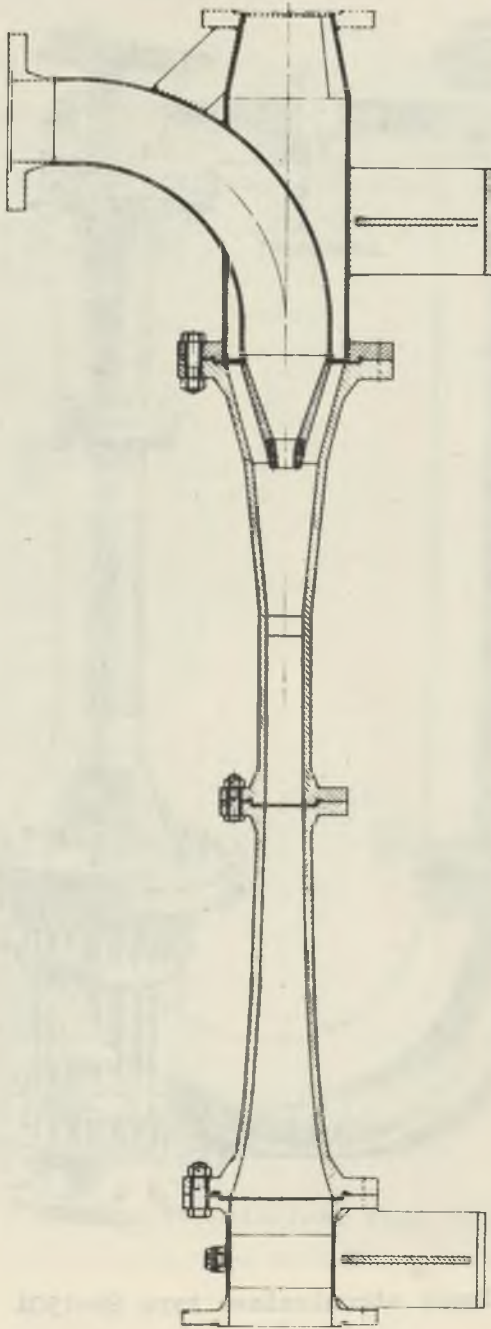
Rys. 30. Pompa odwadniająca średnociśnieniowa  
wałowa typu OSW-125



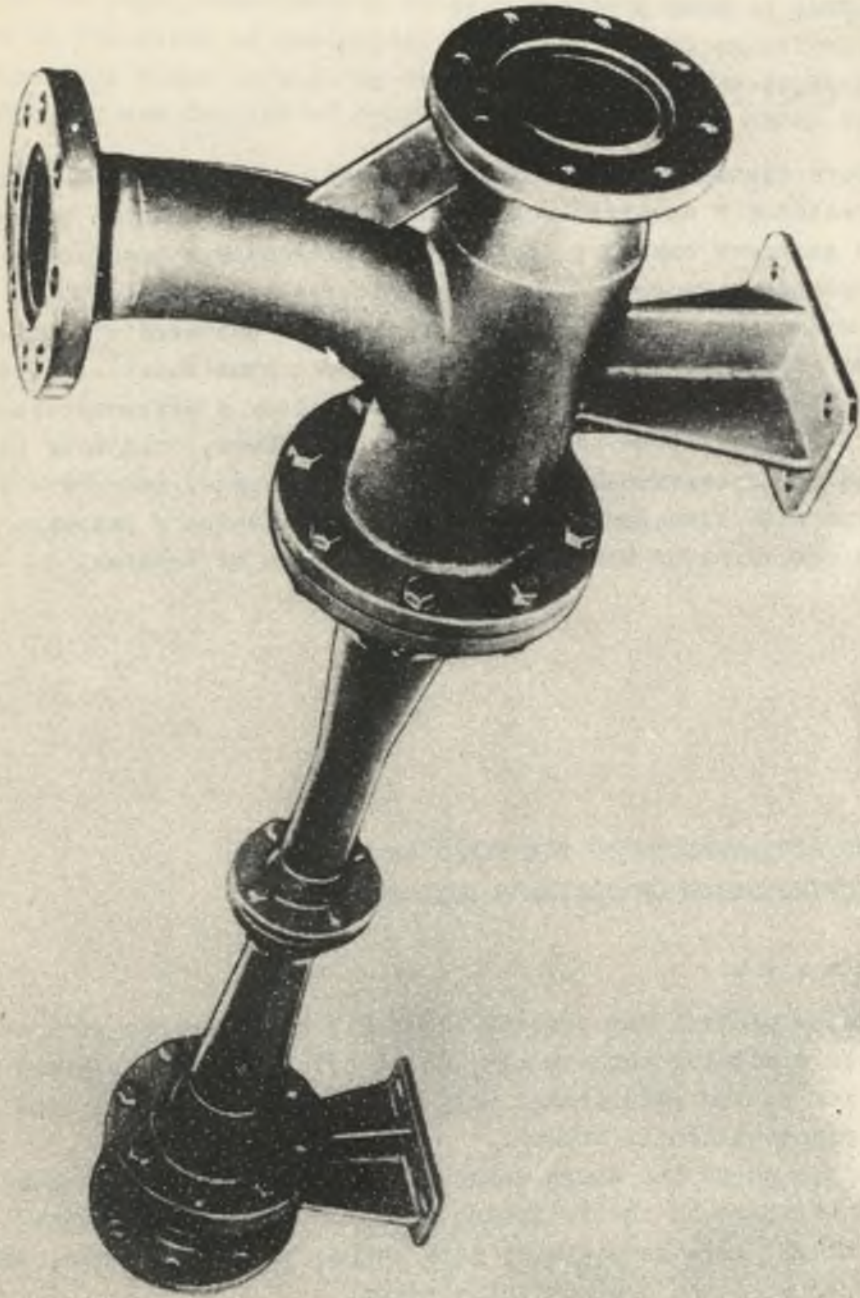
Rys. 31. Pompa strumieniowa typu ST-150A



Rys. 32. Pompa strumieniowa typu ST-150A



Rys. 33. Pompa strumieniowa typu ST-80B



Rys. 34. Pompa strumieniowa typu SI-80B

ДОСТИЖЕНИЯ В СТРАНЕ ПО КОНСТРУКЦИИ И ПОСТРОЙКЕ  
ДРЕНАЖНЫХ НАСОСОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Р е з ю м е

В работе приведены результаты изысканий, а также научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, которые после около двадцати один лет привели к определенной и реализованной программе постройки дренажных насосов угольных шахт.

В публикации дается краткое техническое описание и характерные объемы актуально производимых дренажных насосов: основных, забойных, стволовых, а также участковых и вспомогательных. В работе, кроме того, приведены замечания, следующие из опытов при проектировании до настоящего времени, постройке и эксплуатации дренажных насосов, а также указания и рекомендации относительно новых разработок по этим же насосам.

POLISH ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF DESIGNING  
AND CONSTRUCTION OF DRAINAGE COAL MINE PUMPS

S u m m a r y

The paper present the results of studie and research work as well as designing achievement, which after twenty one years had led to the established programme in drainage coal mine pump construction in Poland.

In the paper the short technical descriptions and characteristic sizes of the following actually produced drainage pump kinds have been given: main pumps, coal-face pumps, shaft pumps, flat pumps and auxiliary pumps.



In the paper some remarks being the consequence of experiment in the field of designing, construction and exploitation of drainage pumps as well as directives and recommendations concerning new designs of drainage pumps have been given too.