

SZKOLENIE KIEROWCÓW- KONSERWATORÓW SPRZĘTU RATOWNICZEGO OSP

TEMAT 4: Konserwacja i eksploatacja motopomp i autopomp

Autor: Marek Płotica

DEFINICJA

Pompa jest to urządzenie do podnoszenia wody ze zbiornika położonego niżej do zbiornika położonego wyżej

Pompa pożarnicza jest to urządzenie służąca do tłoczenia wody z punktu jej czerpania do pożaru

PODZIAŁ POMP

WIROWE

- Odśrodkowe
- Helikoidalne
- Śmigłowe
- Peryferyjne
- Odwracalne

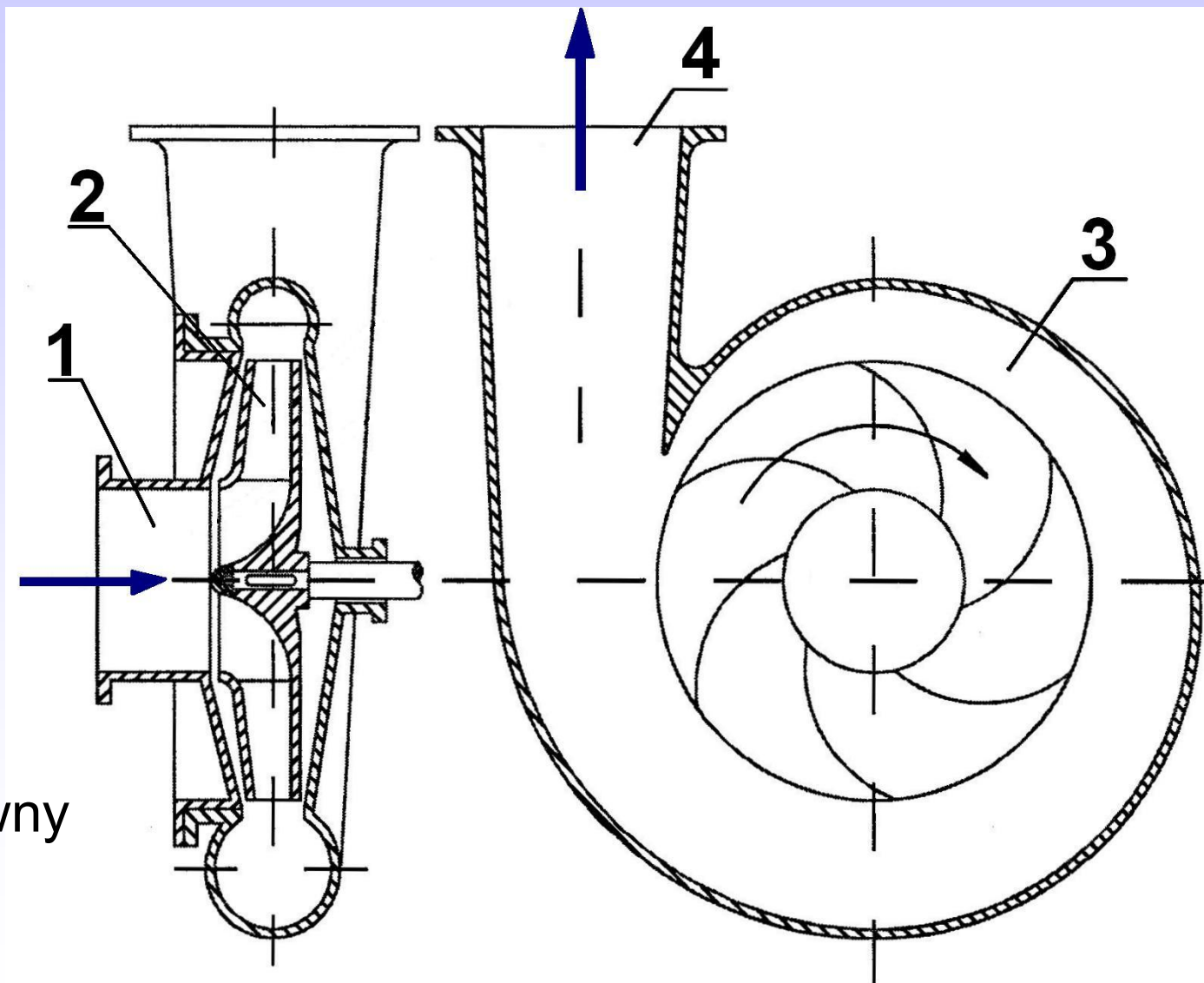
WYPOROWE

- Tłokowe
- Przeponowe
- Wielotłoczkowe
- Łopatkowe
- Zębate
- Śrubowe
- Ślimakowe
- Labiryntowe

MIESZANE

- Strumienice
- Strumienice gazowe

PRZEKRÓJ POMPY ODŚRODKOWEJ



1. Króciec ssawny
2. Wirnik
3. Dyfuzor
4. Króciec tłoczny

POMPY POŻARNICZE

motopompy

autopompy

pompy specjalne

**jednostopniowe
wielostopniowe**

**przewoźne
przenośne**

**ciśnieniowe
szlamowe**

**pracujące na stałym podłożu
pływające**

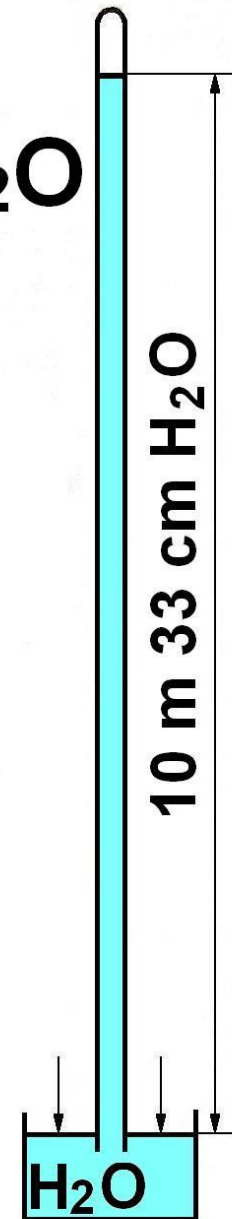
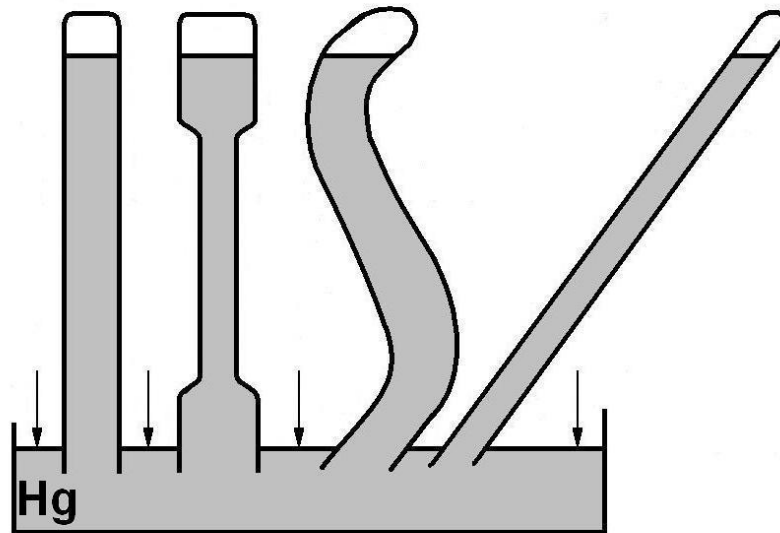
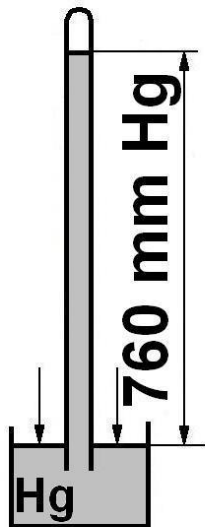
**średnociśnieniowe
wysokociśnieniowe**

pompy turbinowe

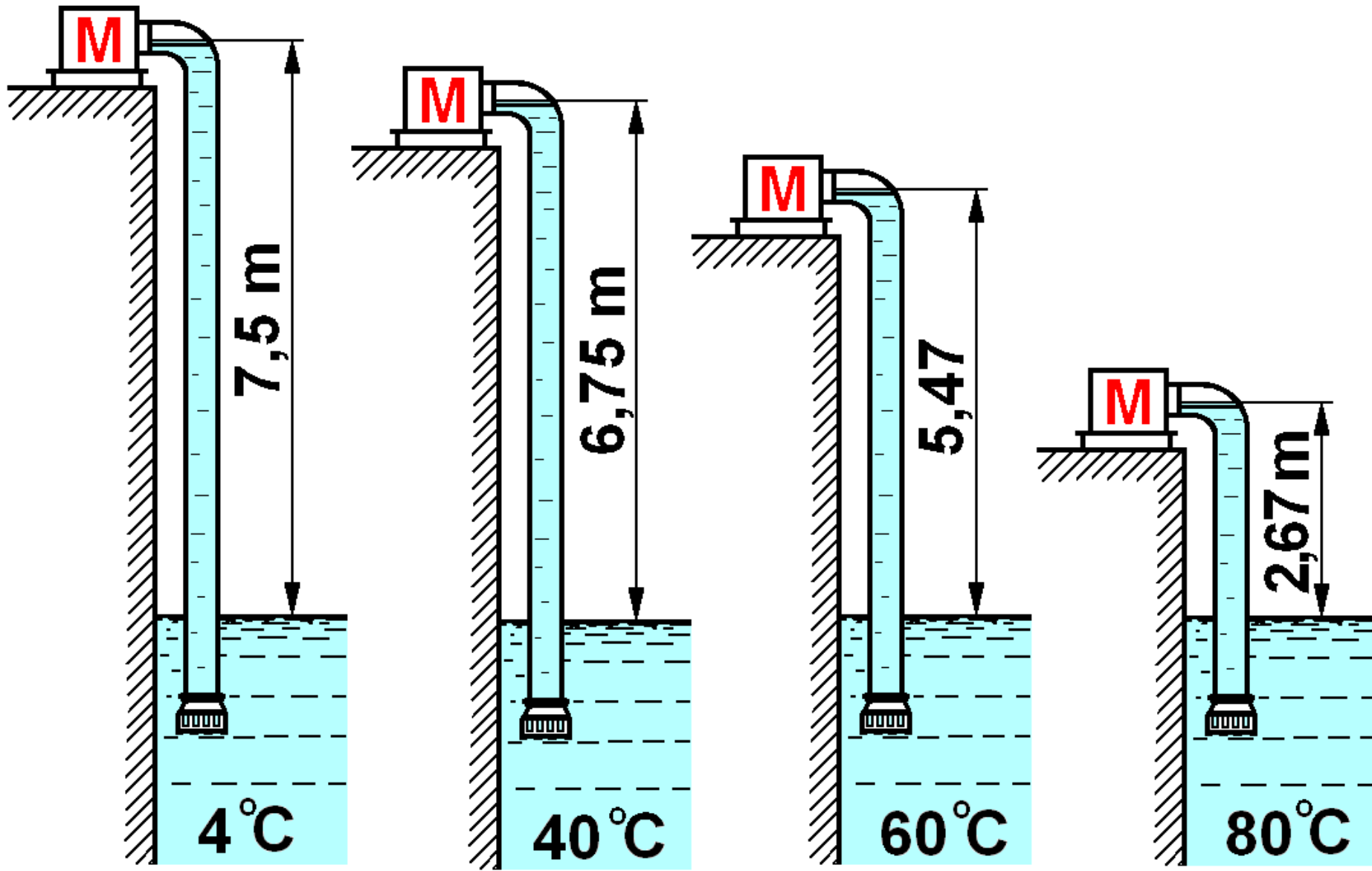
pompy elektryczne

DOŚWIADCZENIE TORRICELLEGO

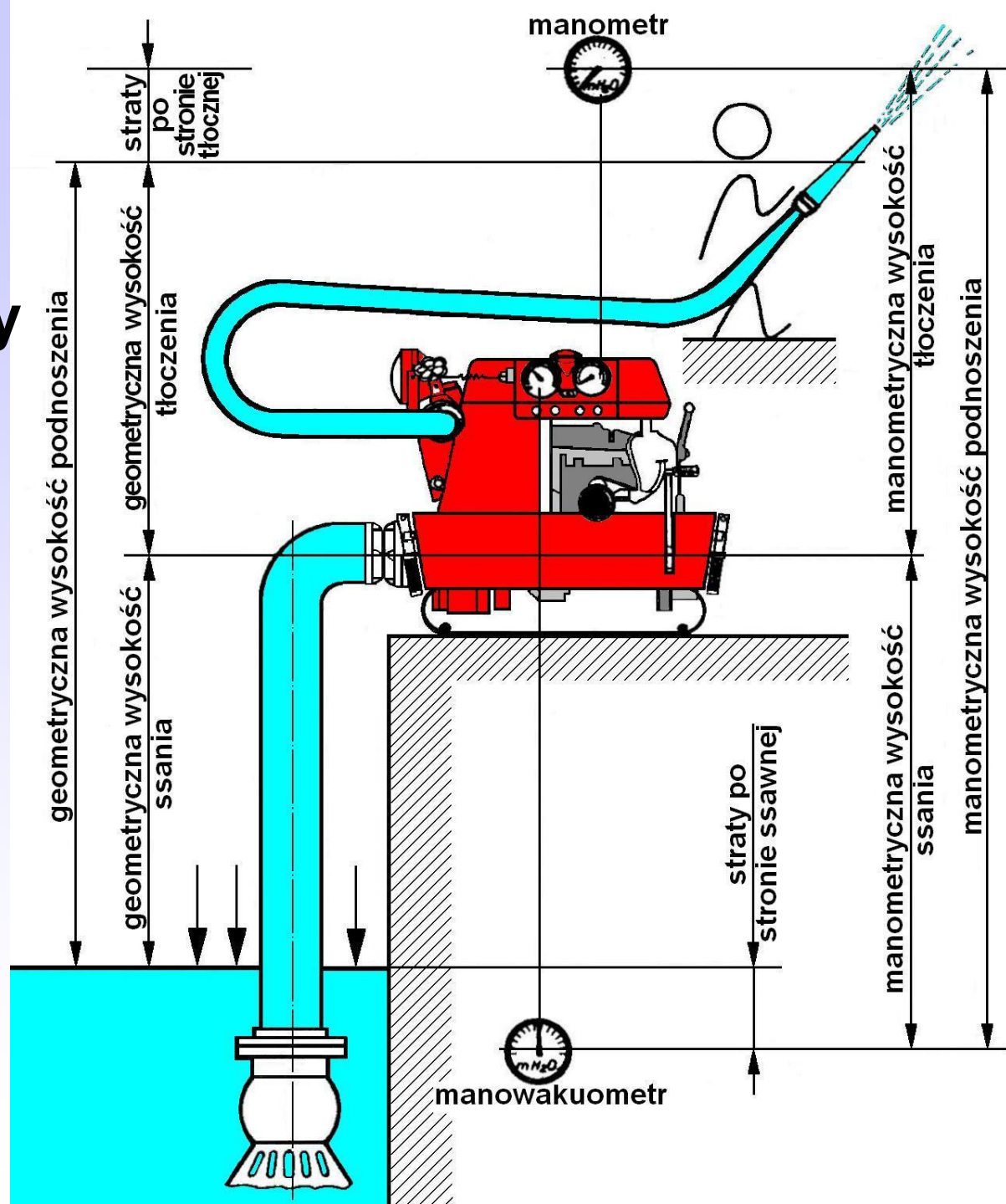
1 bar = 760 mm Hg = 10,33 m H₂O



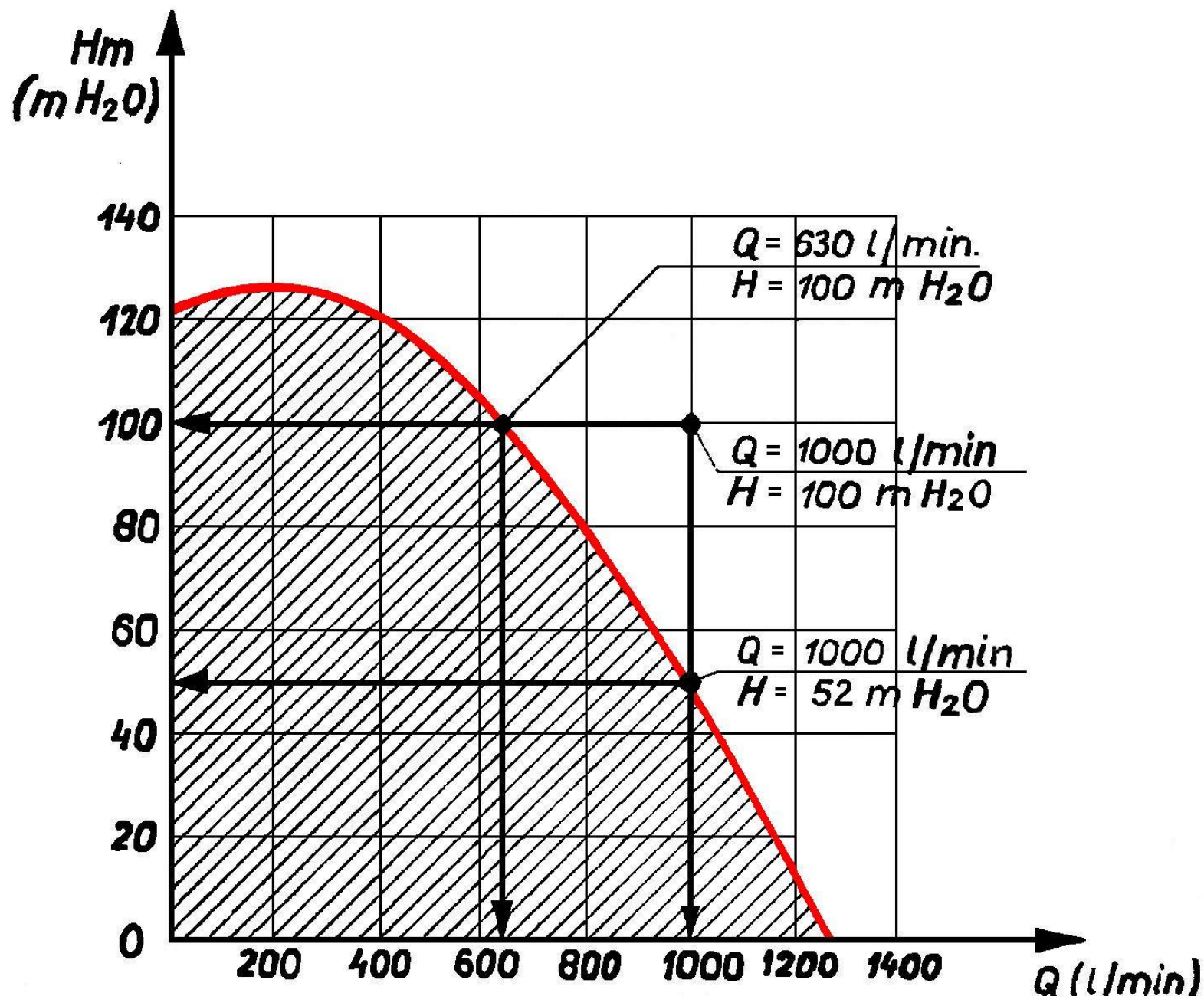
ZALEŻNOŚĆ GŁĘBOKOŚCI SSANIA OD TEMPERATURY WODY



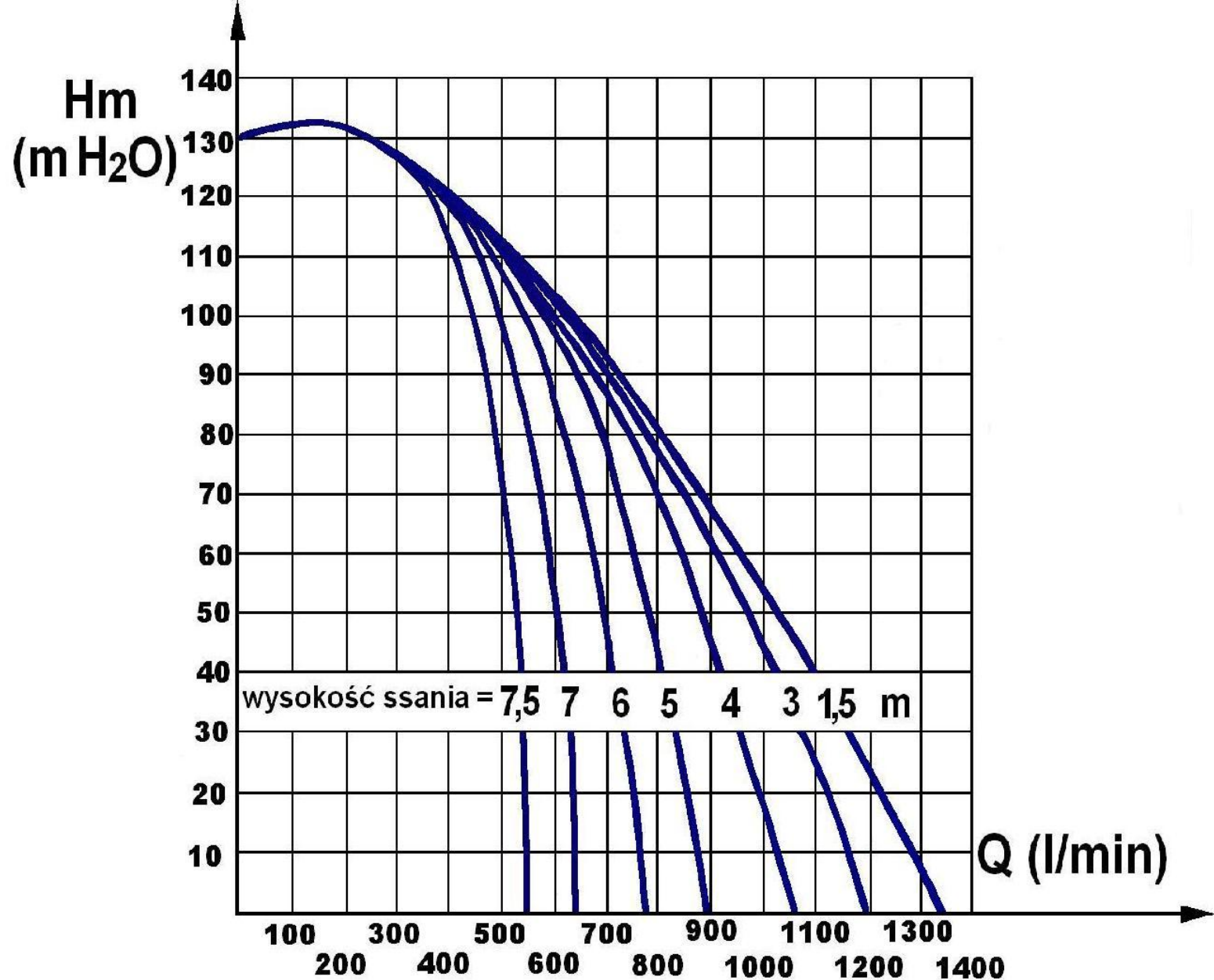
Graficzne przedstawienie parametrów pompy pożarniczej



PARAMETRY PRACY POMPY ODŚRODKOWEJ



ZALEŻNOŚĆ PARAMETRÓW PRACY POMPY ODŚRODKOWEJ OD WYSOKOŚCI SSANIA

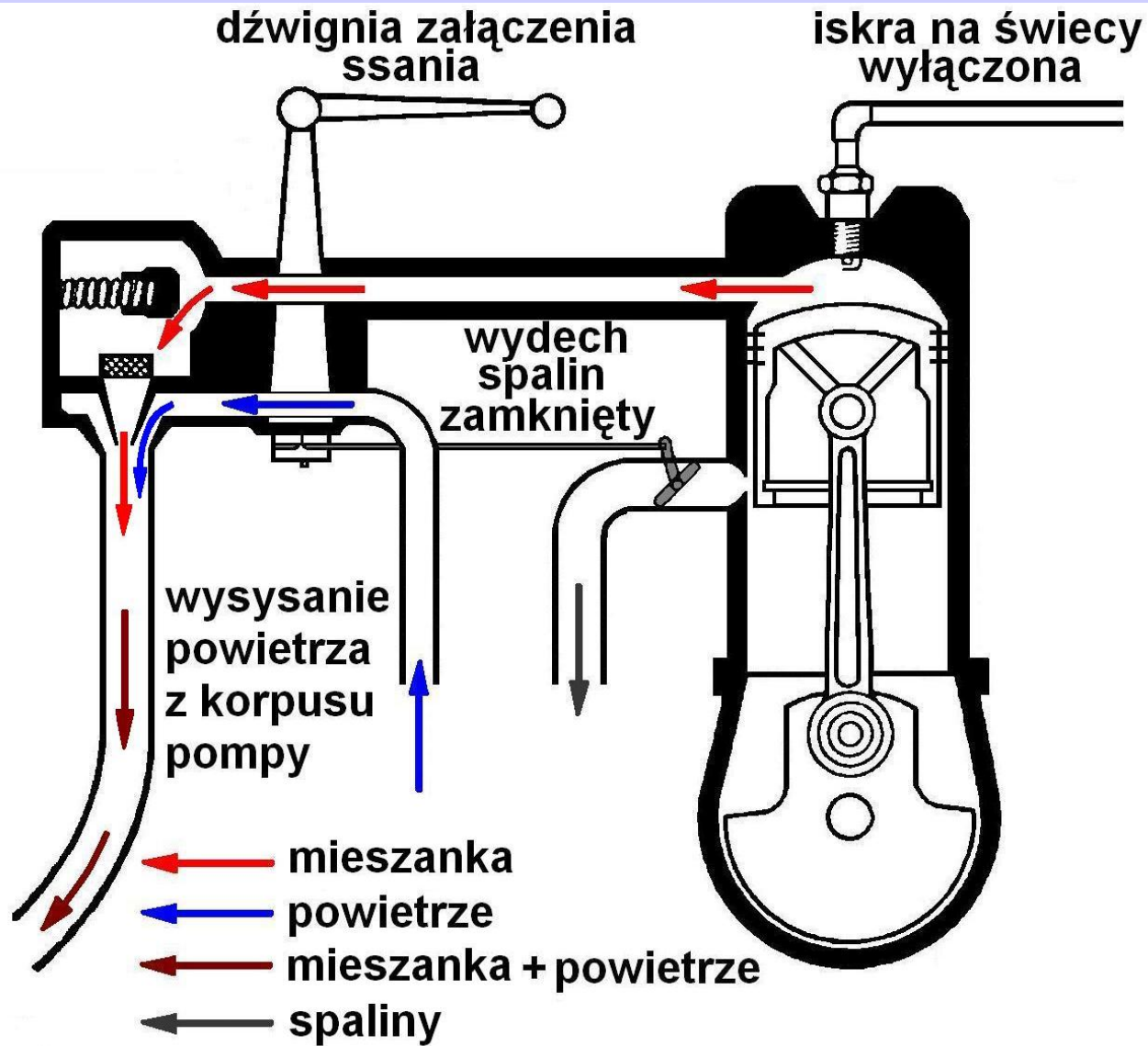


**Motopompa może być samozasysająca
lub posiadać**

Urządzenia zasysające

- **Pompka tłokowa**
- **Smoczek na mieszankę**
- **Pompka tłoczkowa mimośrodowa**
- **Pompka membranowa mimośrodowa**

SMOCZEK



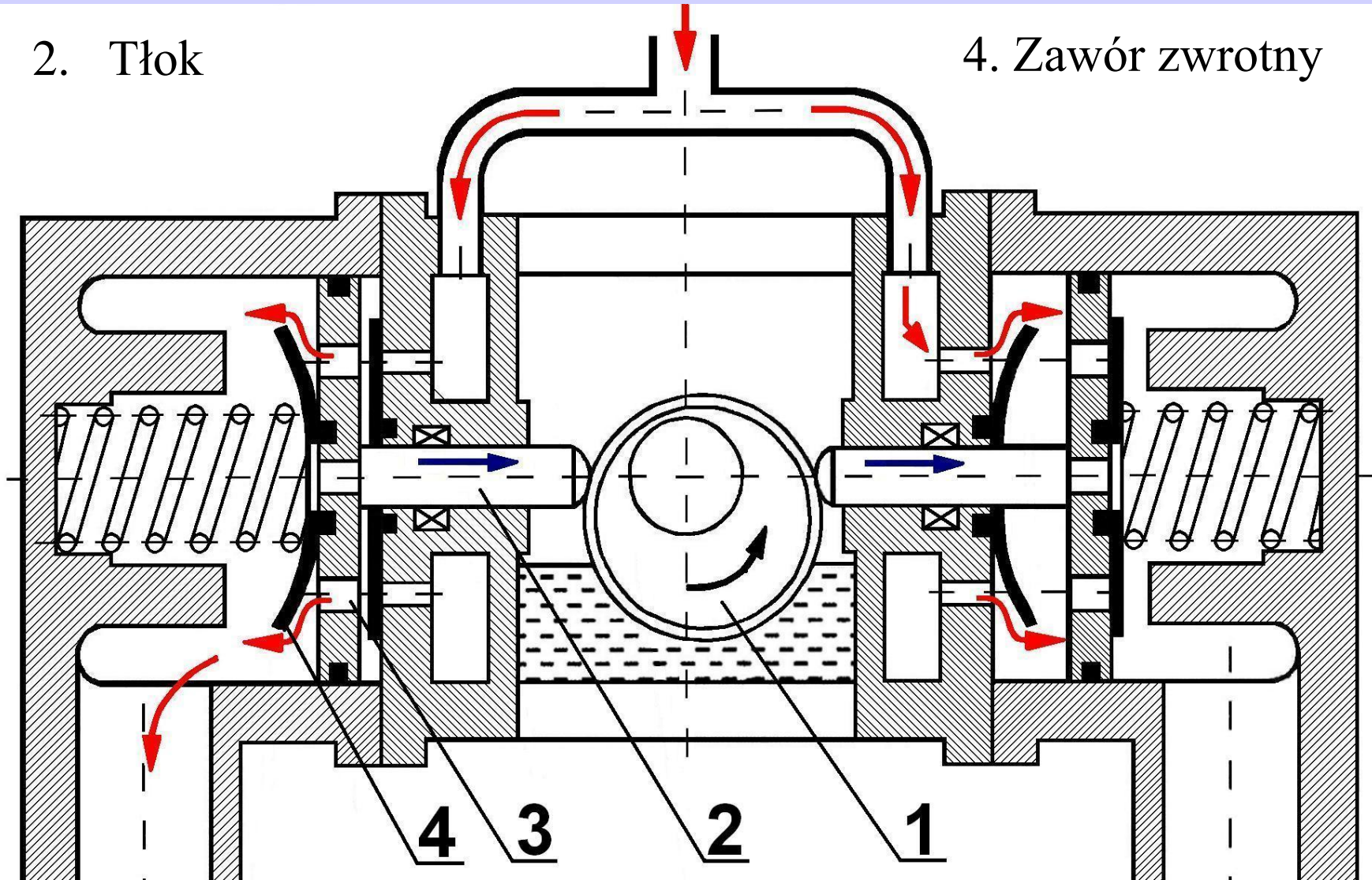
TŁOKOWA POMPA ZASYSAJĄCA

1. Mimośród

3. Kanał

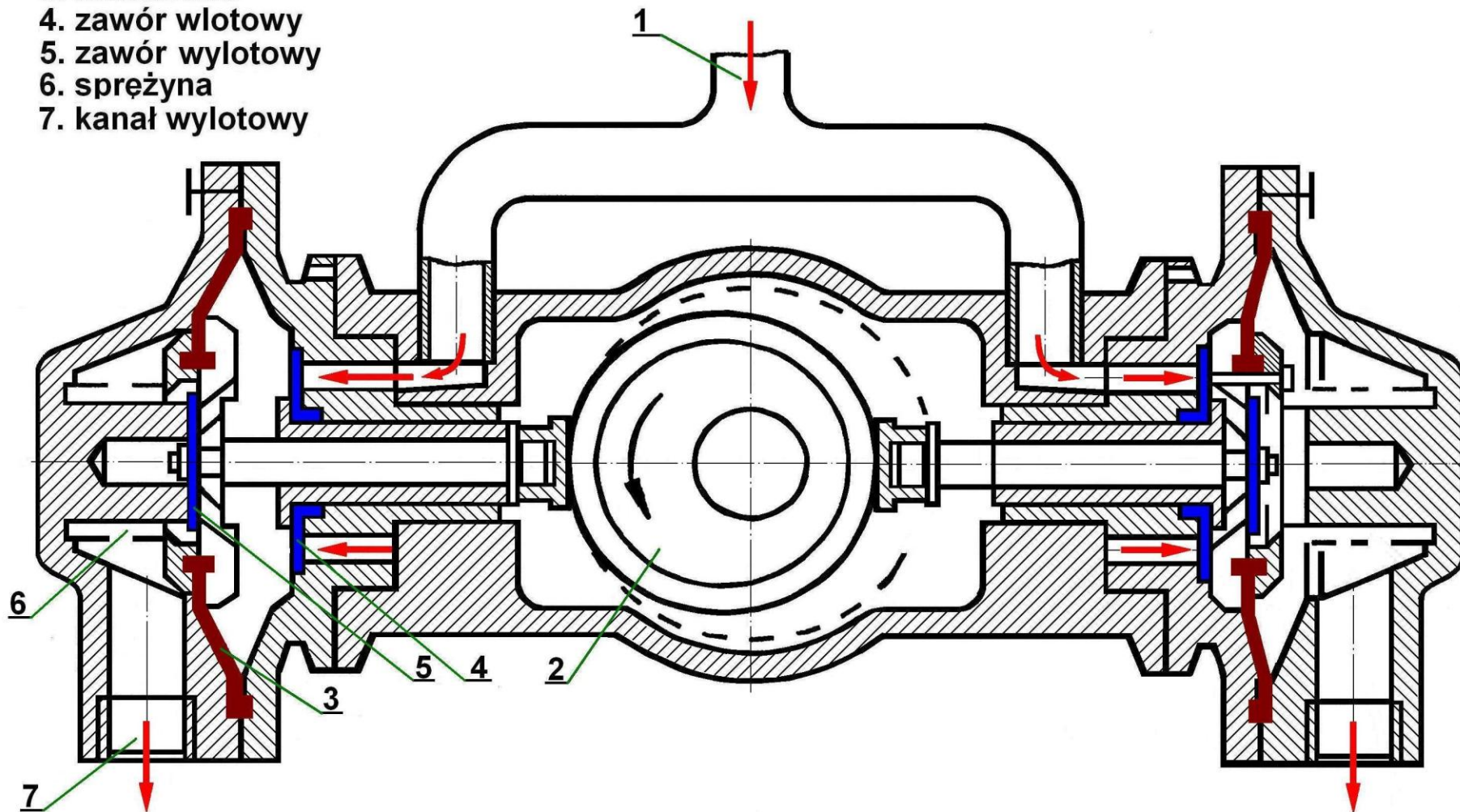
2. Tłok

4. Zawór zwrotny



POMPA MEMBRANOWA

1. kanał wlotowy
2. mimośród
3. membrana
4. zawór wlotowy
5. zawór wylotowy
6. sprężyna
7. kanał wylotowy

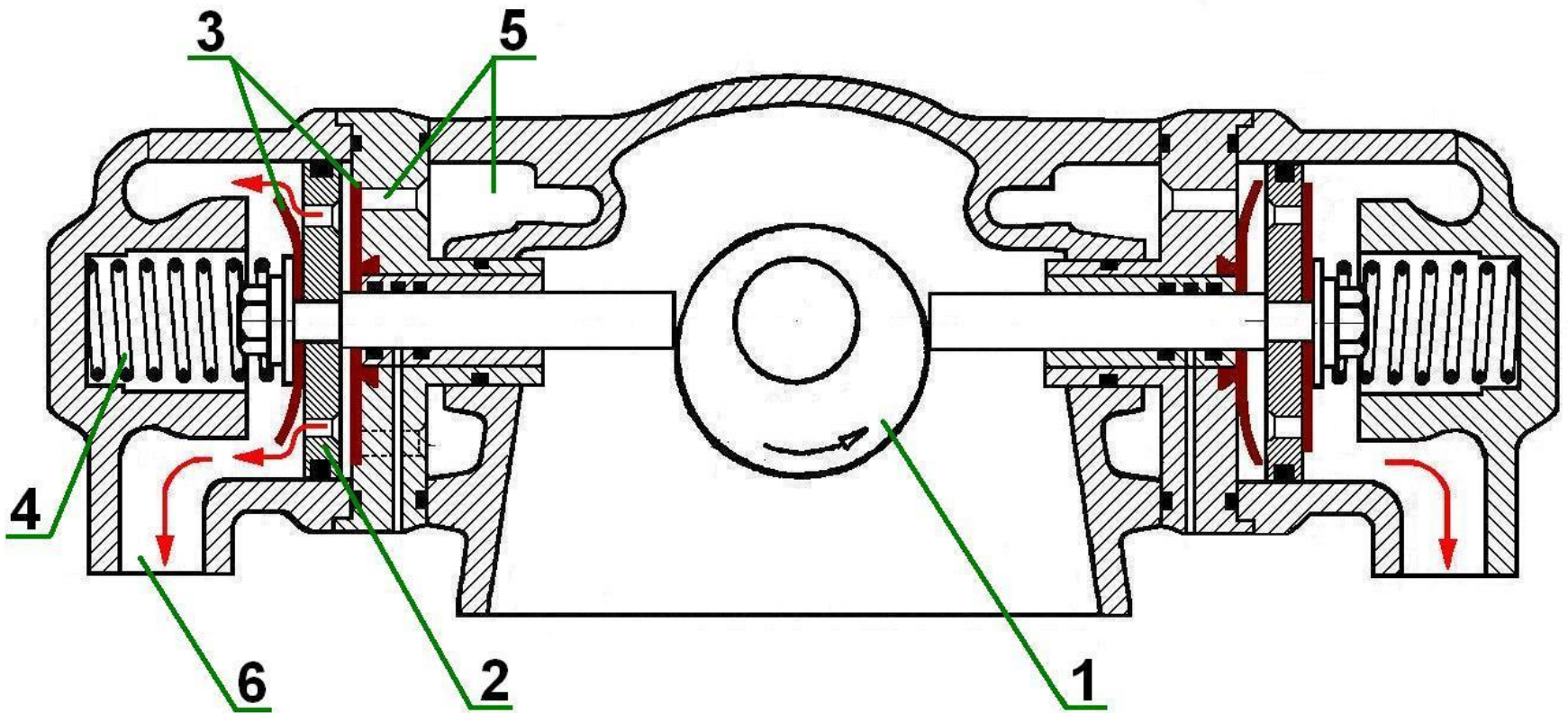


TROKOMAT

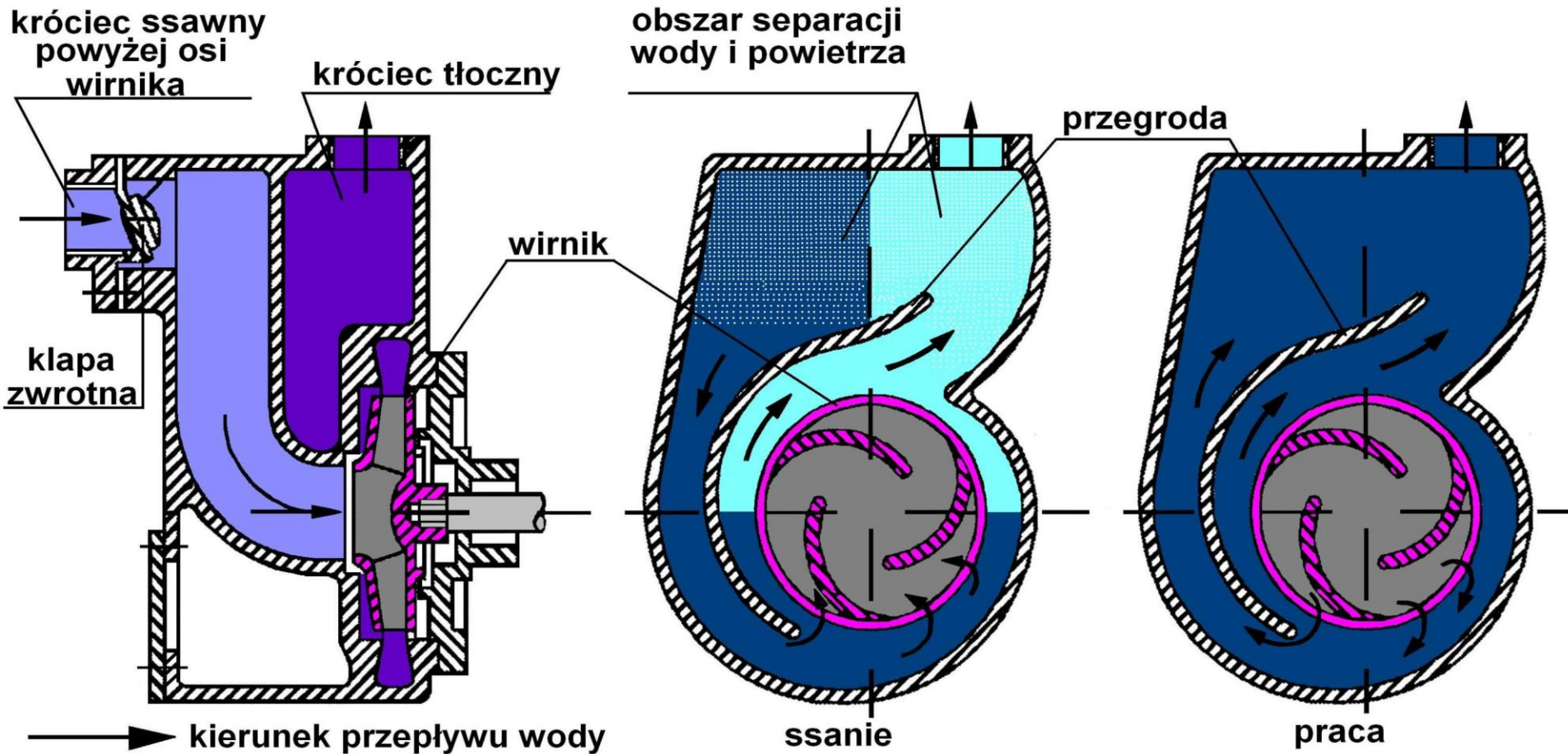
1. mimośród
2. tłok

3. zawór zwrotny
4. sprężyna

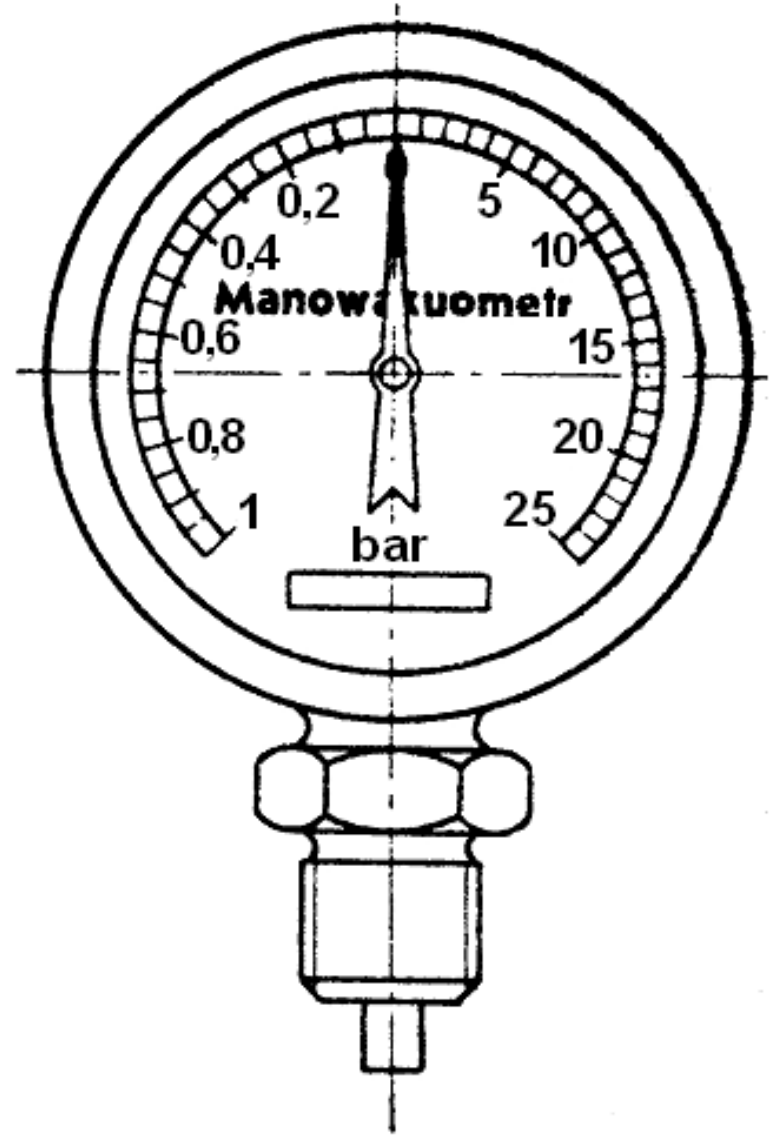
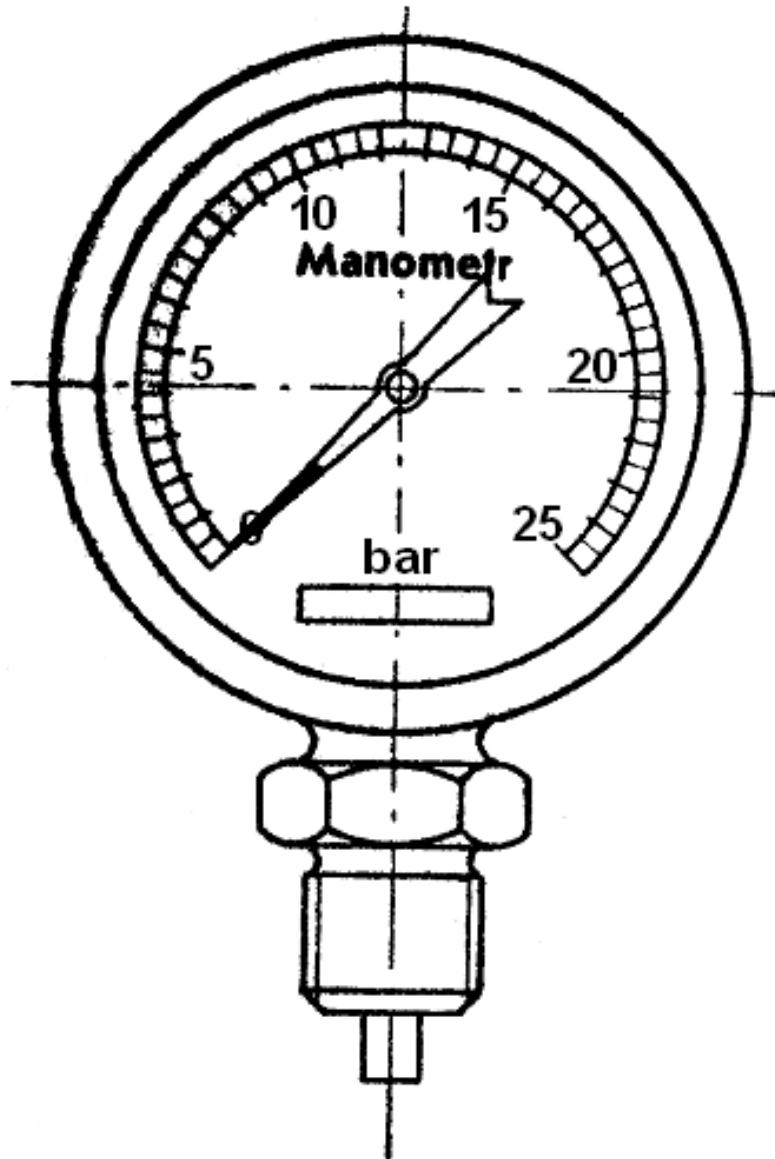
5. kanał wlotowy
6. kanał wylotowy



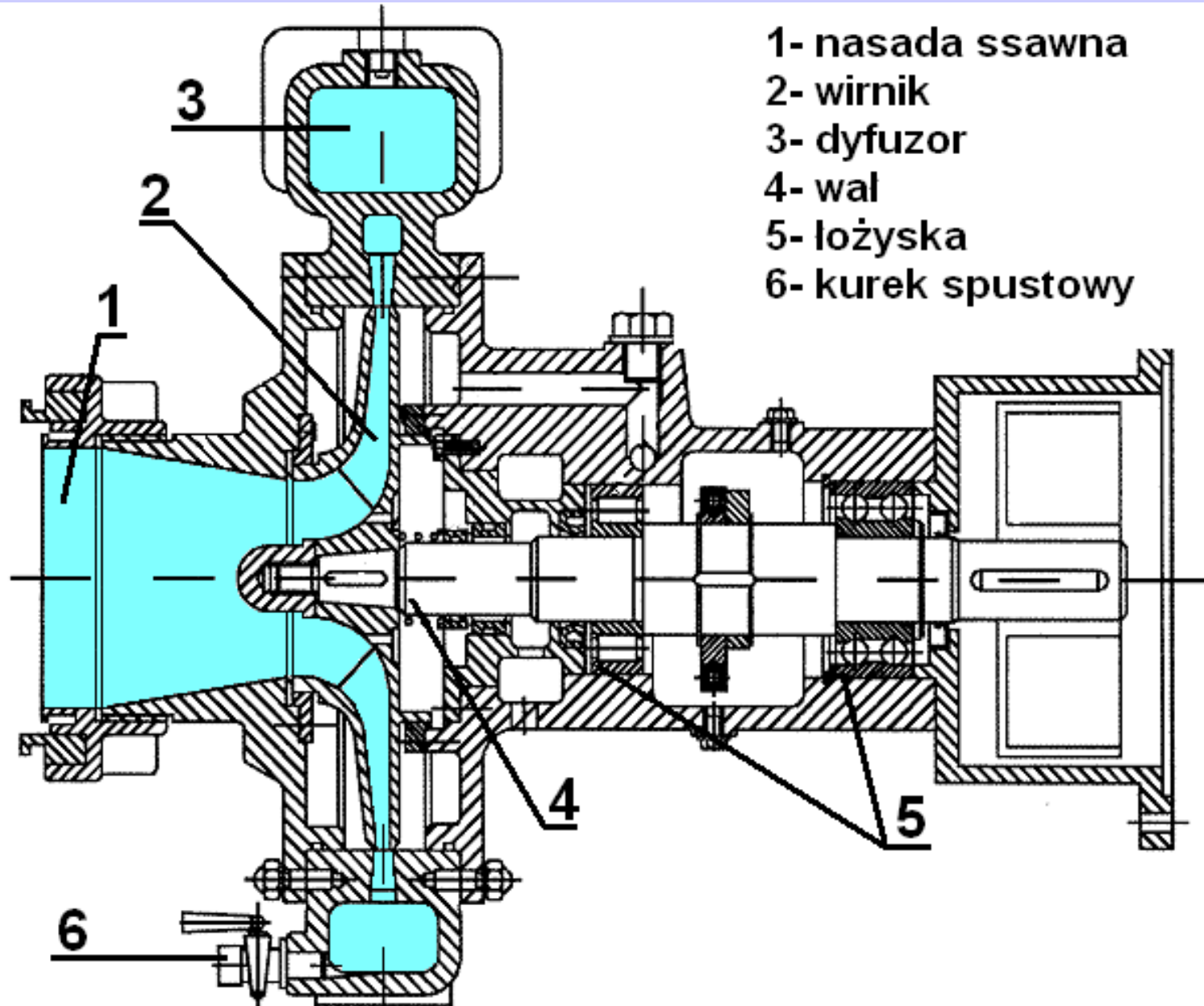
ZASADA DZIAŁANIA POMP SAMOZASYSAJĄCYCH



URZĄDZENIA POMIAROWE

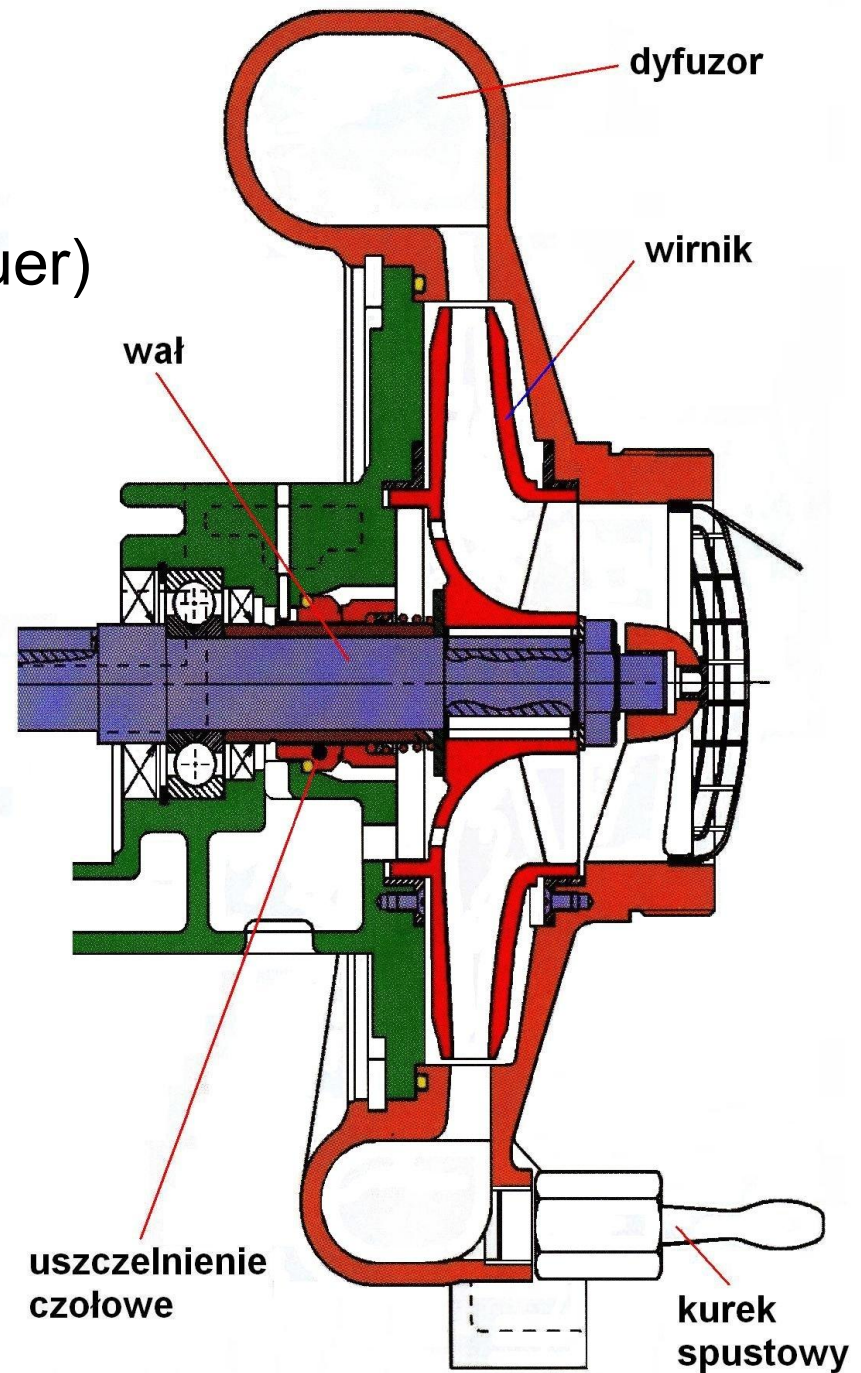


PRZEKRÓJ POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ



PRZEKRÓJ POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ

(motopompa „FOX” firmy Rosenbauer)

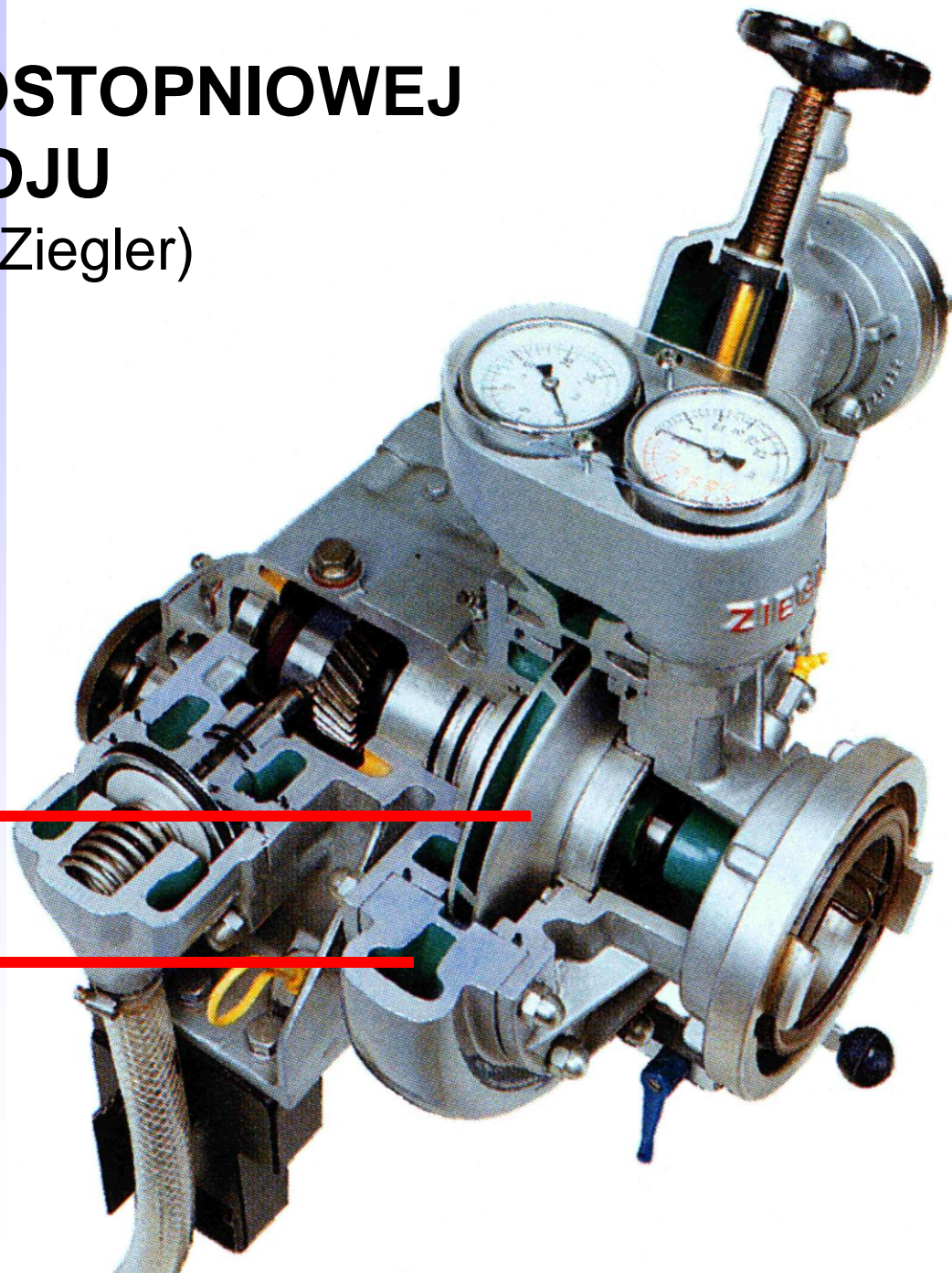


WIDOK POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ W PRZEKROJU

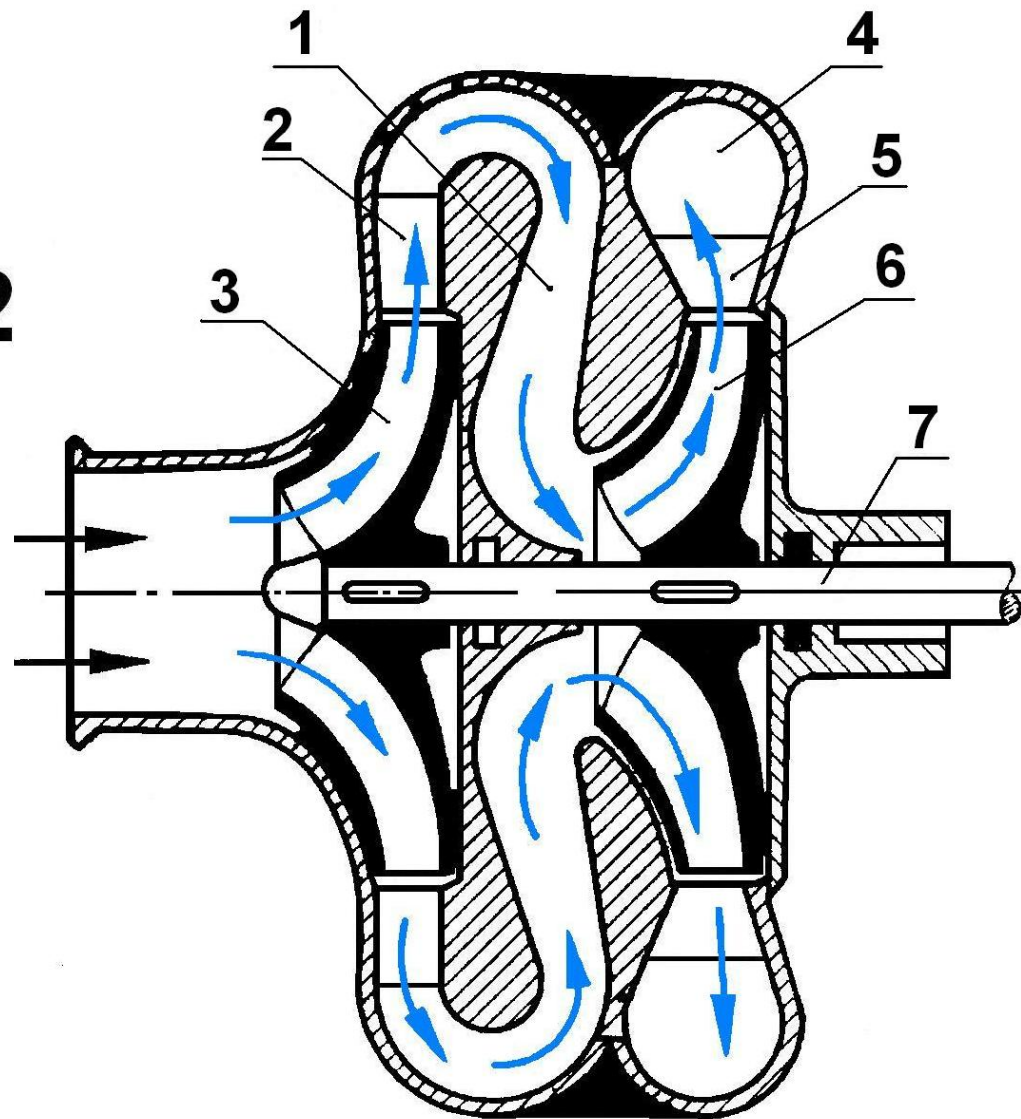
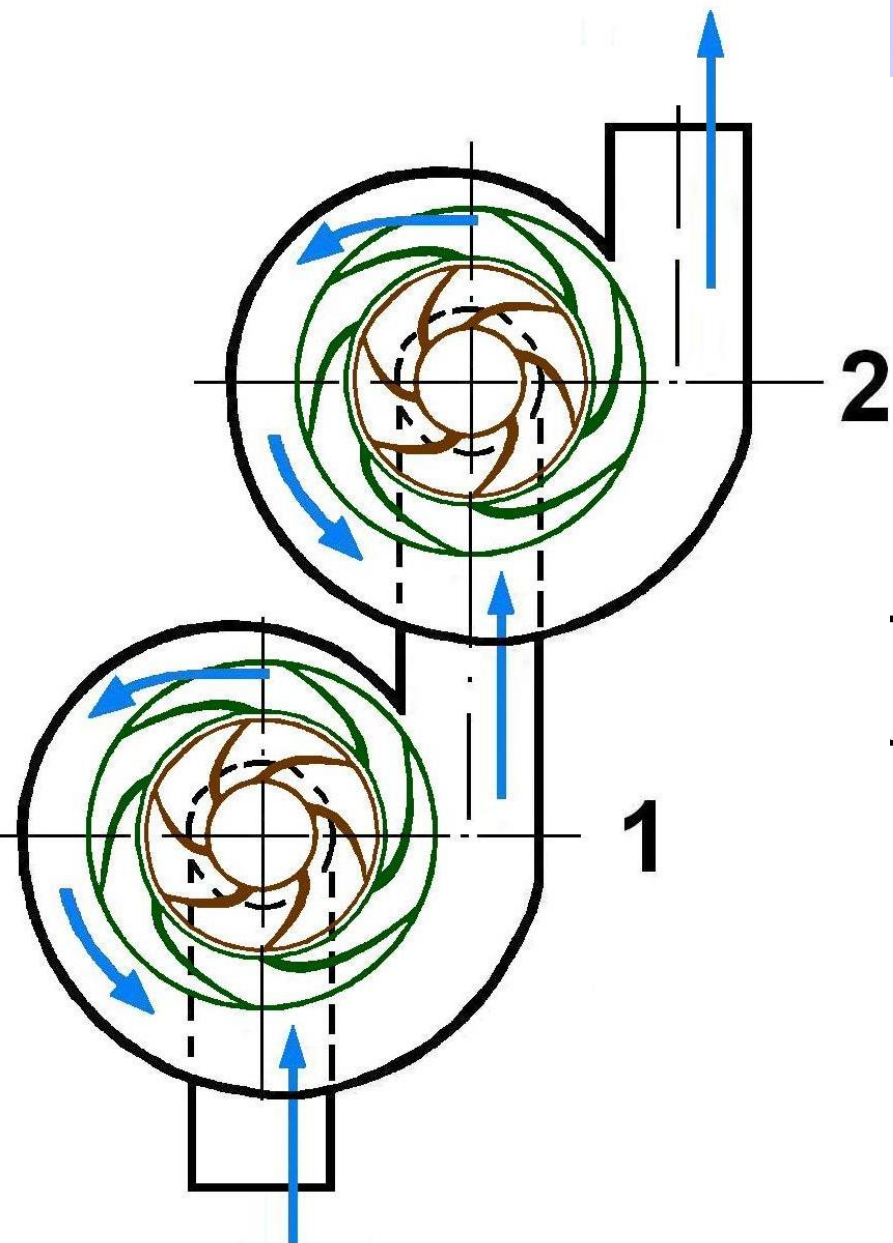
(autopompa firmy Ziegler)

wirnik

dyfuzor

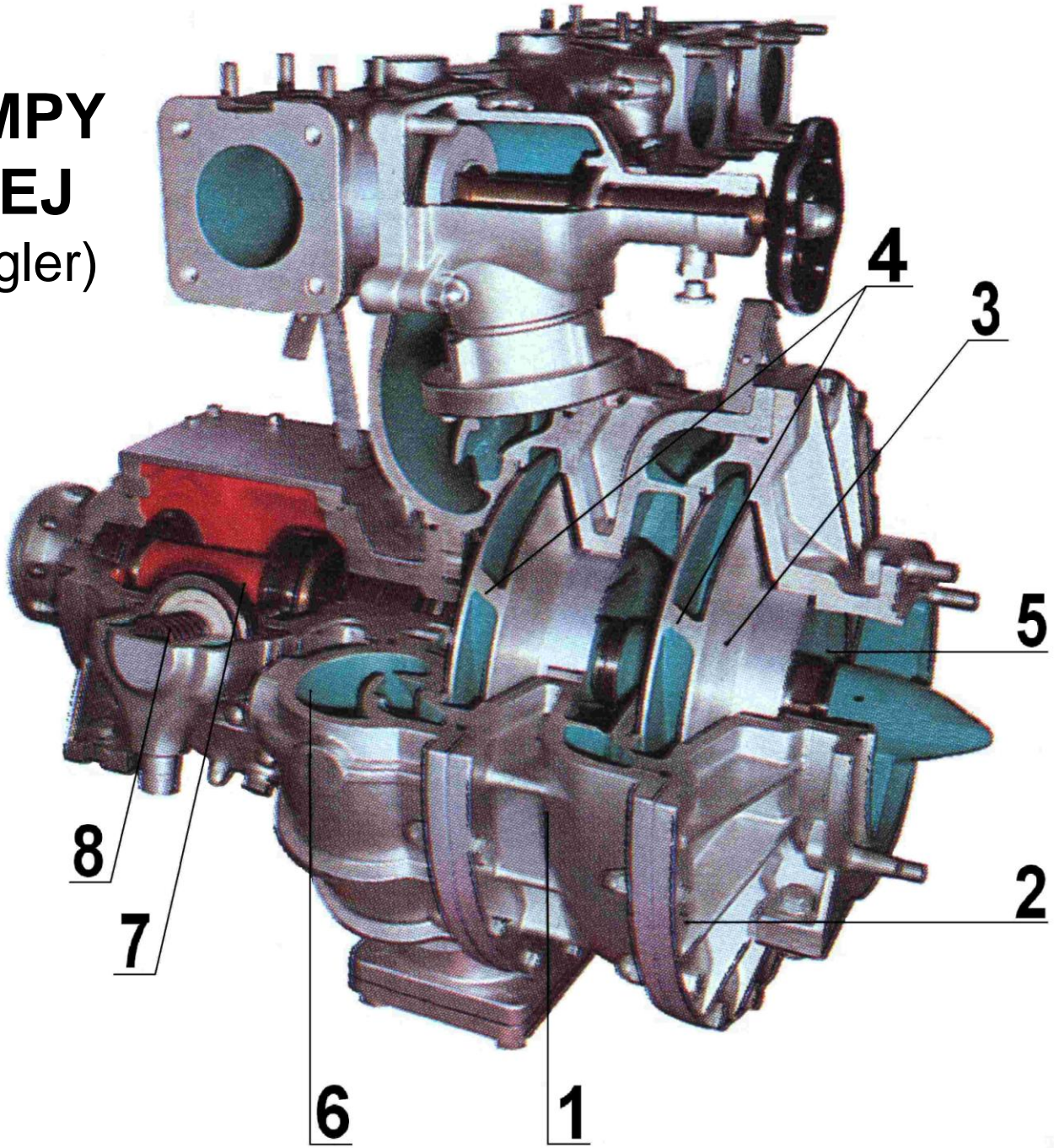


SCHEMAT POMPY DWUSTOPNIOWEJ



WIDOK W PRZEKROJU POMPY DWUSTOPNIOWEJ (autopompa firmy Ziegler)

- 1. Korpus
- 2. Korpus ssawny
- 3. Wirnik
- 4. Łopatki
- 5. Króciec ssawny
- 6. Dyfuzor
- 7. Wał
- 8. Pompa zasysająca



OZNACZENIA MOTOPOMP I AUTOPOMP

dla motopomp

M 8/8

motopompa

wydajność w hektolitrach

ciśnienie w barach

dla autopomp

A 32/8

autopompa

wydajność w hektolitrach

ciśnienie w barach

dla autopomp dwuzakresowych

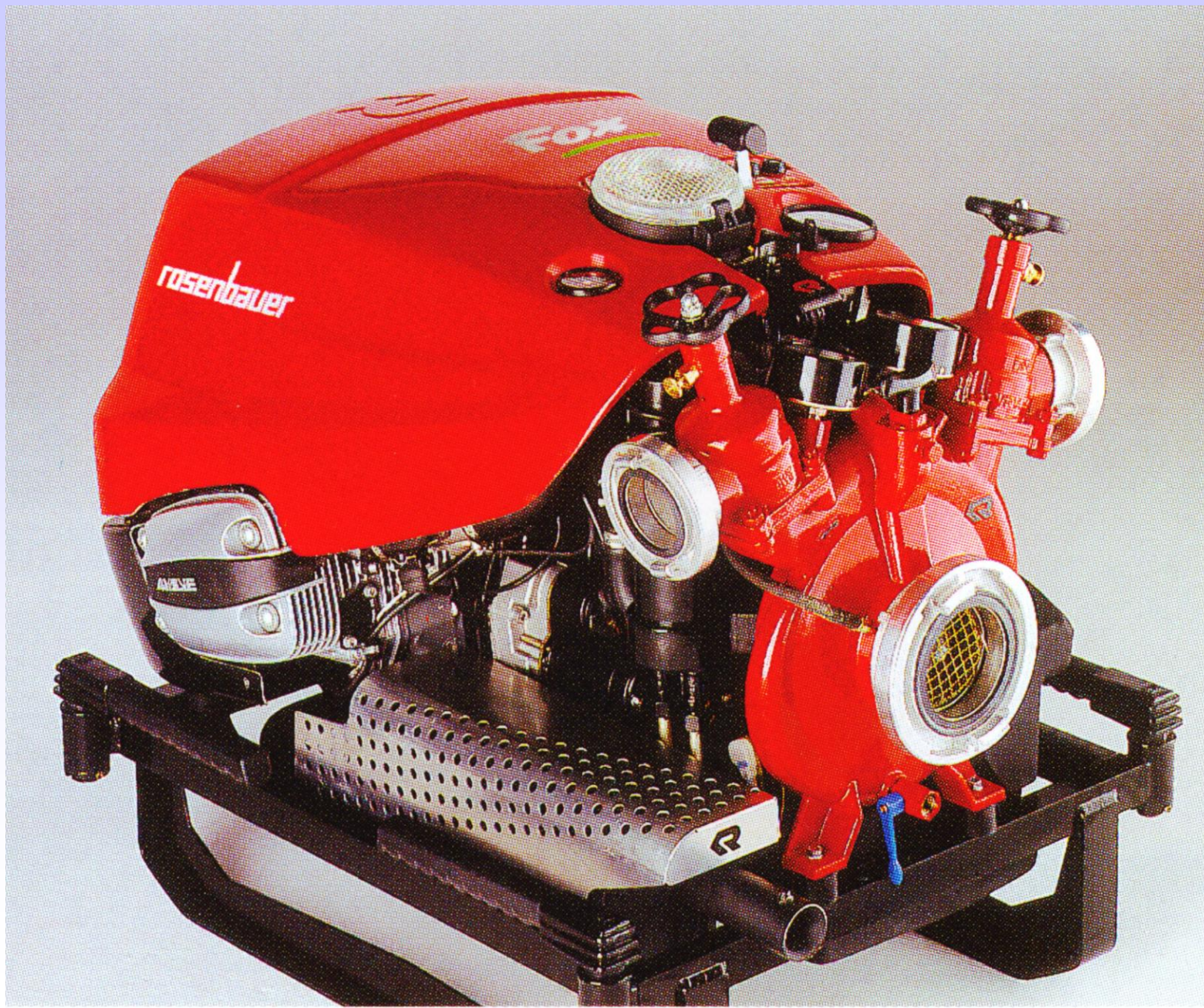
A 32/2,5

autopompa

wydajność 1-go stopnia w hektolitrach

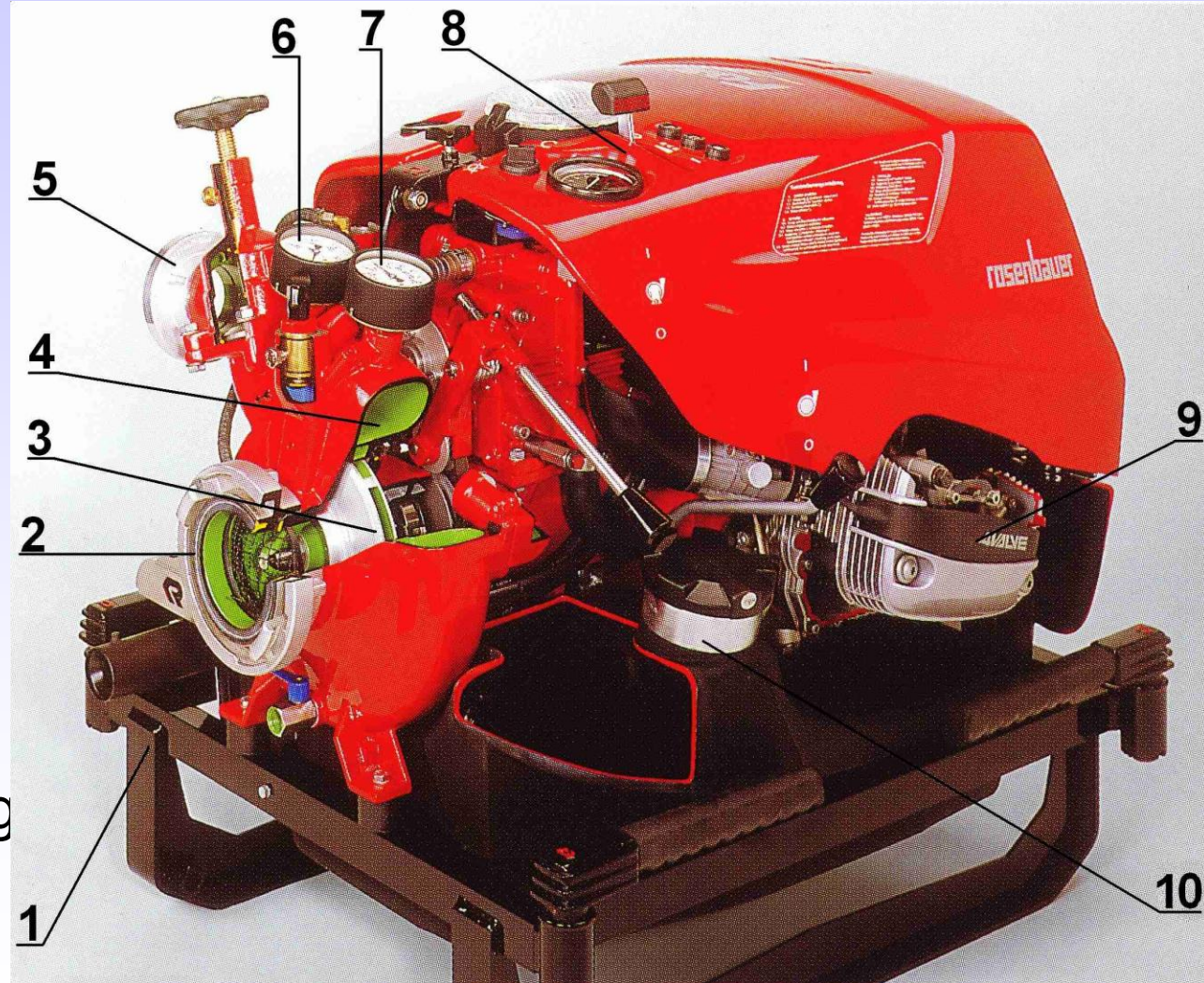
wydajność 2-go stopnia w hektolitrach

WIDOK MOTOPOMPY

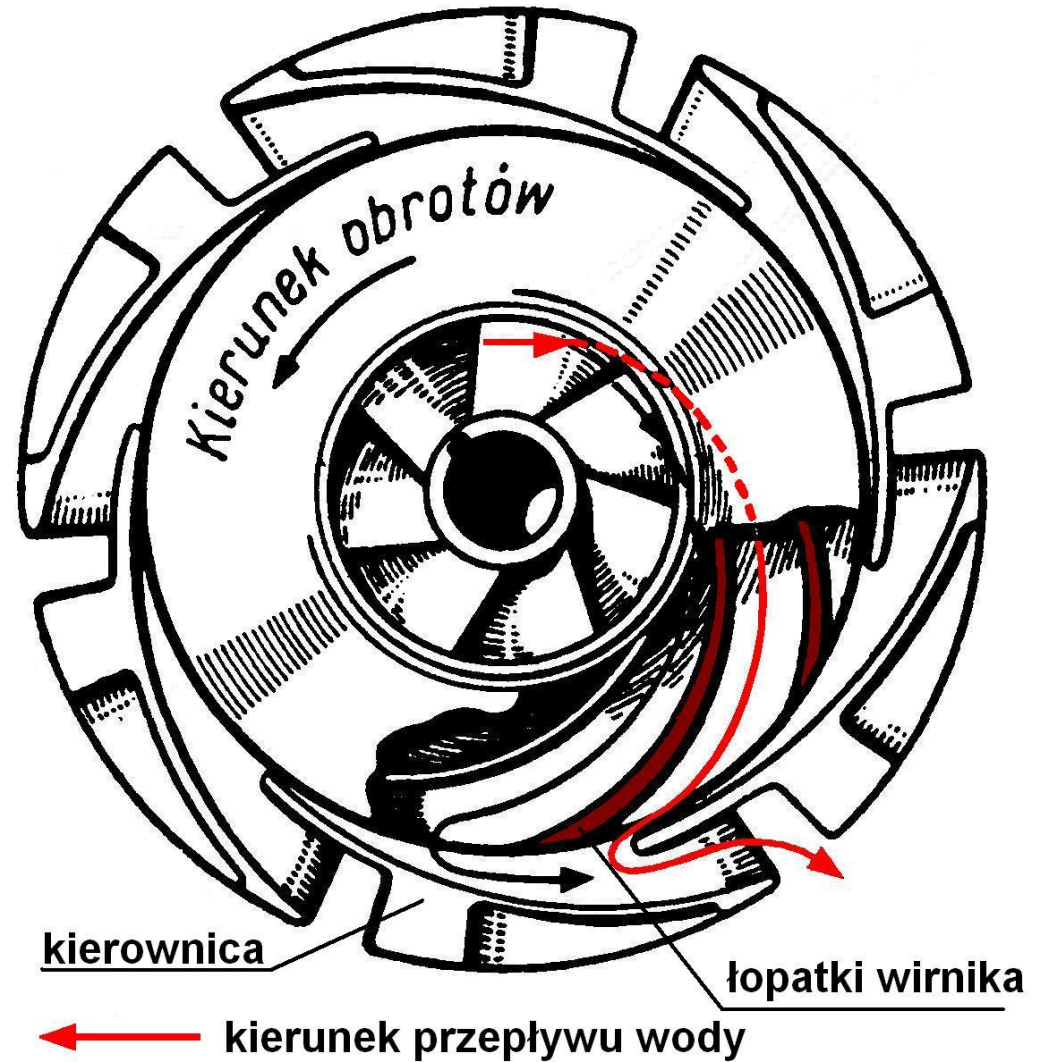
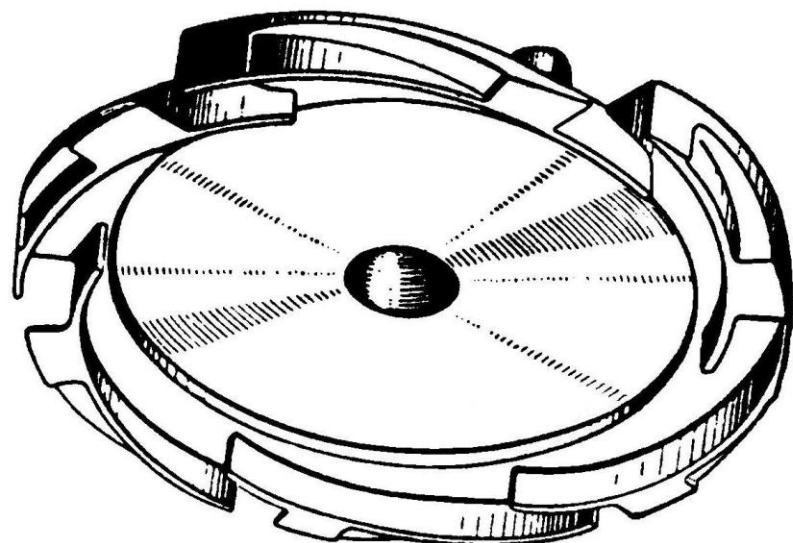
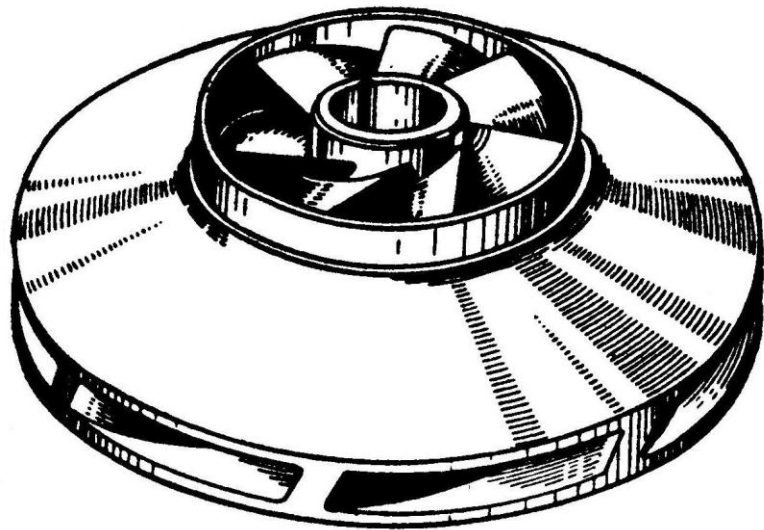


CZĘŚCI SKŁADOWE MOTOPOMPY

1. Podstawa
2. Króciec ssawny
3. Wirnik
4. Dyfuzor
5. Króciec tłoczny
6. Manowakuometr
7. Manometr
8. Stanowisko obsługi
9. Silnik
10. Zbiornik paliwa

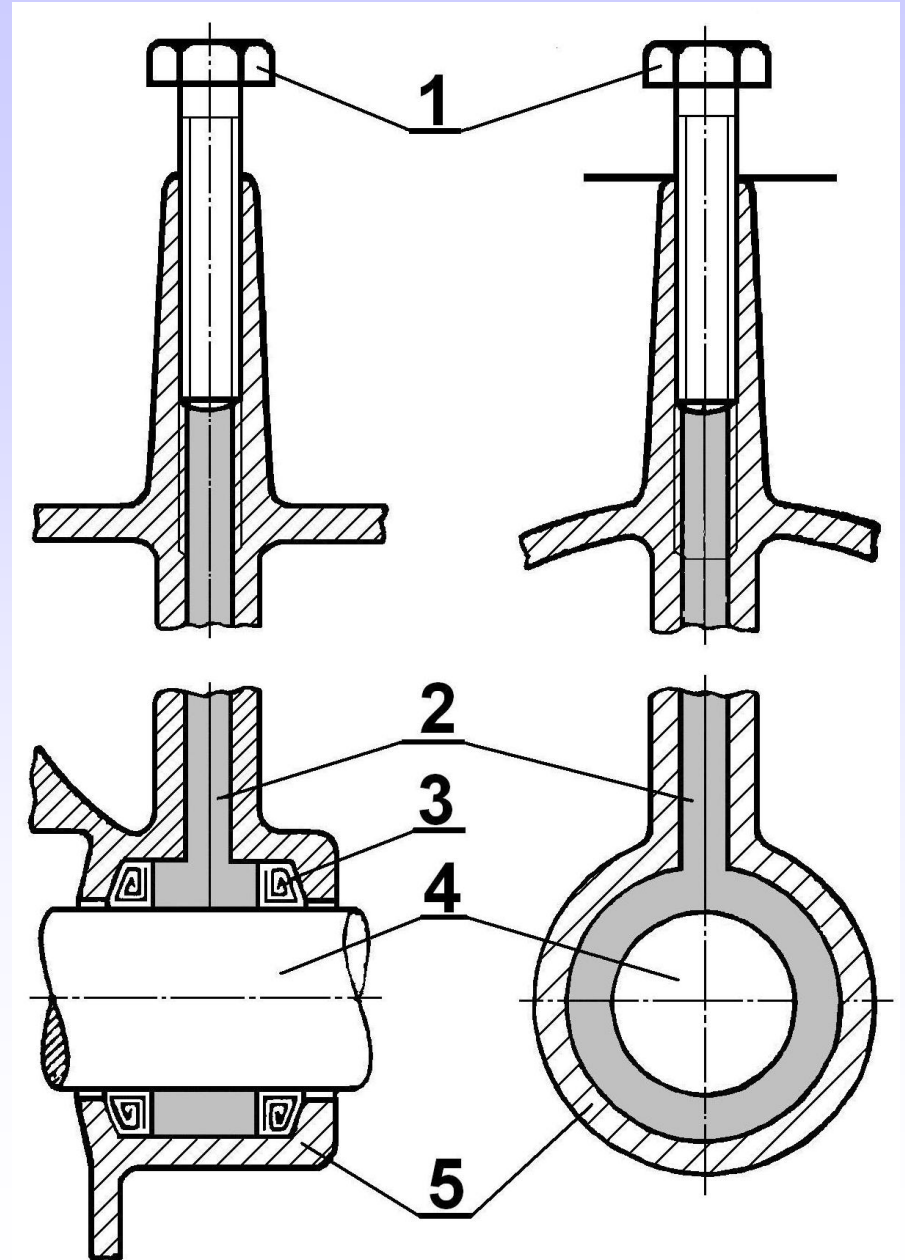


WIRNIK I KIEROWNICA POMPY

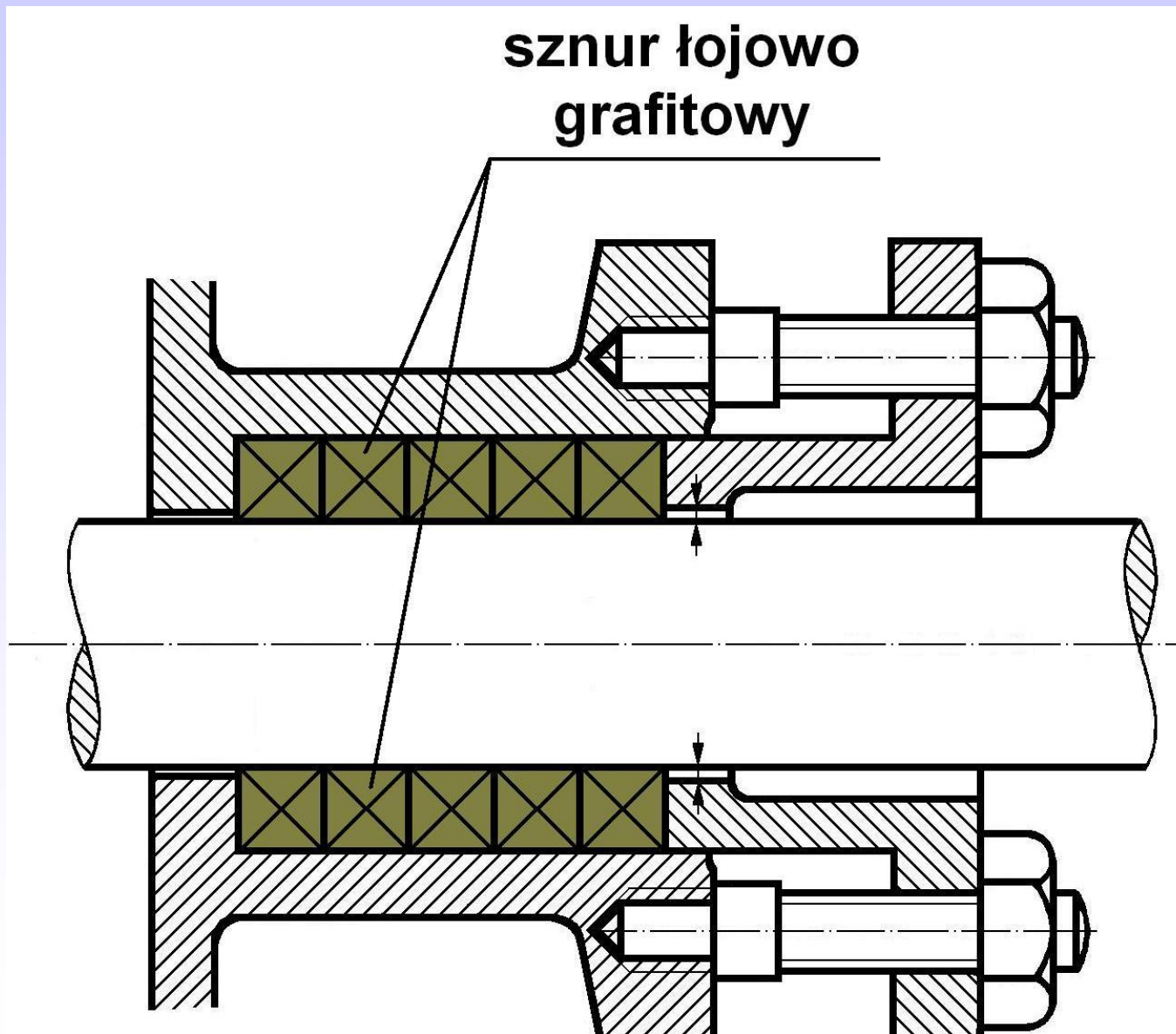


DŁAWICA NA SZCZELIWO PLASTYCZNE

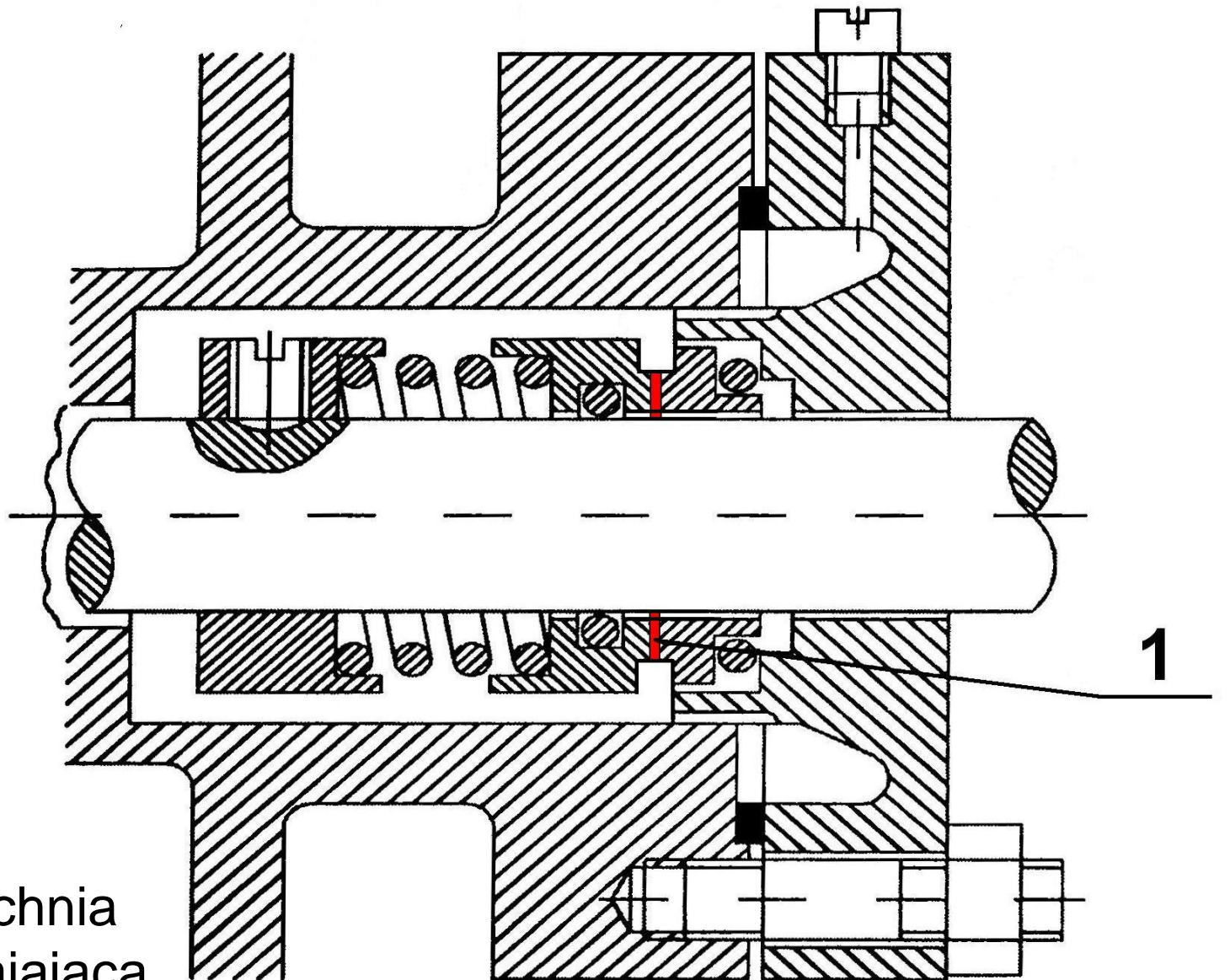
1. Śruba
2. Szczeliwo
3. Sznur łojowo grafitowy
4. Wał
5. Korpus



DŁAWICA SZNUROWA

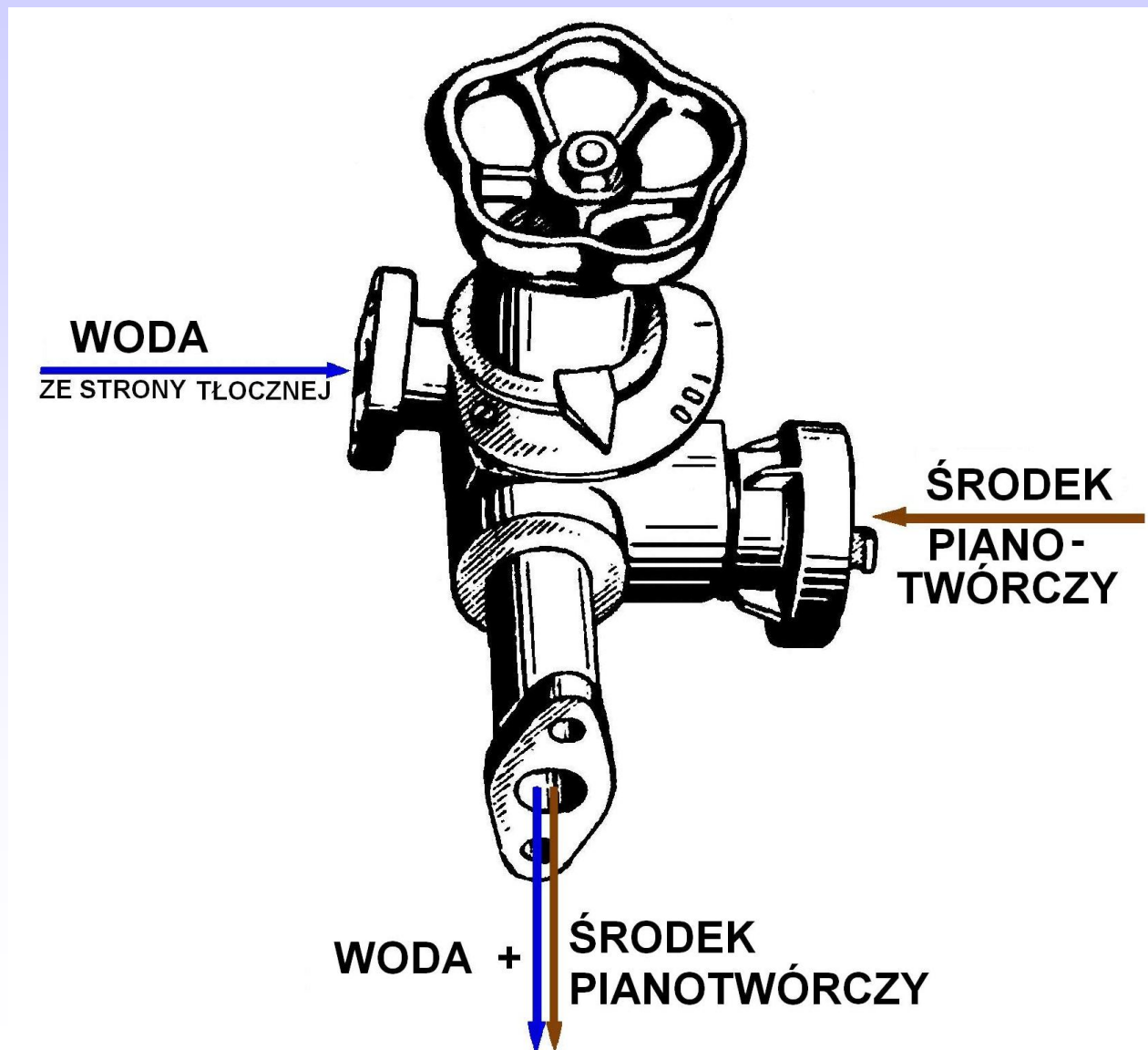


DŁAWICA CZOŁOWA



1. Powierzchnia uszczelniająca

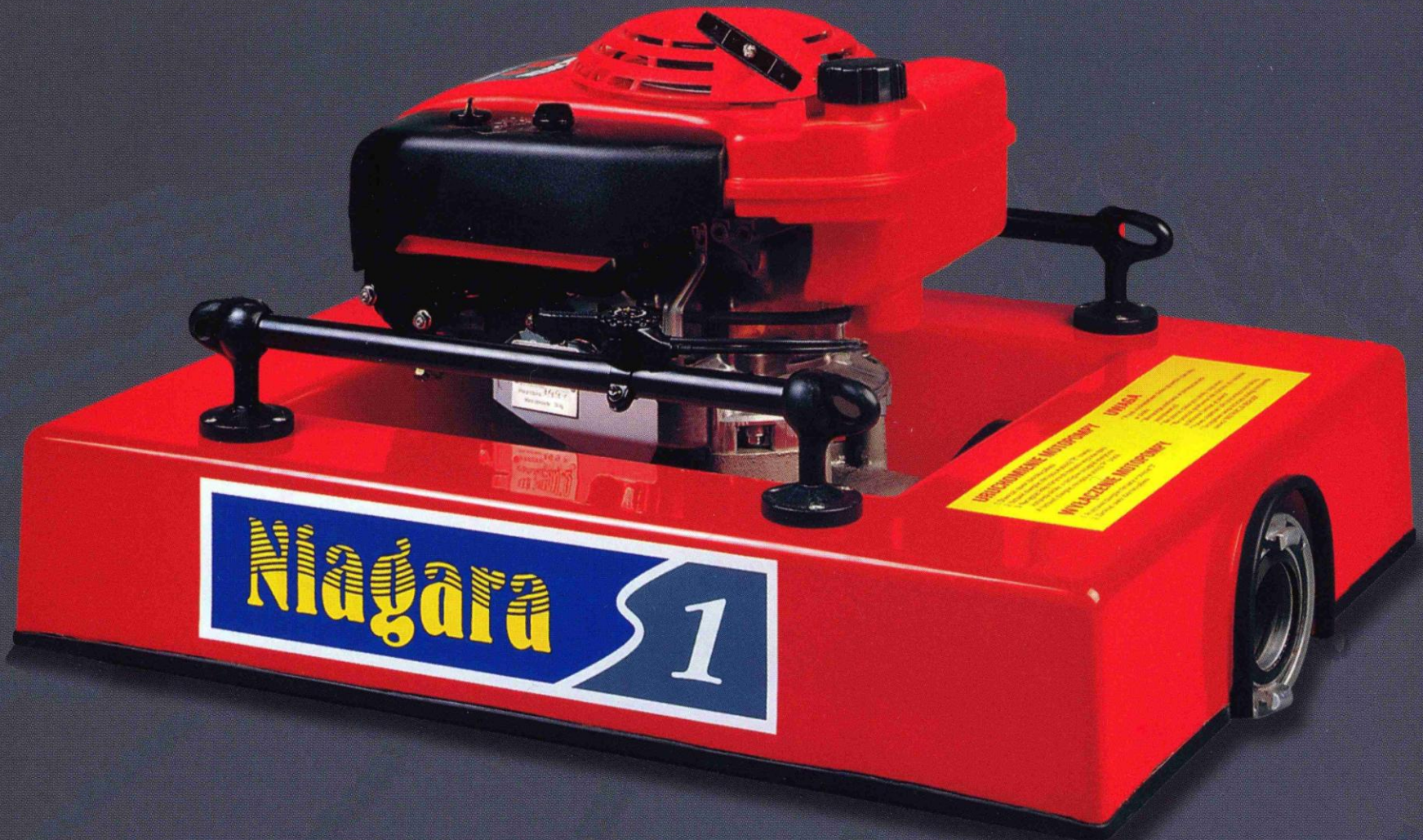
URZĄDZENIE ZASYSAJĄCE MOTOPOMY



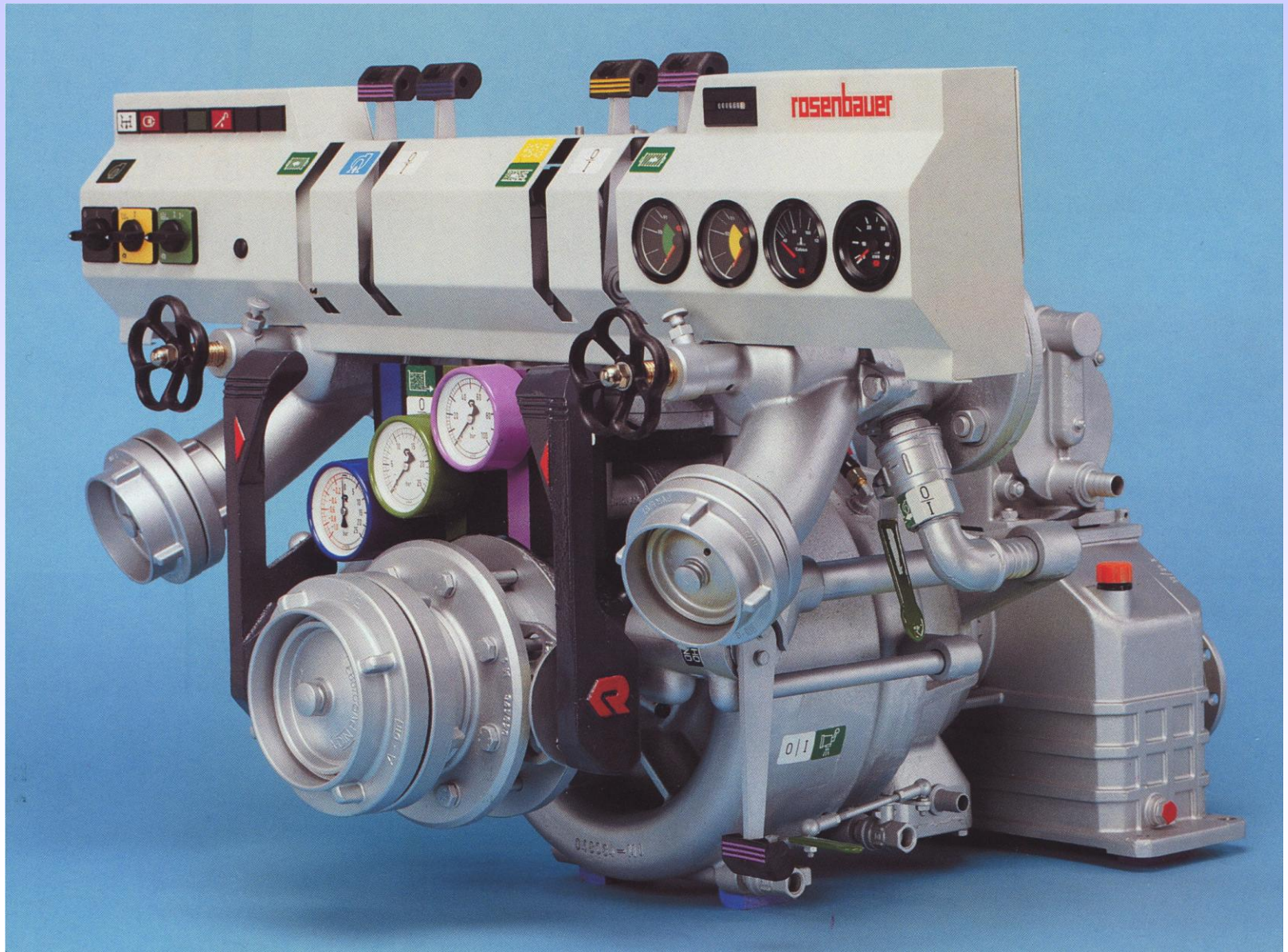
MOTOPOMPA DUŻEJ WYDAJNOŚCI



MOTOPOMPA PŁYWAJĄCA

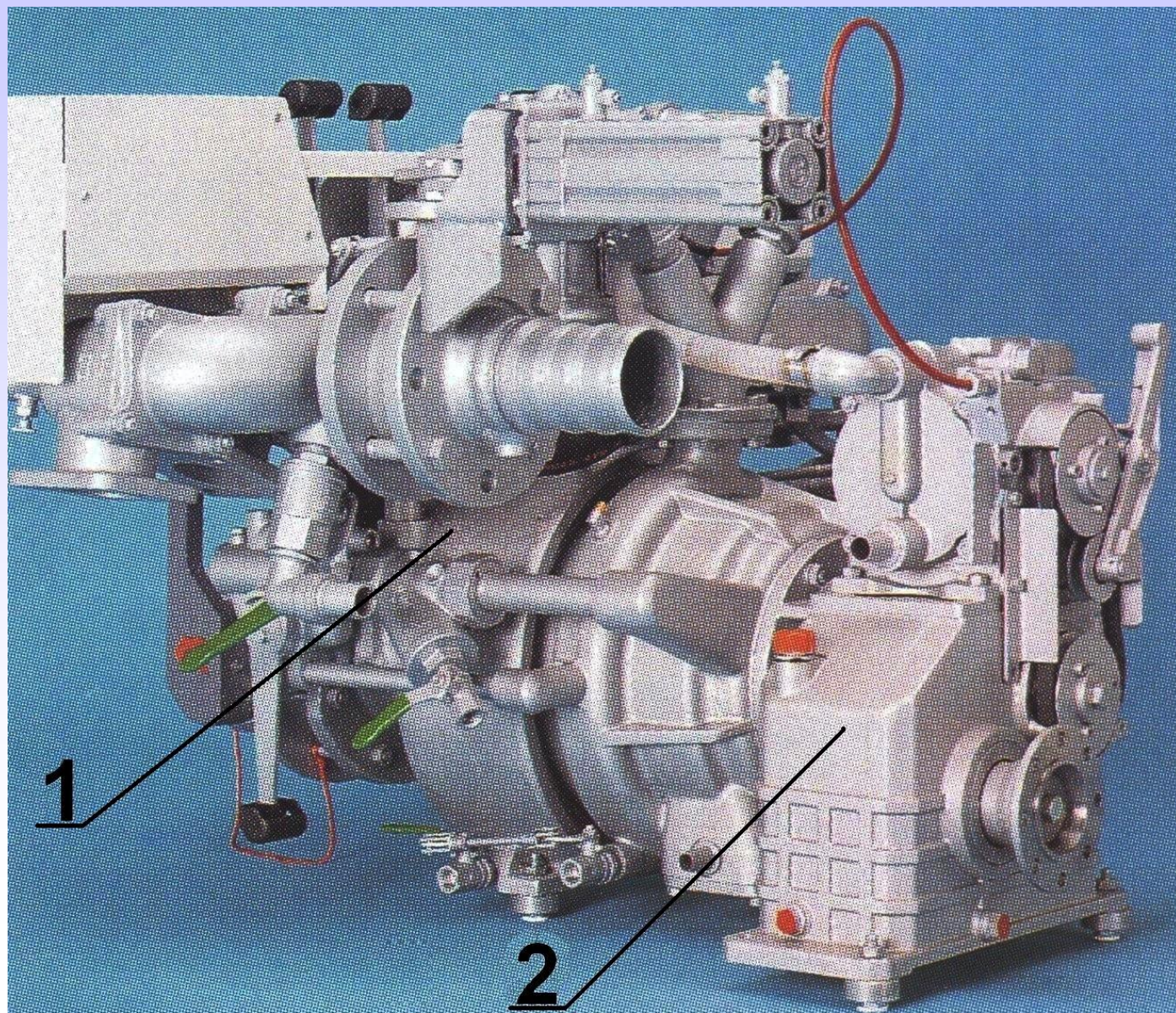


AUTOPOMPA PRZYGOTOWANA DO MONTAŻU W SAMOCHODZIE



PRZEKŁADNIA POŚREDNIA AUTOPOMPY

1. Pompa
2. Przekładnia



AUTOPOMPA UMIESZCZONA Z PRZODU

ZALETY:

- bardzo proste przeniesienie napędu na pompę,
- bardzo łatwy dostęp do pompy,
- łatwy dojazd do stanowiska wodnego.

WADY:

- możliwość uszkodzenia pompy przy kolizji,
- łatwe zamrożenie pompy w czasie dojazdu,
- utrudniony dostęp i obsługa silnika.



AUTOPOMPA UMIESZCZONA Z BOKU

ZALETY:

- proste przeniesienie napędu,
- krótkie ciągną sterowania.

WADY:

- bardzo trudny dostęp do pompy możliwy tylko z kanału,
- trudny dojazd do stanowiska wodnego.



AUTOPOMPA UMIESZCZONA Z TYŁU

ZALETY:

- dobre zabezpieczenie pompy przed zamrożeniem,
- dobry rozkład masy pojazdu na osie,
- łatwy dostęp do pompy.

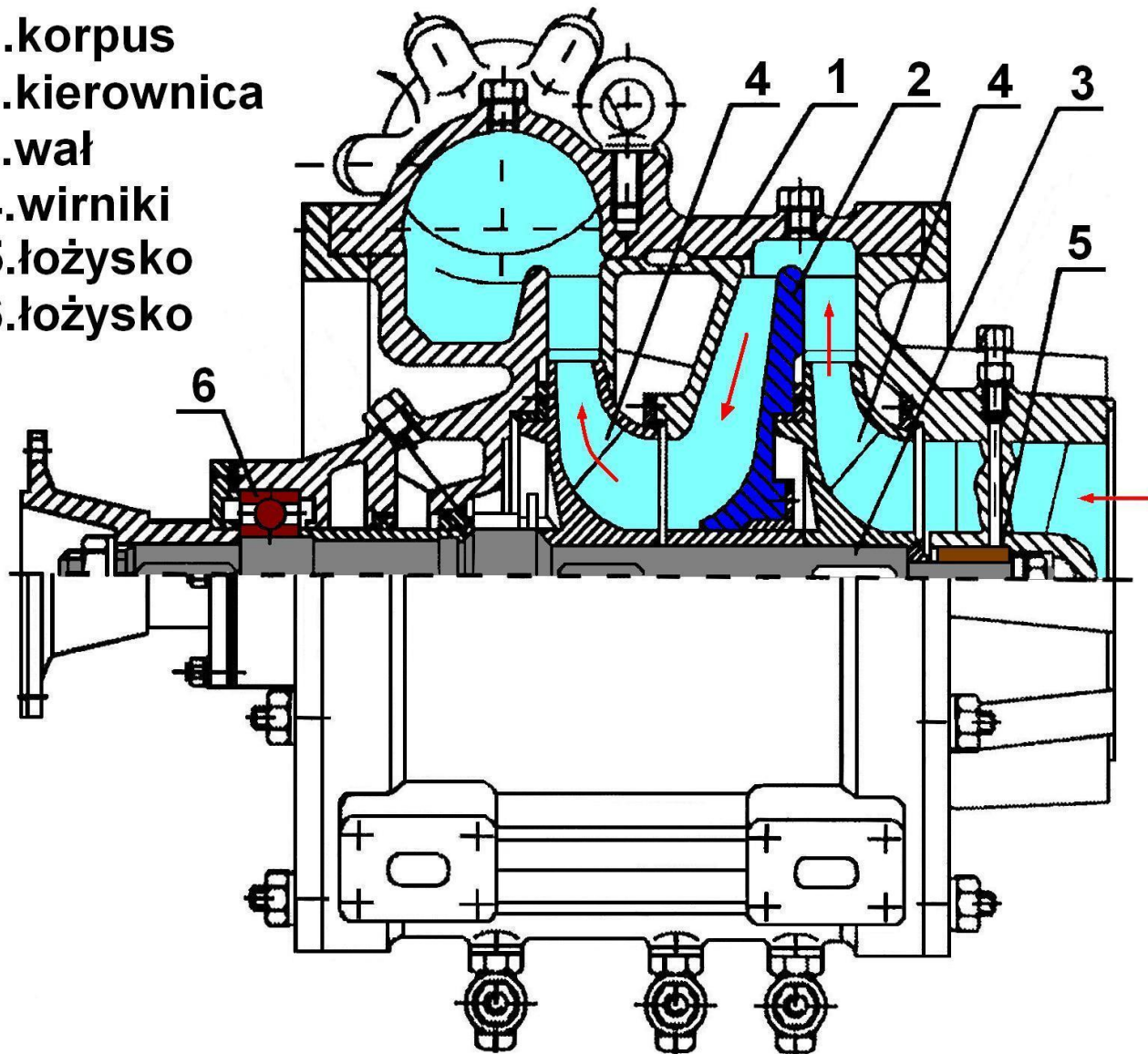
WADY:

- skomplikowane przeniesienie napędu,
- długie ciągną sterowania.

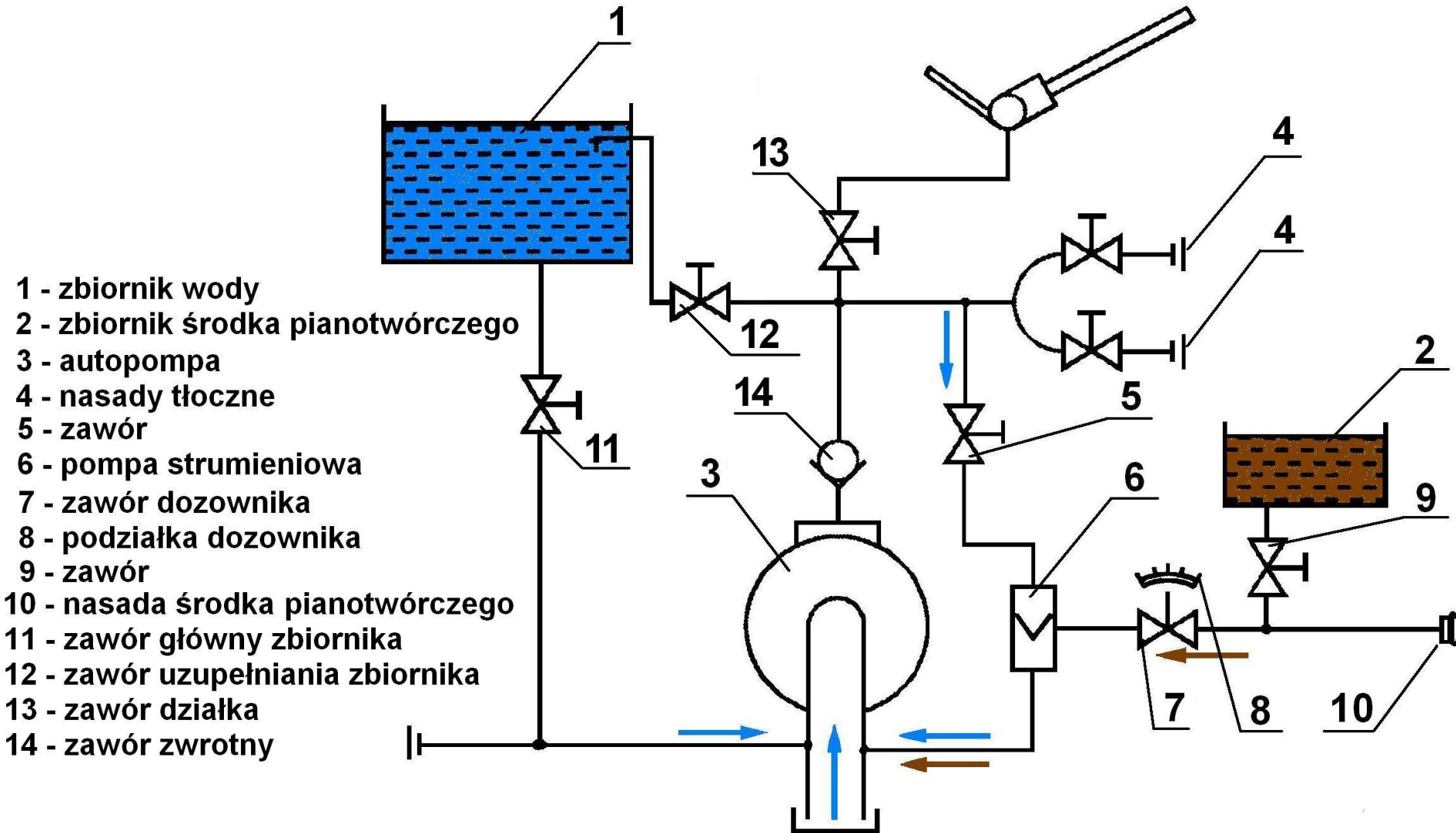


PRZEKRÓJ AUTOPOMPY DWUSTOPNIOWEJ

- 1.korpus
- 2.kierownica
- 3.wał
- 4.wirniki
- 5.łożysko
- 6.łożysko



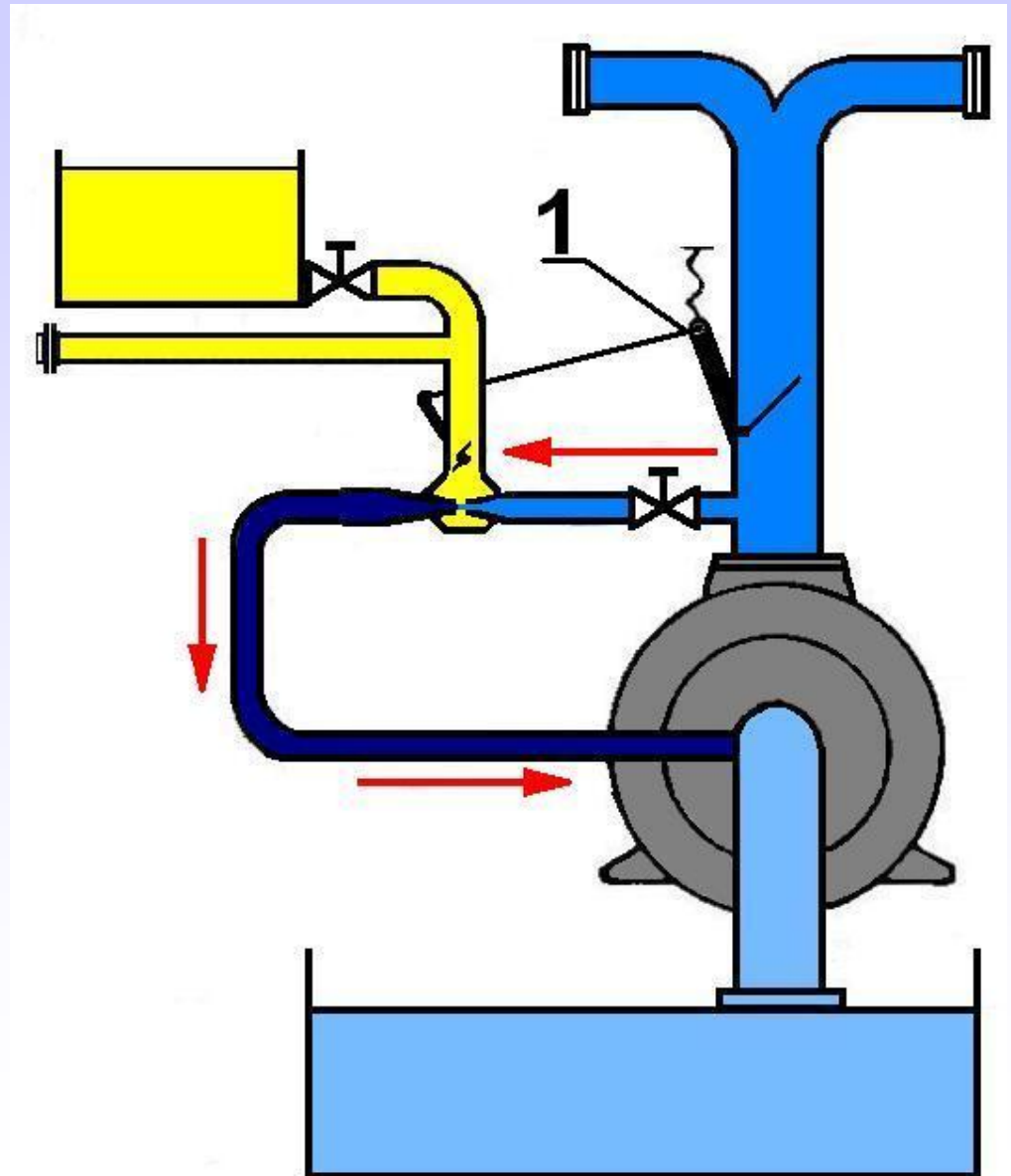
UPROSZCZONY SCHEMAT UKŁADU WODNO-PIANOWEGO SAMOCHODU POŻARNICZEGO



ZASADA ZASYSANIA ŚRODKA PIANOTWÓRCZEGO W UKŁADACH WODNO-PIANOWYCH

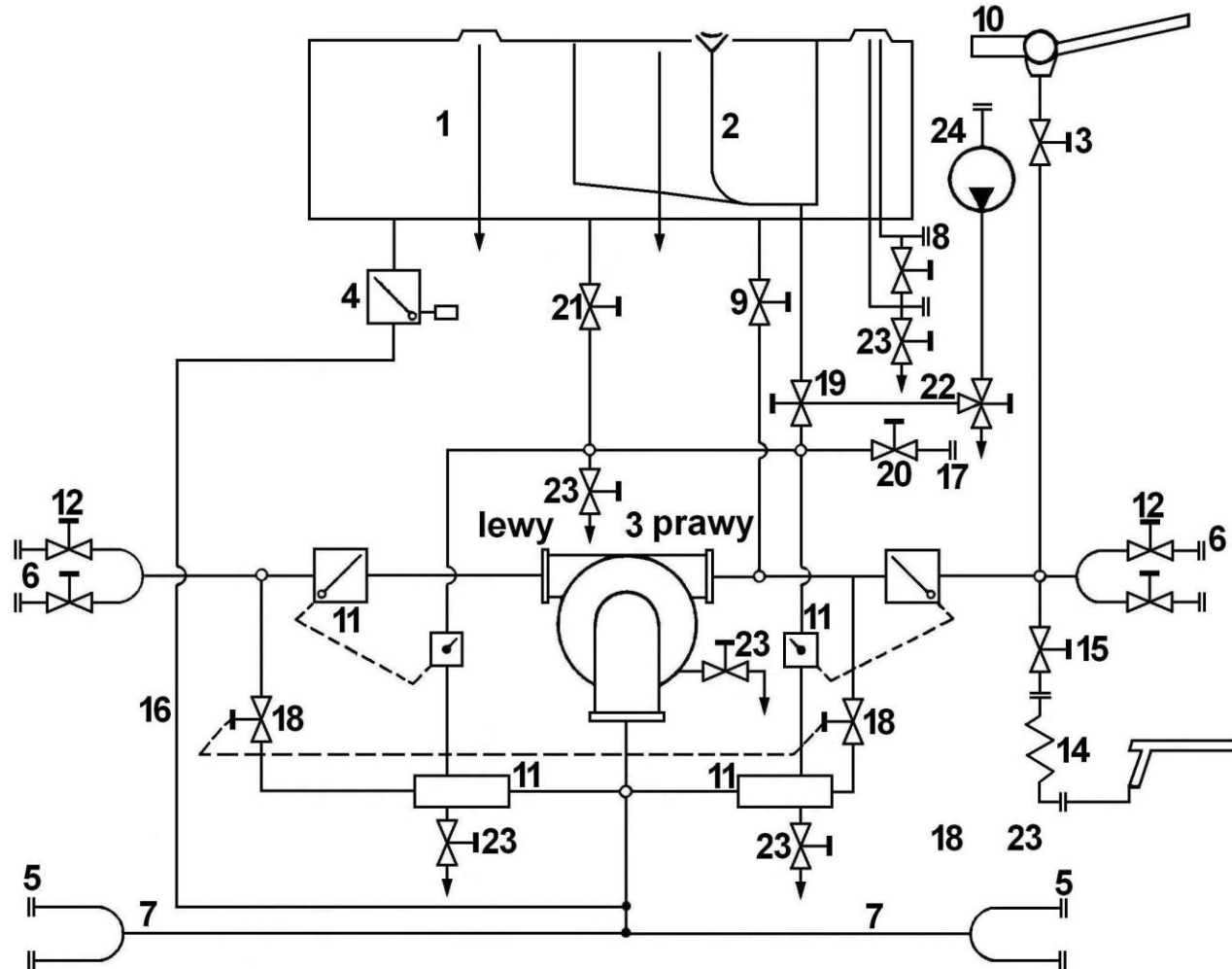
1. Dozownik środka pianotwórczego.

Procentowe stężenia ustala się regulując długość ciągła łączącego klapę w przewodzie tłocznym autopompy z przepustnicą w przewodzie środka pianotwórczego



UKŁAD WODNO-PIANOWY SAMOCHODU GCBA TYP 004

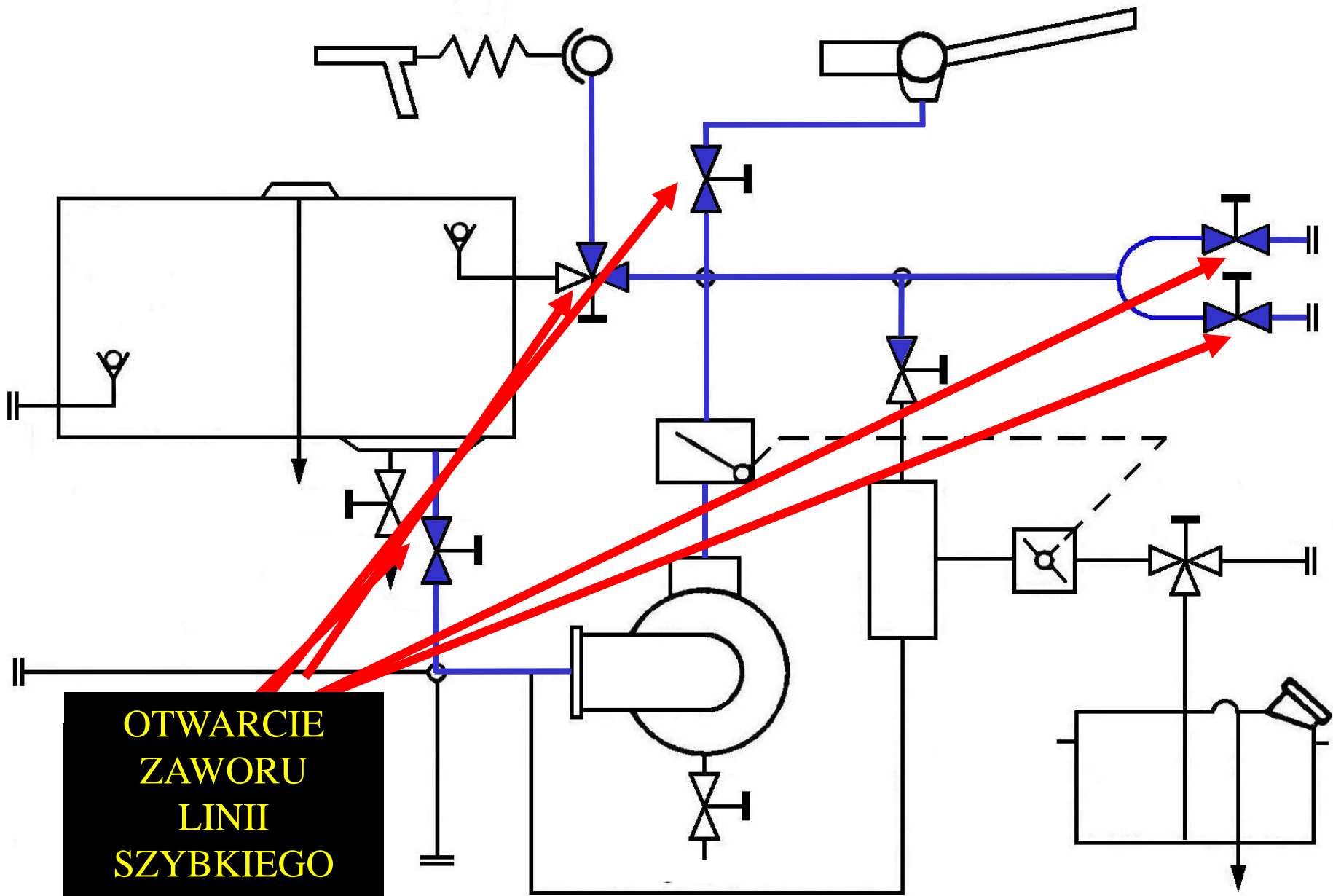
1. zbiornik wody
2. zbiornik środka pianotwórczego
3. autopompa
4. zawór klapowy
5. nasady ssawne
6. nasady tłoczne
7. rurociąg ssawny
8. nasada napelniania zbiornika
9. zawór napelniania zbiornika
10. działko
11. dozownik środka pianotwórczego
12. zawór nasady tłocznej
13. zawór działka
14. szybkie natarcie
15. zawór szybkiego natarcia
16. rurociąg ssawny
17. nasada środka pianotwórczego
18. zawór dozownika
19. zawór środka pianotwórczego ze zbiornika
20. zawór zasvsania środka pianotwórczego z nasady 17
21. zawór środka pianotwórczego zbiornika głównego 6000 l
22. zawór płukania pompy ręcznej.
23. kurki odwadniające
24. pompa ręczna środka pianotwórczego



UKŁAD WODNO-PIANOWY SAMOCHODU GBA 2,5/16 TYP 005

Podanie wody ze zbiornika samochodu

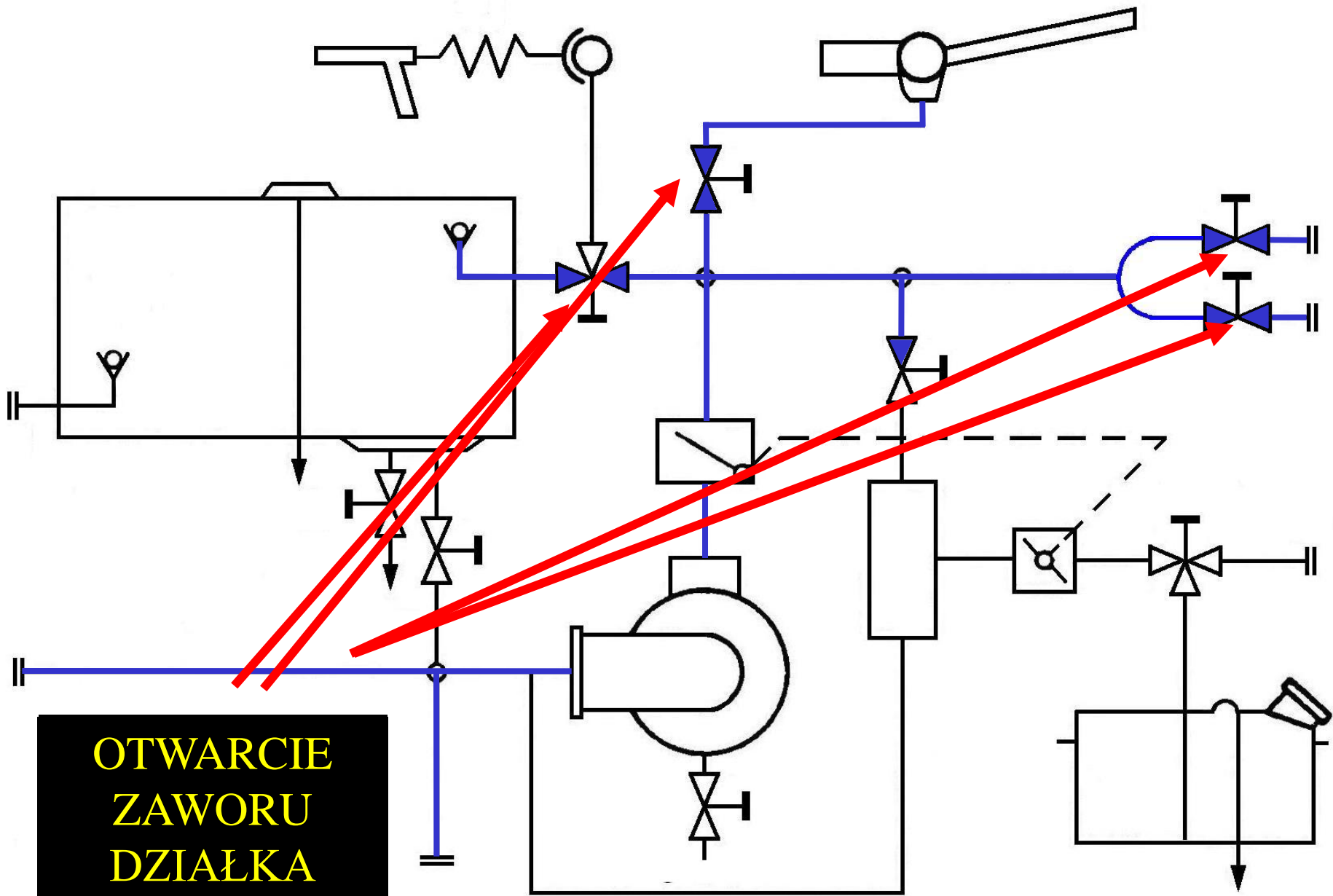
Czynności po uruchomieniu autopompy



**OTWARCIE
ZAWORU
LINII
SZYBKIEGO
NATARCIA**

UKŁAD WODNOPIANOWY SAMOCHÓD GBA 2,5/16 TYP 005

Zassanie i podanie wody ze zbiornika zewnętrznego

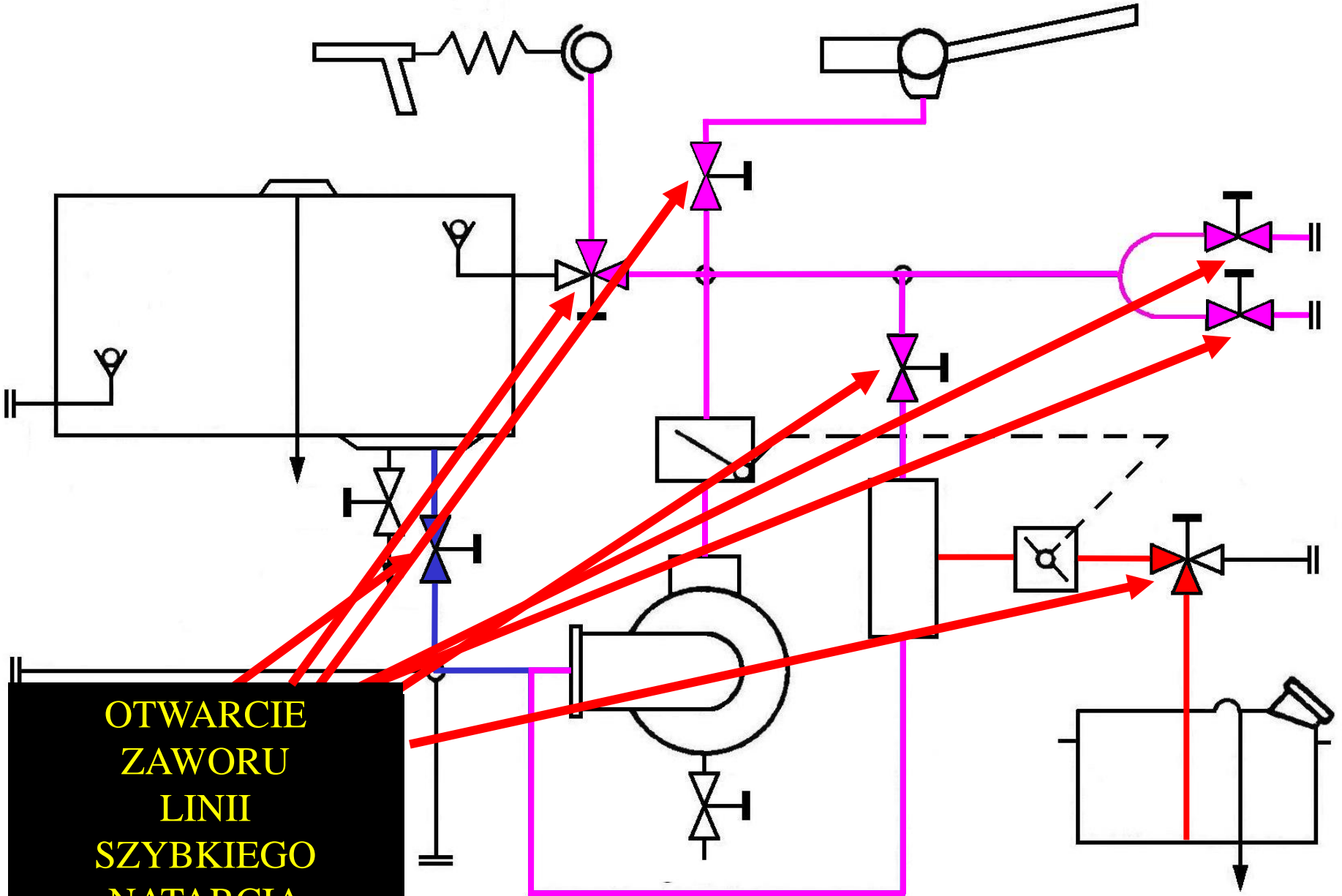


**OTWARCIE
ZAWORU
DZIAŁKA**

UKŁAD WODNOPIANOWY SAMOCHÓD JELCZ 005

Podanie piany ze zbiornika samochodu

Czynności po uruchomieniu autopompy

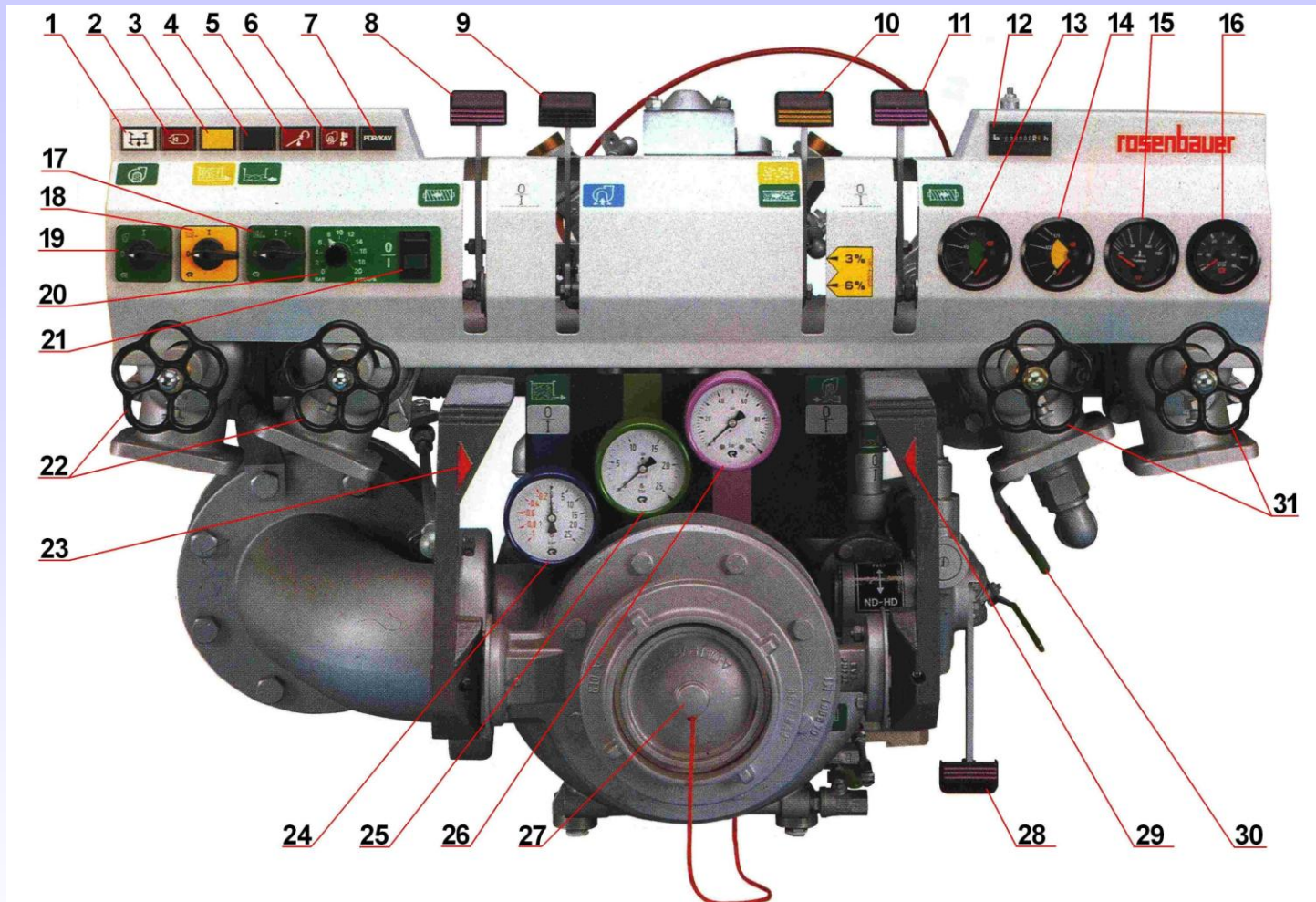


**OTWARCIE
ZAWORU
LINII
SZYBKIEGO
NATARCIA**

STANOWISKO OBSŁUGI AUTOPOMPY



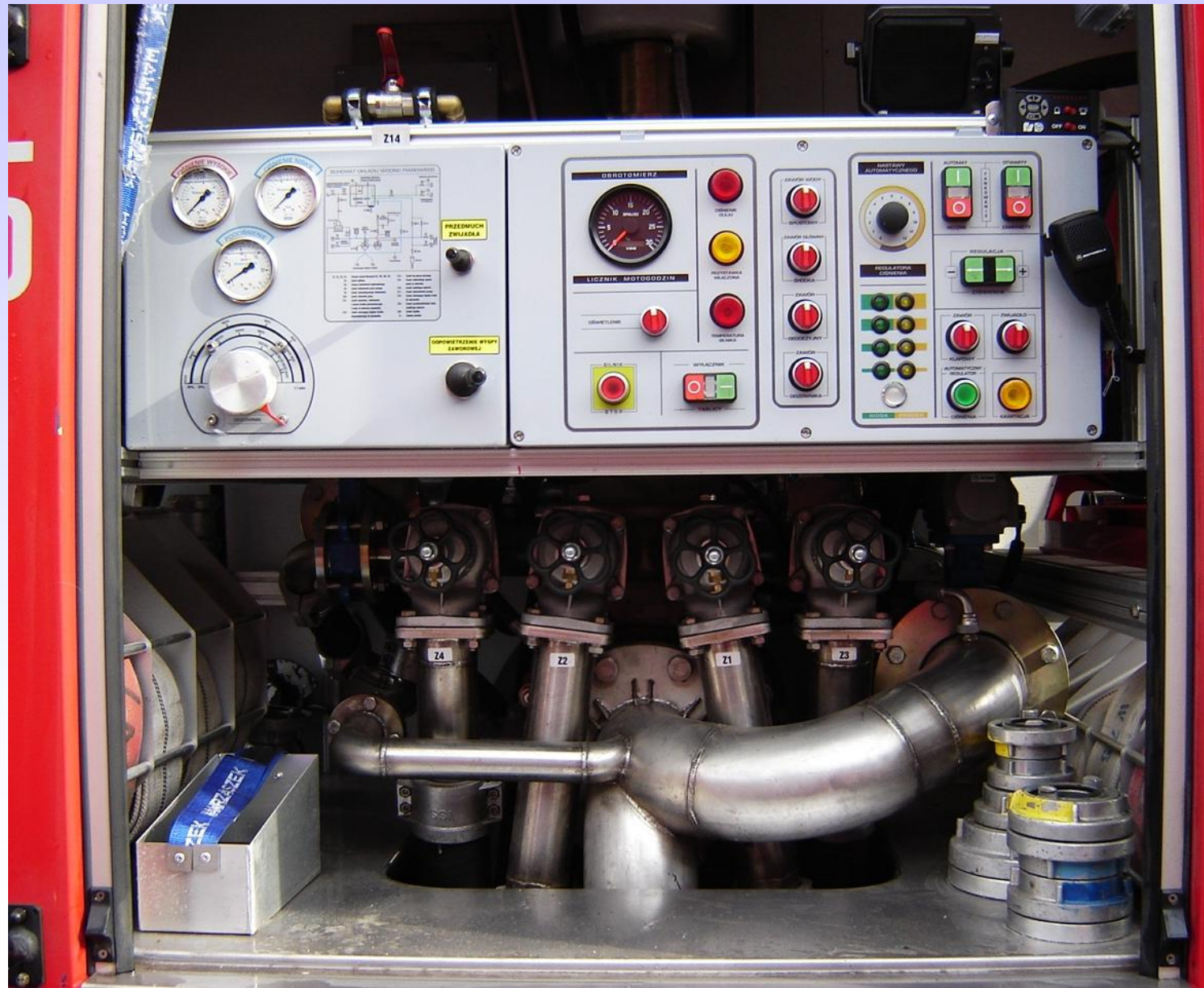
OPIS STANOWISKA OBSŁUGI AUTOPOMPY



1. kontrolka załączenia przystawki mocy
2. kontrolka niskiego ciśnienia w układzie pneumatycznym
3. kontrolka otwarty zawór zbiornika środka pianotwórczego
4. kontrolka napełnienia zbiornika wody
5. kontrolka ciśnienia oleju w silniku
6. kontrolka wysoka temperatura pompy
7. kontrolka zjawiska kawitacji
8. zawór wysokiego ciśnienia lewy
9. wyłącznik pompy zasysającej
10. zawór dozownika środka pianotwórczego
11. zawór wysokiego ciśnienia prawy
12. licznik godzin pracy pompy
13. wskaźnik poziomu wody w zbiorniku
14. wskaźnik poziomu środka pianotwórczego w zbiorniku
15. wskaźnik temperatury silnika
16. wskaźnik obrotu silnika / poziom paliwa

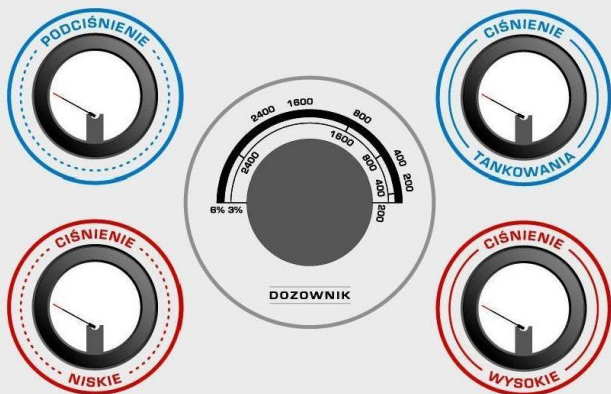
17. przełącznik automatyczna kontrola poziomu wody w zbiorniku
18. przełącznik zawór ssania zbiornika środka pianotwórczego
19. przełącznik przystawki mocy
20. nastawa ciśnienia pompy
21. wyłącznik kontroli ciśnienia
22. zawór nasady tłocznej
23. zawór zbiornika wody
24. manowakuometr
25. manometr niskiego ciśnienia
26. manometr wysokiego ciśnienia
27. nasada ssawna
28. załącznik pompy wysokiego ciśnienia
29. zawór nasady ssawnej
30. zawór napełniania zbiornika wody
31. zawór nasady tłocznej

STANOWISKO OBSŁUGI AUTOPOMPY

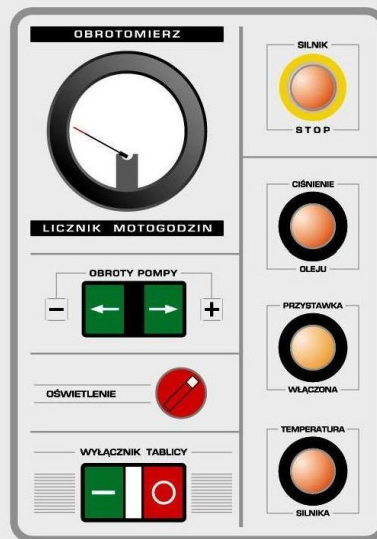


OPIS TABLICY OBSŁUGI AUTOPOMPY

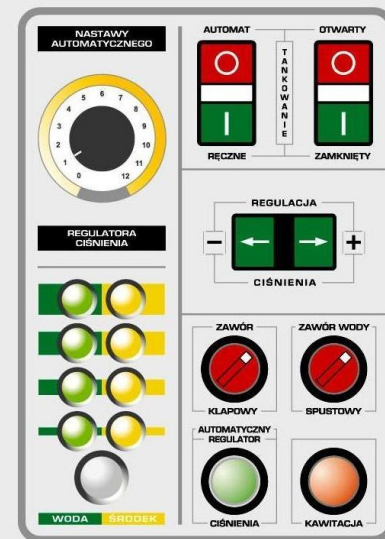
Urządzenia kontrolno
pomiarowe oraz nastawa
dozownika środka
pianotwórczego



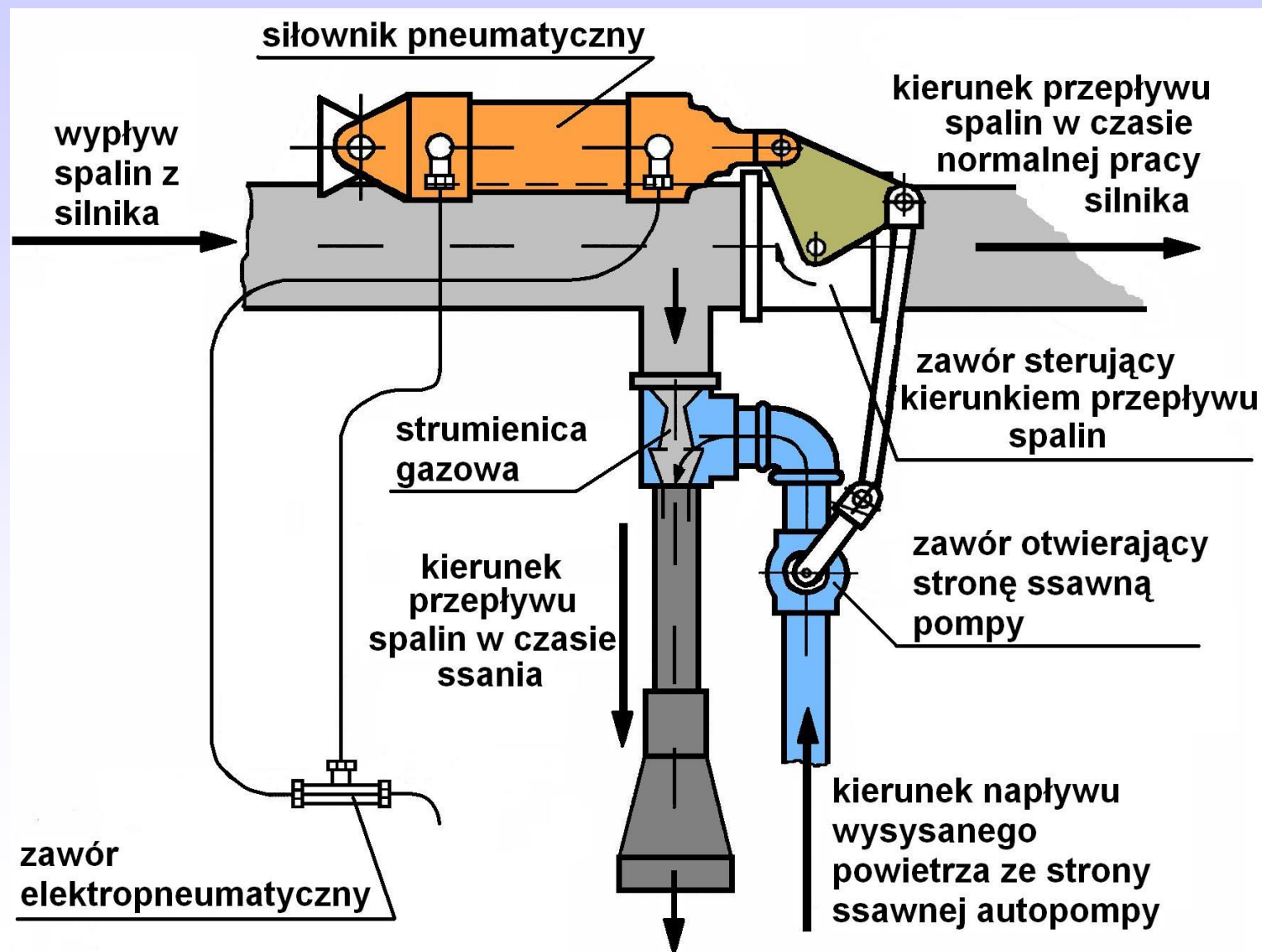
Panel sterowania
silnika pojazdu



Panel sterowania
układem
wodnopianowym



UKŁAD ZASYSAJĄCY AUTOPOMPY



OZNACZENIE STAŁYCH PUNKTÓW CZERPANIA WODY

DO PUNKTU CZERPANIA WODY



DO ZBIORNIKA PPOŻ.



PUNKT CZERPANIA WODY

Oznaczenie
stałych punktów
czerpania wody
c.d.

PPOŻ. ZBIORNIK WODNY

50 m³

PPOŻ. ZBIORNIK WODNY

400 m³

GŁĘBOKOŚĆ 7m

**PUNKT
CZERPANIA WODY**

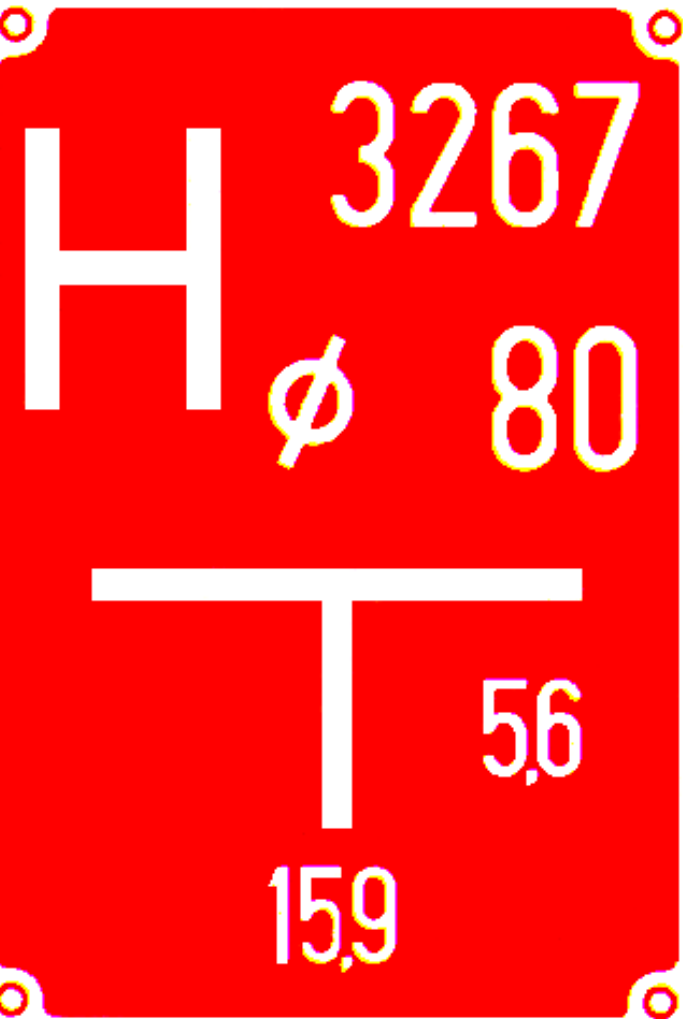


**DLA CELÓW
PPOŻ.**

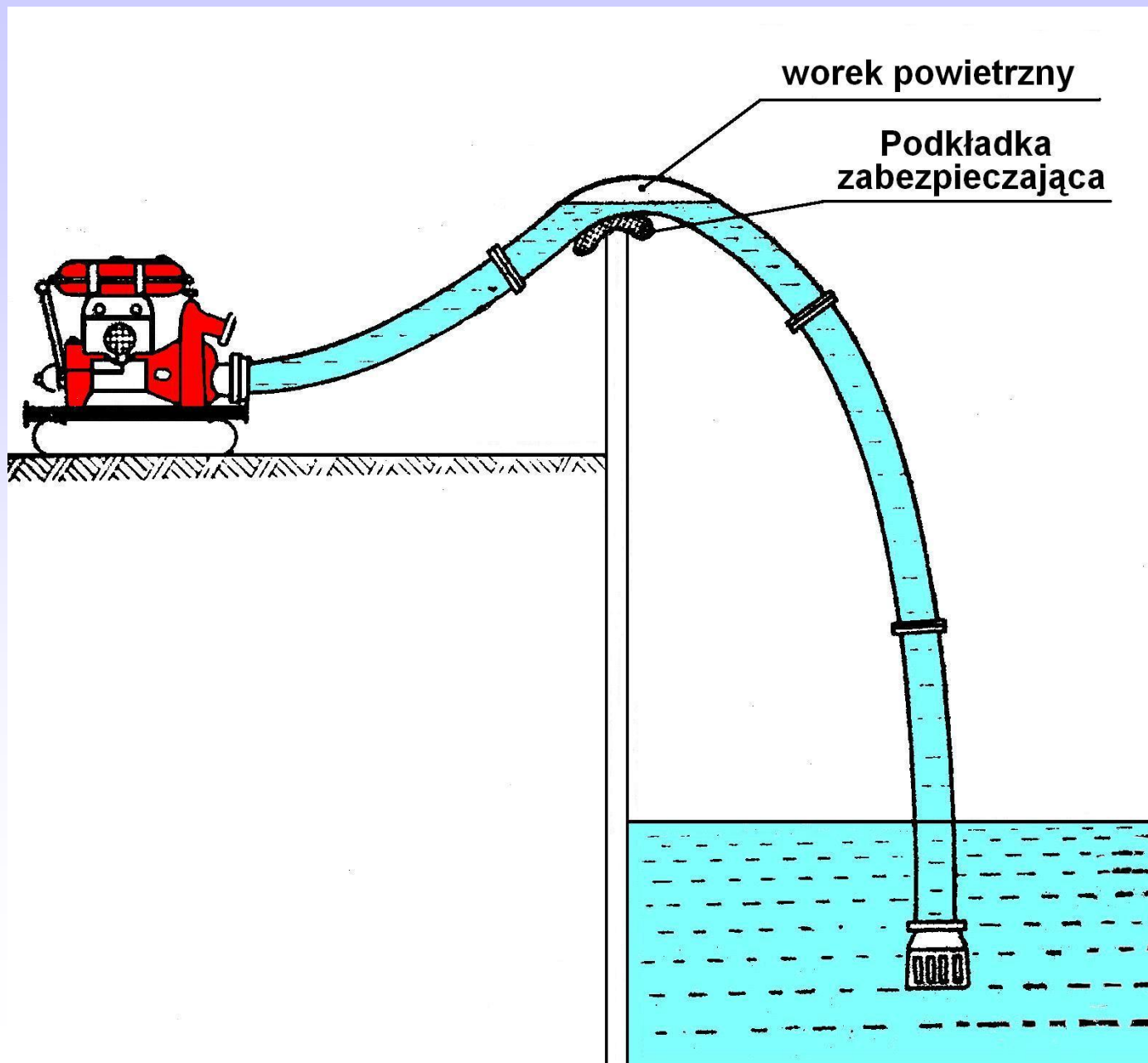
OZNACZENIE HYDRANTÓW

HYDRANT

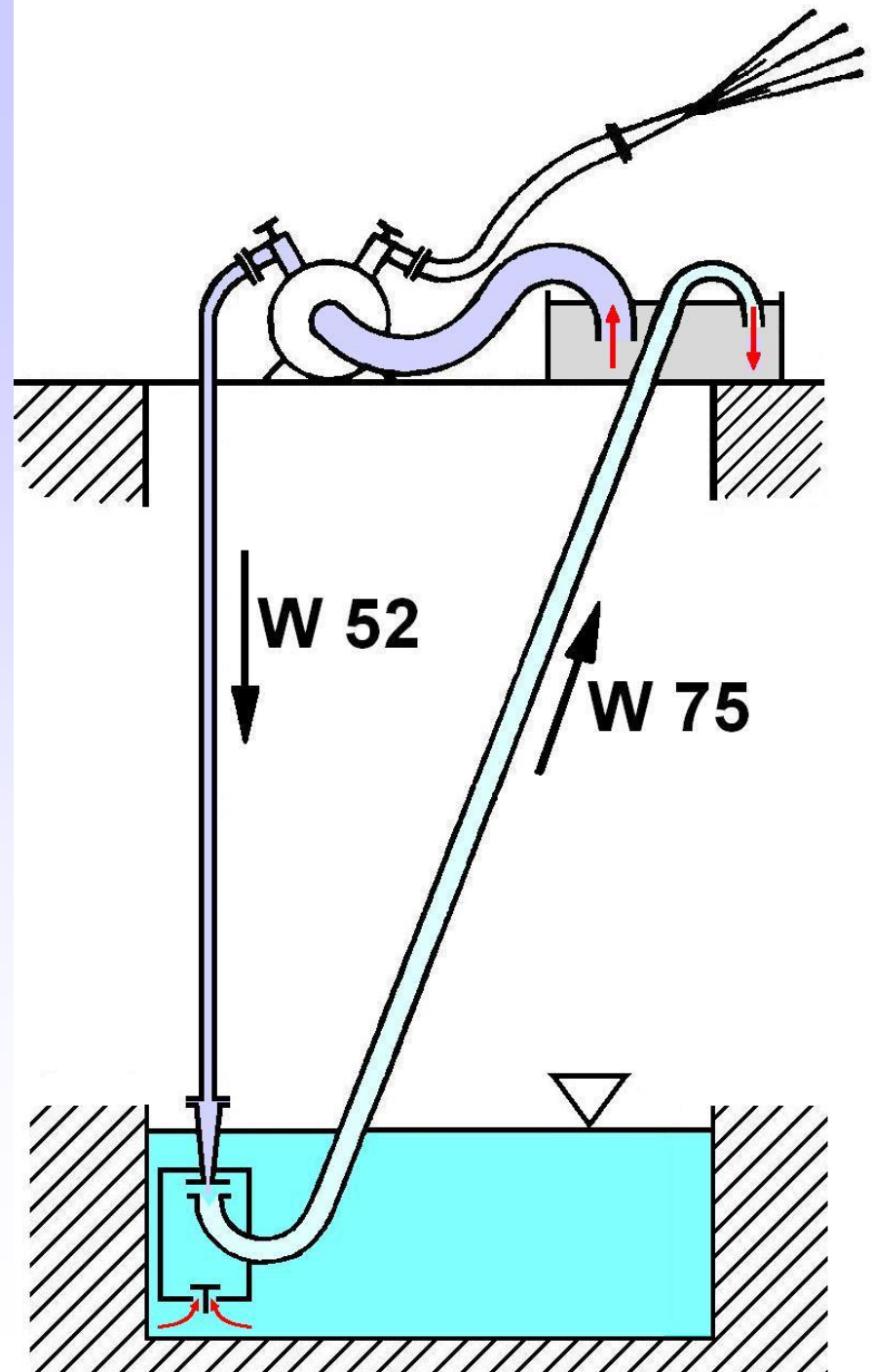
H



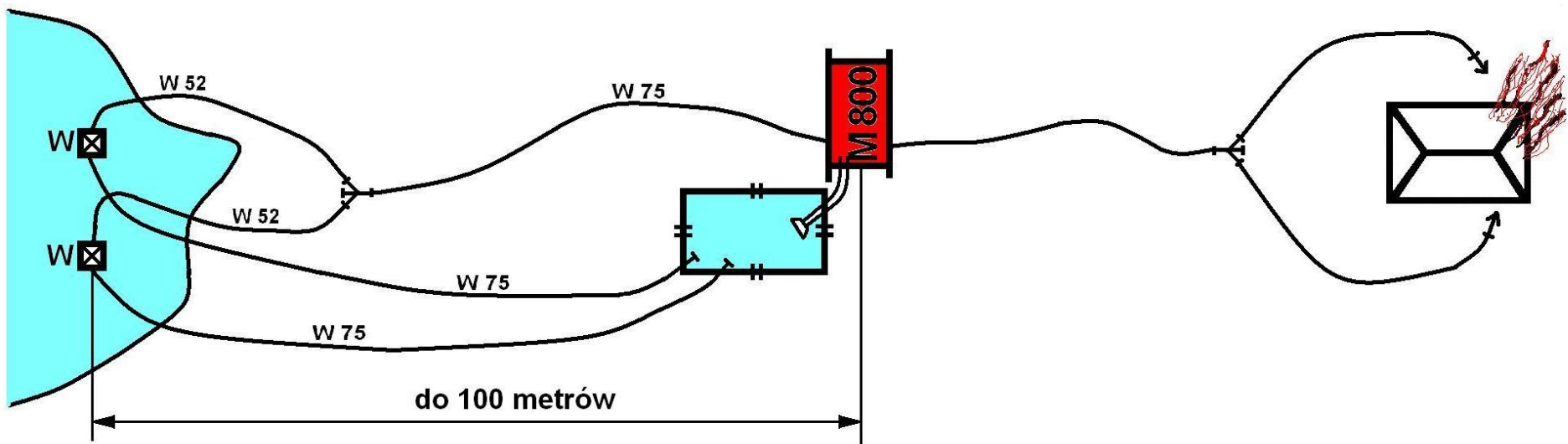
TWORZENIE SIĘ WORKA W LINII SSAWNEJ



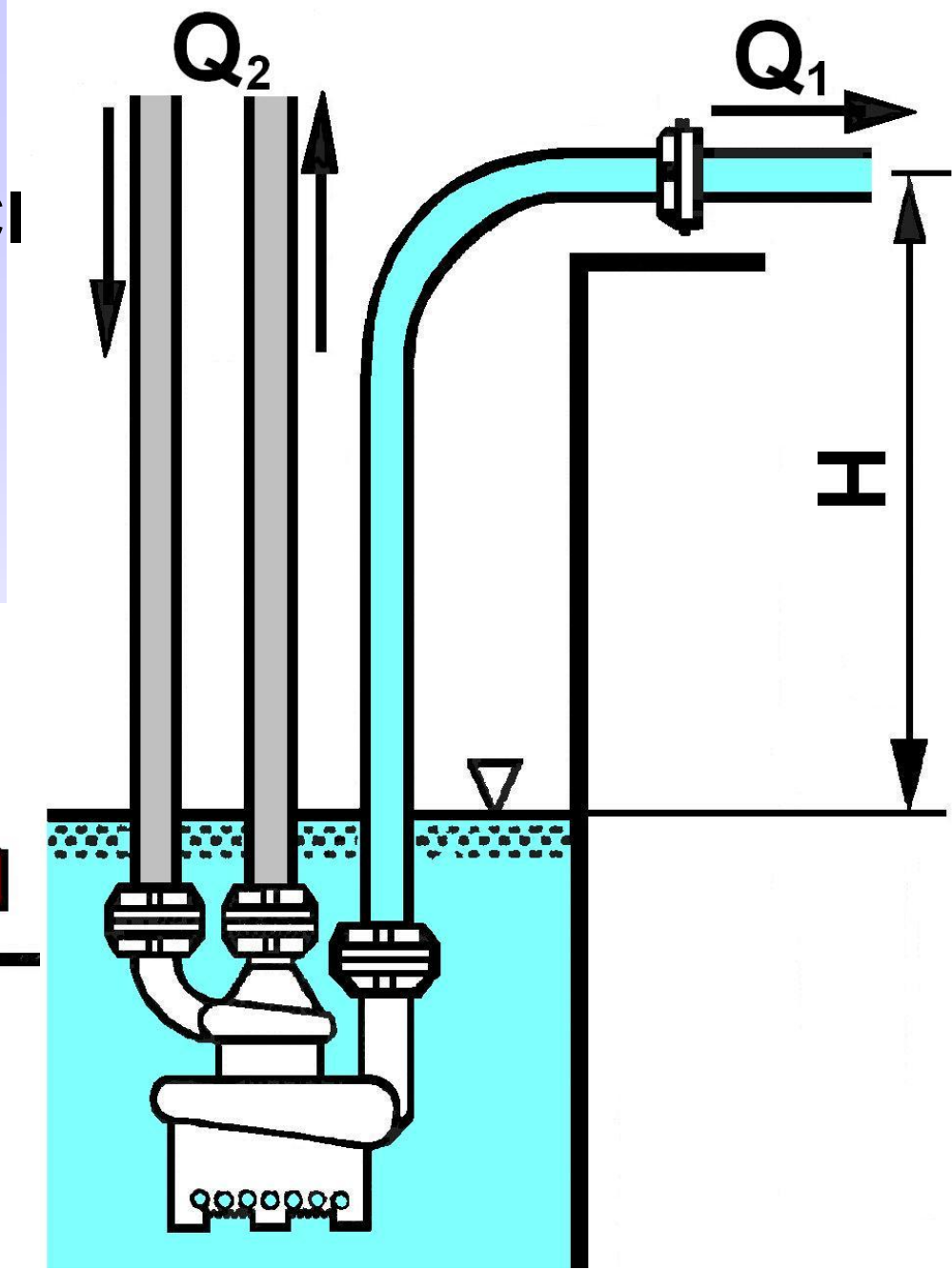
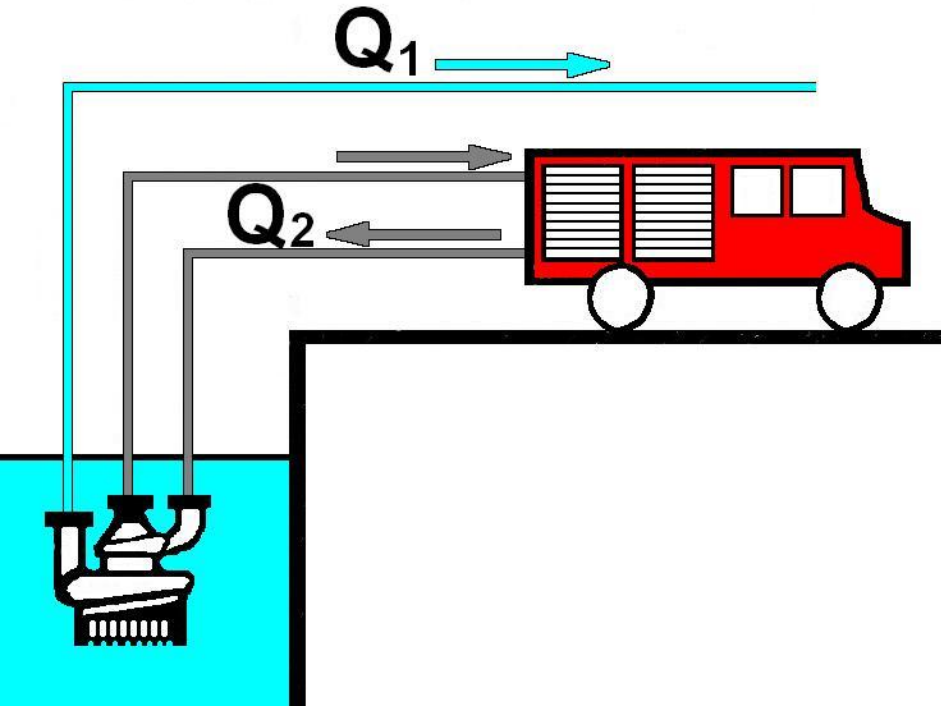
ZASTOSOWANIE WYSYSACZA



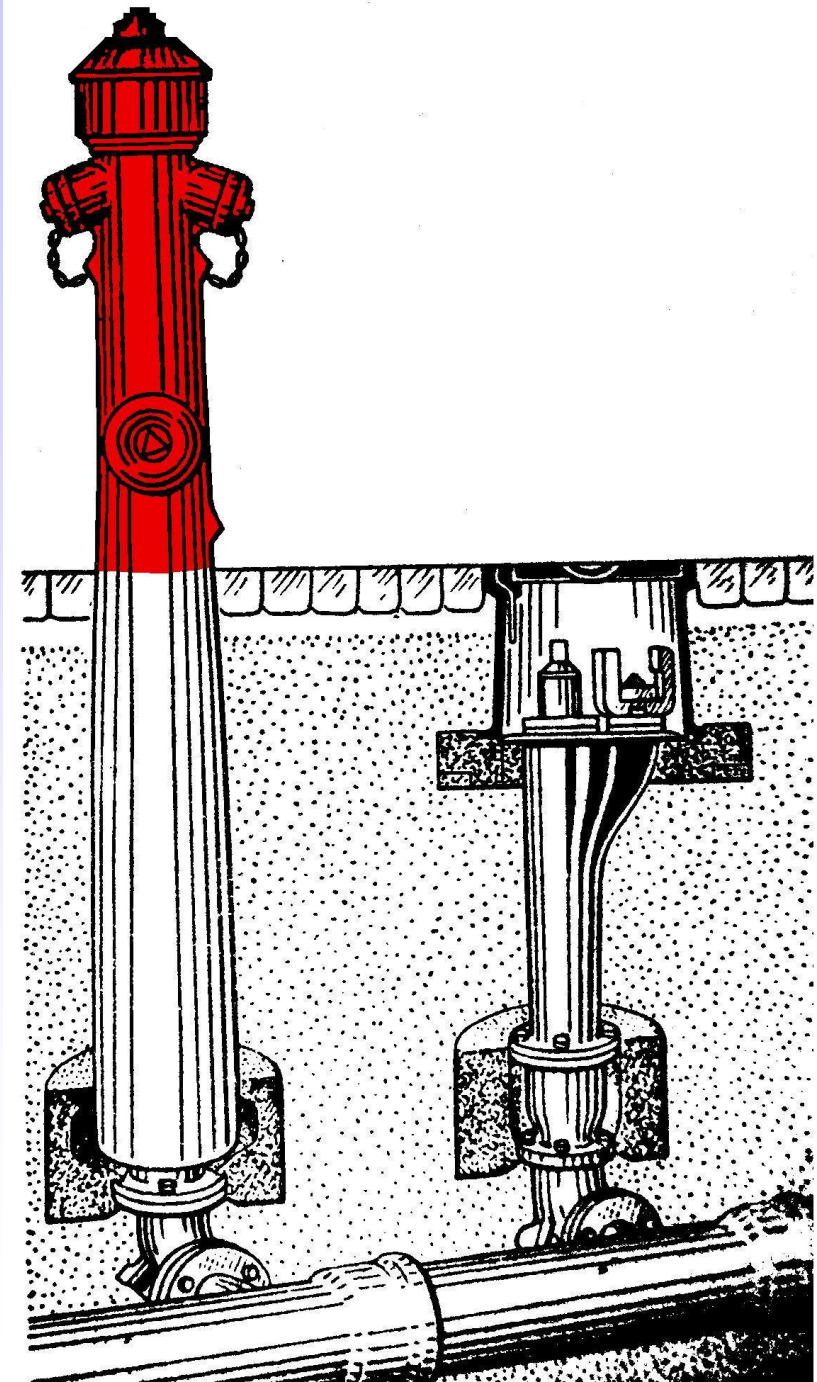
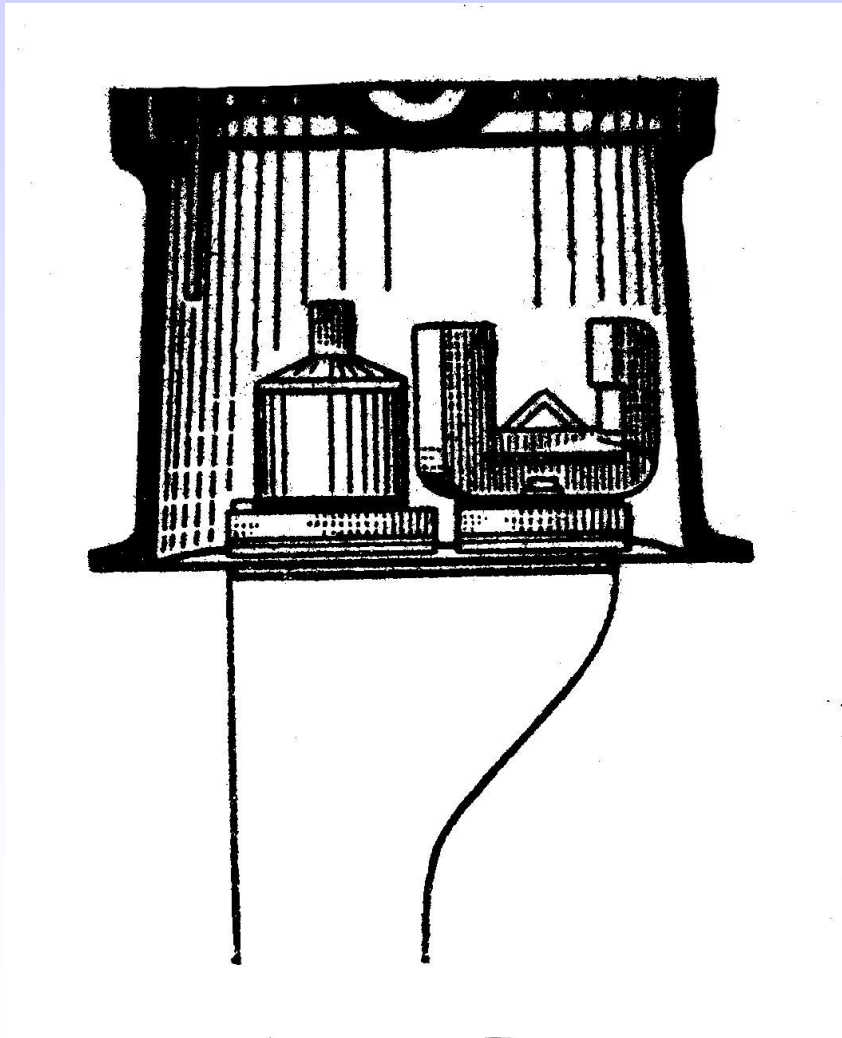
PODAWANIE WODY PRZY ZASTOSOWANIU WYSYSACZY



**PODAWANIE WODY
Z DUŻYCH GŁĘBOKOŚCI
Z UŻYCIEM POMPY
TURBINOWEJ**

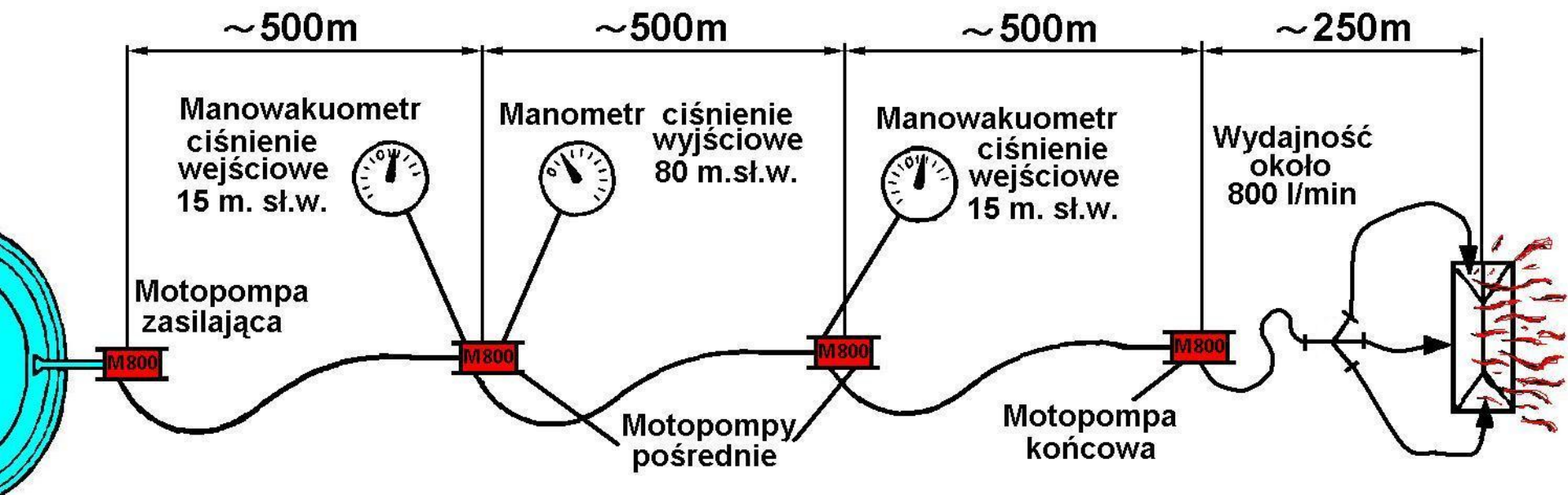


HYDRANT NAZIEMNY I PODZIEMNY

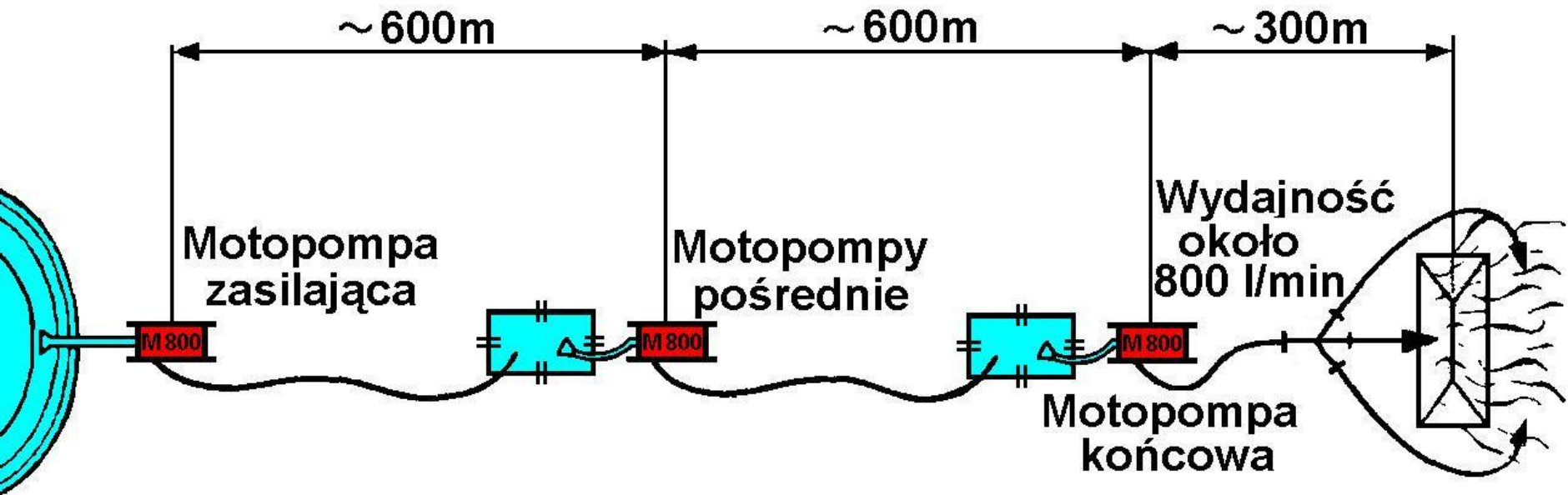


DOSTARCZANIE WODY NA DUŻE ODLEGŁOŚCI

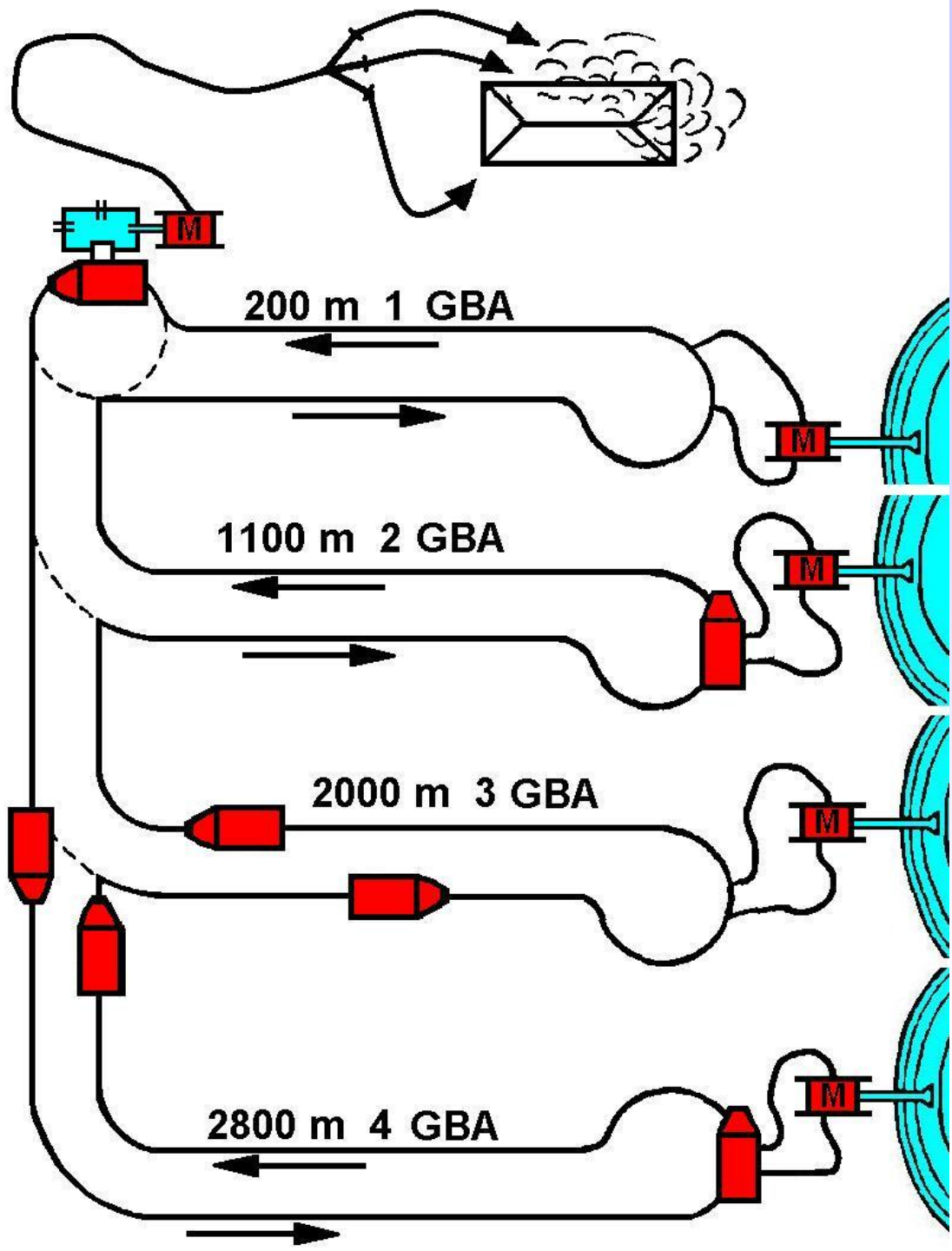
PRZETŁACZANIE



DOSTARCZANIE WODY NA DUŻE ODLEGŁOŚCI PRZEPOMPOWYWANIE



**DOSTARCZANIE
WODY NA DUŻE
ODLEGŁOŚCI**



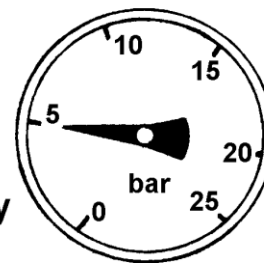
DOWOŻENIE

WSKAZANIA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

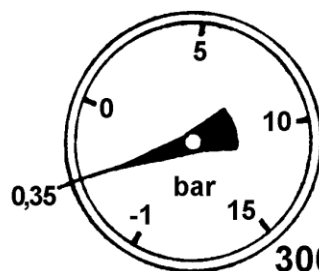
Manowakuometr Manomert



obroty
brak



1. Do pompy zostało wprowadzone ciśnienie zawory tłoczne zamknięte



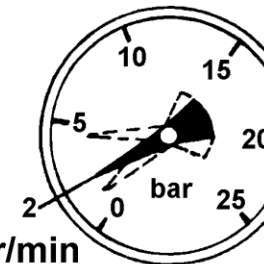
3000 obr/min



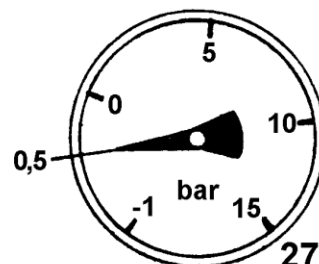
2. Praca bez zakłóceń / normalna/



3200 obr/min
/lekki wzrost/



3. Stopniowe zatykanie się strony ssawnej / smoka/

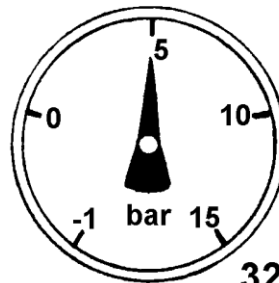


2700 obr/min
zmniejszone



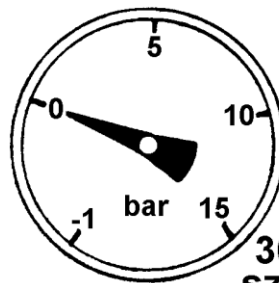
4. Pęknięcie węża tłoczego lub włączenie dodatkowego prądu wody

**c.d.
wskazania
wakuometru
i manometru**



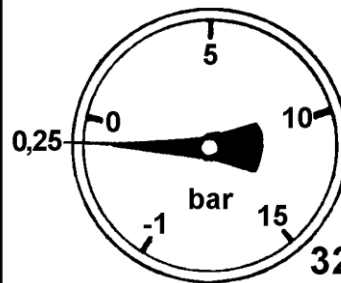
3200 obr/min

5. Przetłaczanie wody



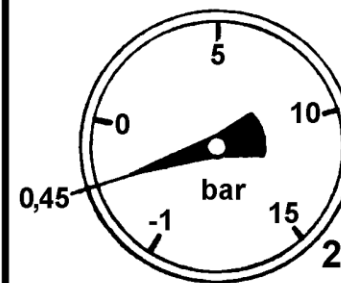
**3600 obr/min
szybki wzrost**

**6. Przerwanie słupa
wody lub wyczerpanie
zasobów wody**



**3200 obr/min
wzrost**

**7. Podawanie tej samej
ilości wody przy
przedłużonej linii
tłocznej**

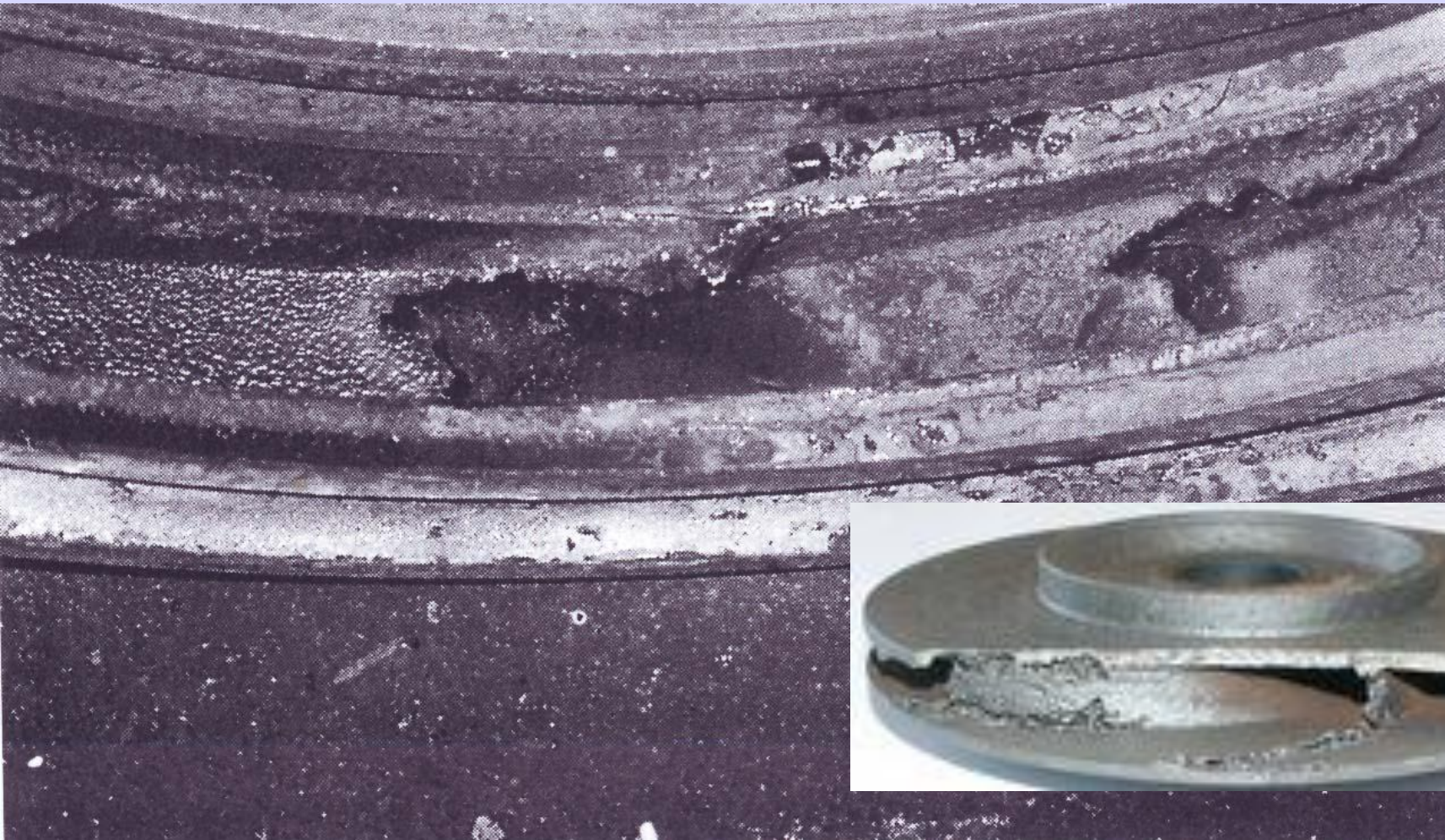


**2800 obr/min
spadek**

**8. Podawanie tej
samej ilości wody
przy skróconej linii
węzowej tłocznej**

KAWITACJA

Zniszczenia wywołane zjawiskiem kawitacji



Straty ciśnienia w liniach tłocznych na każde 100 m długości linii w metrach słupa wody

Wydajność l/min	wąż W 52	wąż W 75
100	2	
200	7	1
300	15	2
400	25	4
500	38	6
600	55	8
700		11
800		14
1000		22

Podstawowe uwarunkowania przy budowie stanowiska wodnego

- pompa musi być jak najniżej w stosunku do lustra wody (nie koniecznie jak najbliżej),
- linia ssawna nie może mieć kolan i ostrych zagięć,
- górna krawędź smoka musi być zanurzona 15-30 cm pod powierzchnią wody,
- zbiornik musi mieć dostatecznie duży zasób wody wystarczający na ugaszenie pożaru,
- ograniczona jest odległość pomiędzy smokiem a pompą z uwagi na ilość węży ssawnych.

Uwagi dotyczące budowy i obsługi stanowiska wodnego

Za prawidłową budowę i obsługę stanowiska wodnego odpowiedzialny jest mechanik obsługujący pompę pożarniczą.

Przy wyborze miejsca oraz podczas pracy na stanowisku wodnym należy uwzględnić:

- dogodny dojazd i warunki pracy sprzętu i ludzi,
- możliwość takiego rozwoju pożaru, który mógłby stwarzać bezpośrednio zagrożenie dla stanowiska wodnego,

Przy wyborze miejsca oraz podczas pracy na stanowisku wodnym należy uwzględnić :









- zagrożenia wpadnięcia do wody sprzętu i osób,
- właściwe przenoszenie motopompy,
- transportowanie motopompy przy użyciu płóz lub kółek,
- ustawienie samochodu w bezpiecznym miejscu i zasilanie jego przy pomocy motopompy,
- stoczenie lub zsuniecie się pojazdu do wody,
- przywiązanie linką do stałych elementów na brzegu całego sprzętu łącznie z linią ssawną,
- sprawność sprzętu a w szczególności szczelność pompy oraz węży ssawnych,
- unikania budowania stanowisk wodnych w miejscach, w których woda jest spieniona,











Przy wyborze miejsca oraz podczas pracy na stanowisku wodnym należy uwzględnić:



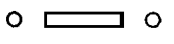




- wyposażenia linii w smok i kosz przy czerpaniu wody ze zbiorników otwartych,
- prowadzenie linii bez zbędnych łuków złamań i tzw. korka powietrznego,
- monitorowanie wskazań przyrządów kontrolnych utrzymywanie na manometrze ciśnienie wody około 0,8 MPa,
- obserwowanie czy woda z dławicy wydostaje się kroplowo,
- używanie słuchawek ochronnych,
- zapewnienie na stanowisku wodnym zapasu paliwa,
- unieruchamiania silnika w przypadku uzupełniania paliwa,

Przy wyborze miejsca oraz podczas pracy na stanowisku wodnym należy uwzględnić:

- nie budowania stanowisk wodnych w pomieszczeniach zamkniętych,
- nie budowania stanowiska wodnego w zagłębieniach terenu przy bezwietrznej pogodzie,
- odprowadzanie ze stanowiska wodnego spalin w kierunku zawiętrznym,
- uzupełnienie zbiornika wody w samochodzie przed odjazdem z miejsca pożaru.

Znaczenie sygnалу.	Znaki gestowe	Znaki dźwiękowe nadawane gwizdkiem	Znaki świetlne nadawane latarką
BACZNOŚĆ UWAGAI ZROZUMIANO	 Prawa ręka podniesiona w górę	 jeden długi sygnal	 długie białe światło
WYKONAĆ SPRAW MARSZ ODJAZD	 Podniesioną w górę prawą rękę opuścić szybko w dół przed sobą		wykonać znak gestowy zielonym światłem
ZWIŃ ZŁÓŻ ZŁE	 Prawą ręką zgiętą na wysokości piersi (dłoń w poziomie) wykonać dość szybki ruch tukiem w bok na prawo		wykonać znak gestowy zielonym światłem
ROTA I I WODA	 Prawa ręka odchylona w bok w dół	 jeden długi i krótki	 długie i krótkie białe światło

Znaczenie sygnatu	Znaki gestowe	Znaki dźwiękowe nadawane gwizdkiem	Znaki świetlne nadawane latarką
ROTA II II WODA	 <p>Prawa ręka odchylona w bok od poziomu</p>	 <p>jeden długi dwa krótkie</p>	 <p>jedno długie dwa krótkie białe światła</p>
ROTA III III WODA	 <p>Prawa ręka odchylona w bok w górę</p>	 <p>jeden długi trzy krótkie</p>	 <p>jedno długie trzy krótkie białe światła</p>
WSZYSTKIE ROTY WSZYSTEK SPRZĘT	 <p>Załączanie koła prawą ręką podniesioną w górę</p>		wykonać znak gestowy zielonym światłem
WODA NAPRZÓD	 <p>Podniesioną w górę prawą rękę szybko opuścić przed siebie do poziomu. Znak powtórzyć 2—3-krotnie</p>	 <p>długi, krótki, długi</p>	 <p>długie, krótkie długie białym światłem lub wykonać znak gestowy światłem zielonym</p>

Znaczenie sygnалу	Znaki gestowe	Znaki dźwiękowe nadawane gwizdkiem	Znaki świetlne nadawane latarką
WODA STÓJ LUB STÓJ	 Podniesioną w górę prawą ręką wykonywać parokrotnie poprzeczne ruchy przeczące	 krótki, długi, krótki,	 krótki, długi, krótki lub znak gestowy czerwonym światłem
PRĘDZEJ ZWIĘKSZ OBROTY ZWIĘKSZ CIŚNIENIE	 Zgiętą w łokciu i podniesioną w bok w górę prawą ręką wykonać parokrotnie ruch pionowy		wykonać znak gestowy białym światłem
WOLNIEJ ZMNIJSZ OBROTY ZMNIJSZ CIŚNIENIE	 Zgiętą w łokciu i podniesioną w bok w górę prawą ręką wykonać parokrotnie ruch przeczący		wykonać znak gestowy białym światłem
NIEBEZPIECZEŃSTWO ROTY WROC WYCOFAĆ SIĘ NA POMOC!	 Dłonią obu podniesionych w górę rąk wykonywać szybkie nieregularne ruchy boczne	 szereg krótkich sygnałów	szereg krótkich błysków światłem białym lub czerwonym

- UWAGI.**
1. Sygnał uwaga podają wszyscy jeśli mają nadawać sygnał lub są gotowi do odebrania
 2. Znak długi (kreska) powinien trwać trzykrotnie dłużej od znaku krótkiego (kropka)
 3. Sygnał rota I, II, III lub woda łączy się z innym np. sygnał rota i woda stój

Wykorzystano:

- Filinger Z.: Poradnik mechanika motopomp. Zarząd Główny Związku Ochotniczych Straży Pożarnych. Warszawa 1965 r.
- Mazur S., Myśliwiec T.: Obsługa motopomp. Instytut Wydawniczy CRZZ. Warszawa 1973 r.
- Kaliciecki H.: Podręcznik kierowcy mechanika straży pożarnych. Instytut Wydawniczy CRZZ. Warszawa 1977 r.
- Ściebura T., Wawrzyniecki W.: Wodno-pianowe samochody gaśnicze, pytania i odpowiedzi. Instytut Wydawniczy CRZZ. Warszawa 1980 r.
- Derecki T.: Sprzęt pożarniczy do podawania wody i pian gaśniczych. Szkoła Główna Służby Pożarniczej. Warszawa 1999,

Wykorzystano:

- Dokumentacje techniczne, polskie i zagraniczne instrukcje obsługi, prospekty samochodów pożarniczych i sprzętu firm: ROSENBAUER, ISS Wawraszek, ZIEGLER, SPEC-POŻ, IVECO MAGIRUS, OGNIOCHRON, BPS SZCZĘŚNIAK.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ