

SZKOLENIE KIEROWCÓW- KONSERWATORÓW SPRZĘTU RATOWNICZEGO OSP

TEMAT 4: Konserwacja i eksploatacja motopomp i autopomp

Autor: Marek Płotica

DEFINICJA

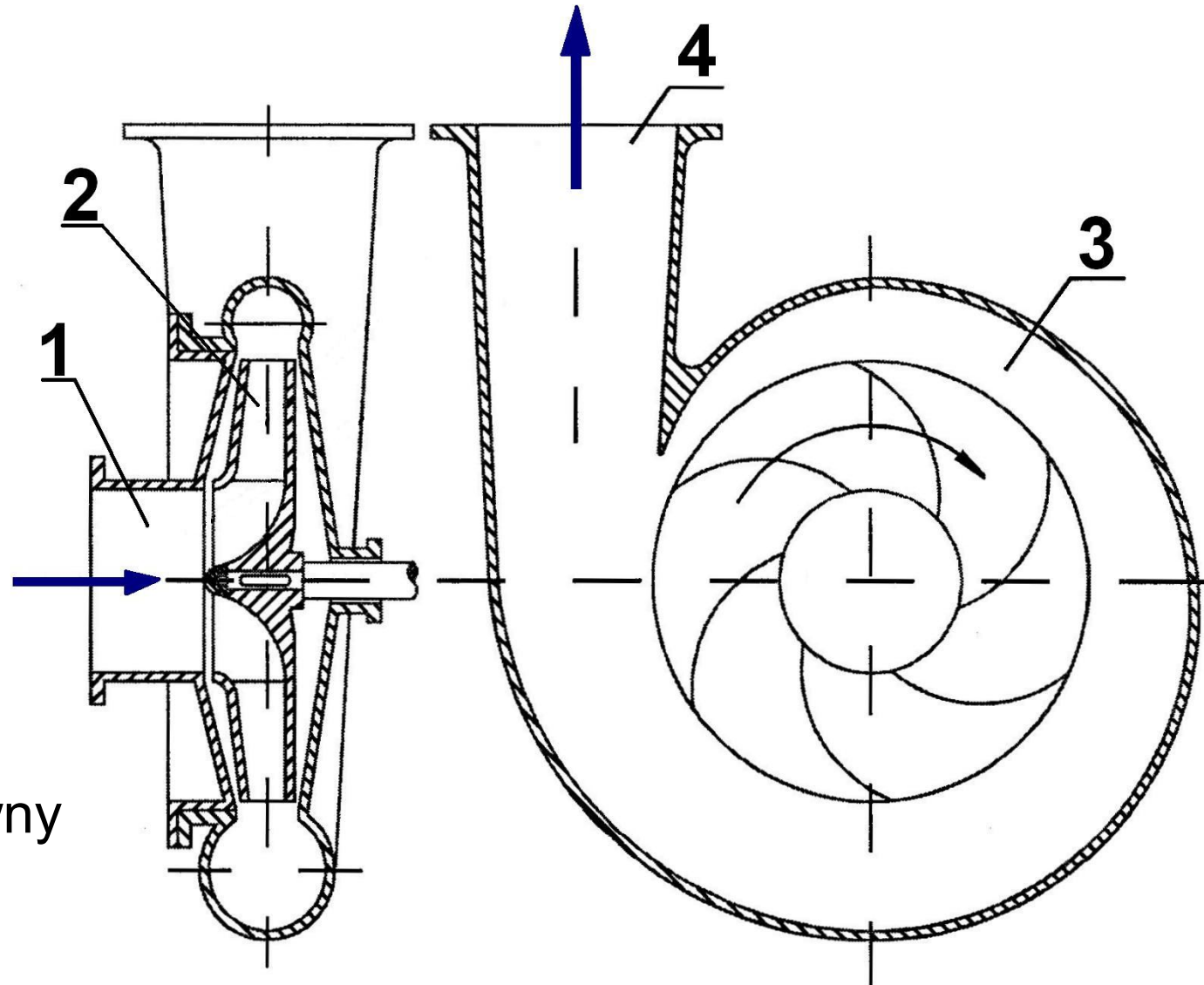
Pompa jest to urządzenie do podnoszenia wody ze zbiornika położonego niżej do zbiornika położonego wyżej

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

PODZIAŁ POMP

WIROWE	WYPOROWE	MIESZANE
• Odśrodkowe • Helikoidalne • Śmigłowe • Peryferyjne • Odwracalne	• Tłokowe • Przeponowe • Wielotłoczkowe • Łopatkowe • Zębate • Śrubowe • Ślimakowe • Labiryntowe	• 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**

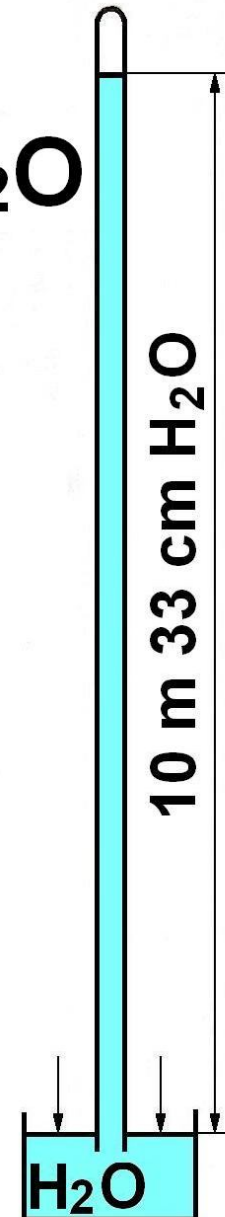
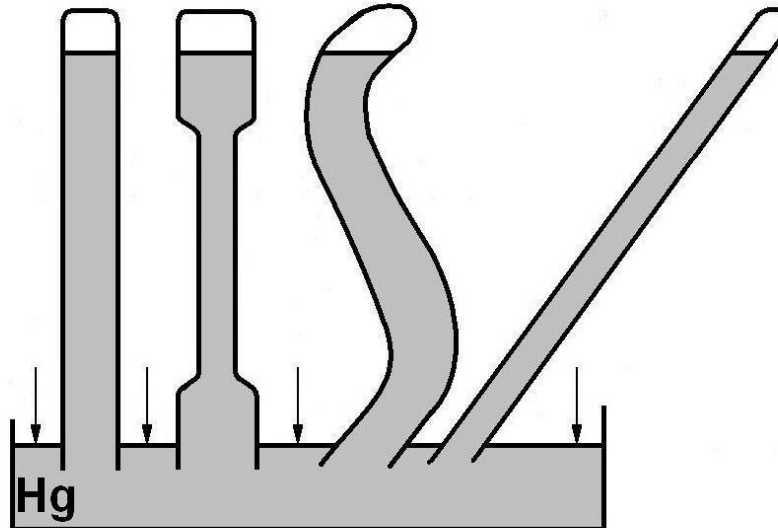
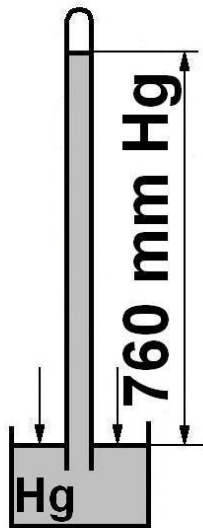
pompy turbinowe

pompy elektryczne

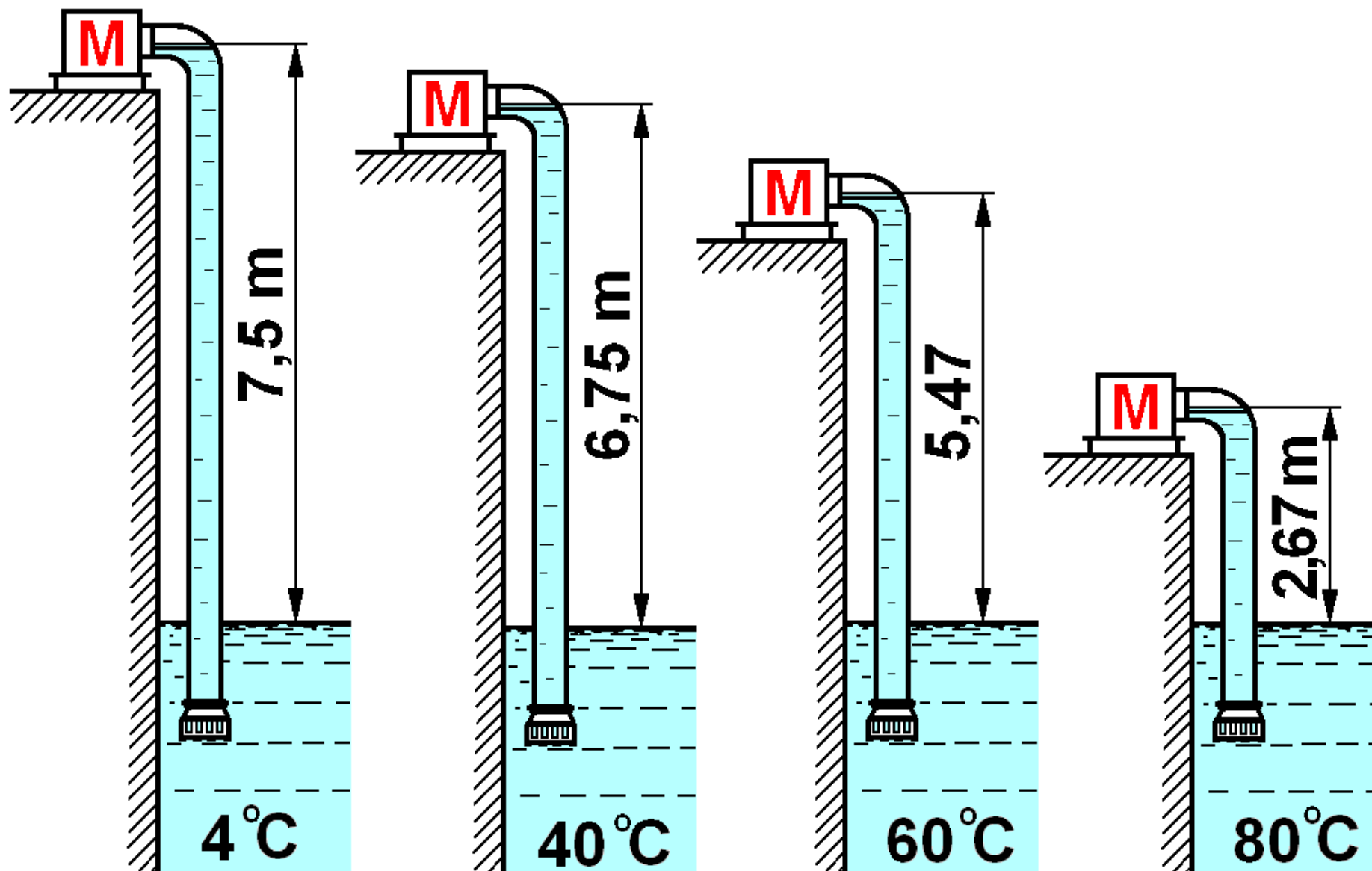
**średnociśnieniowe
wysokociśnieniowe**

DOŚWIADCZENIE TORRICELLEGO

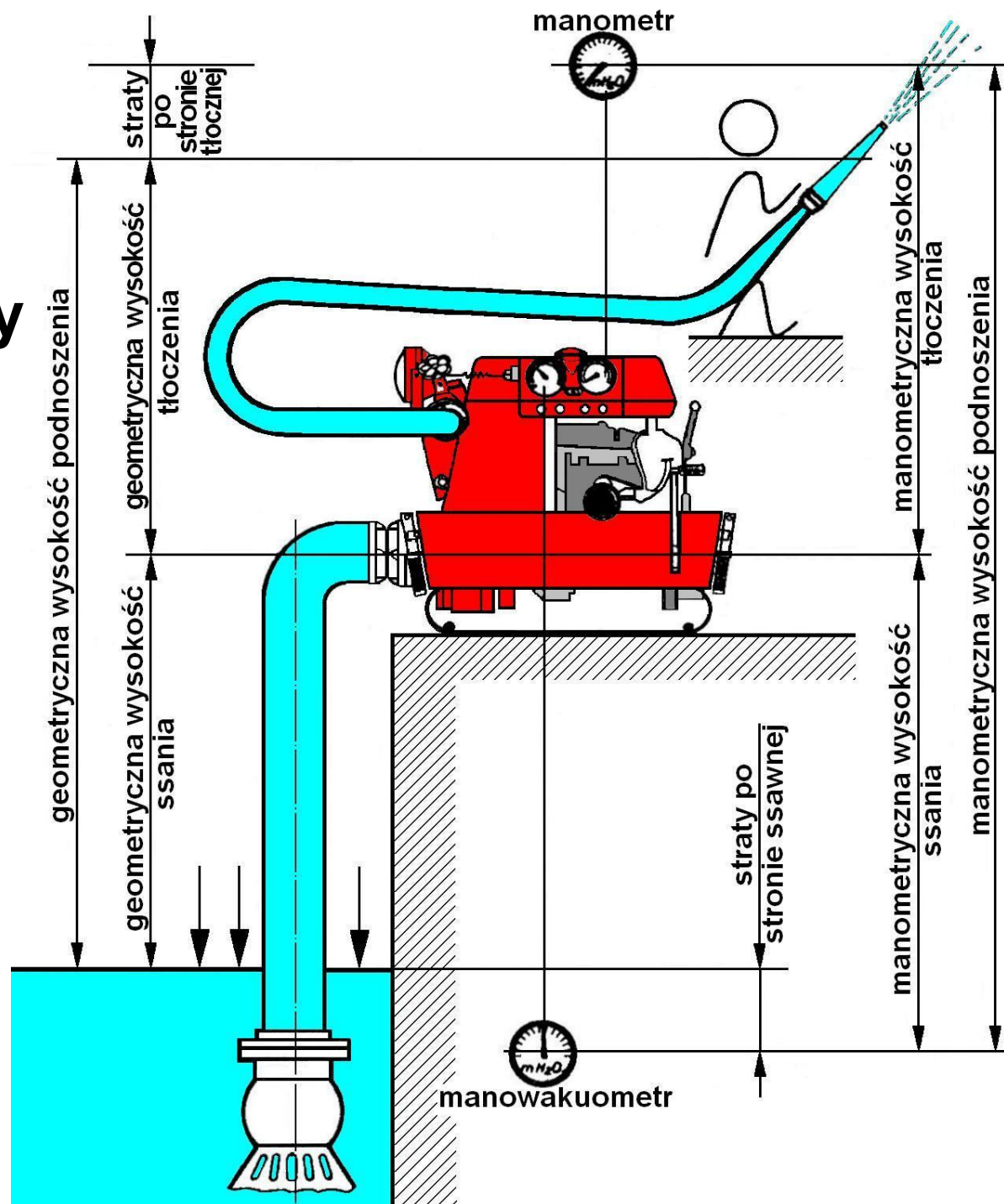
$$1 \text{ bar} = 760 \text{ mm Hg} = 10,33 \text{ m H}_2\text{O}$$



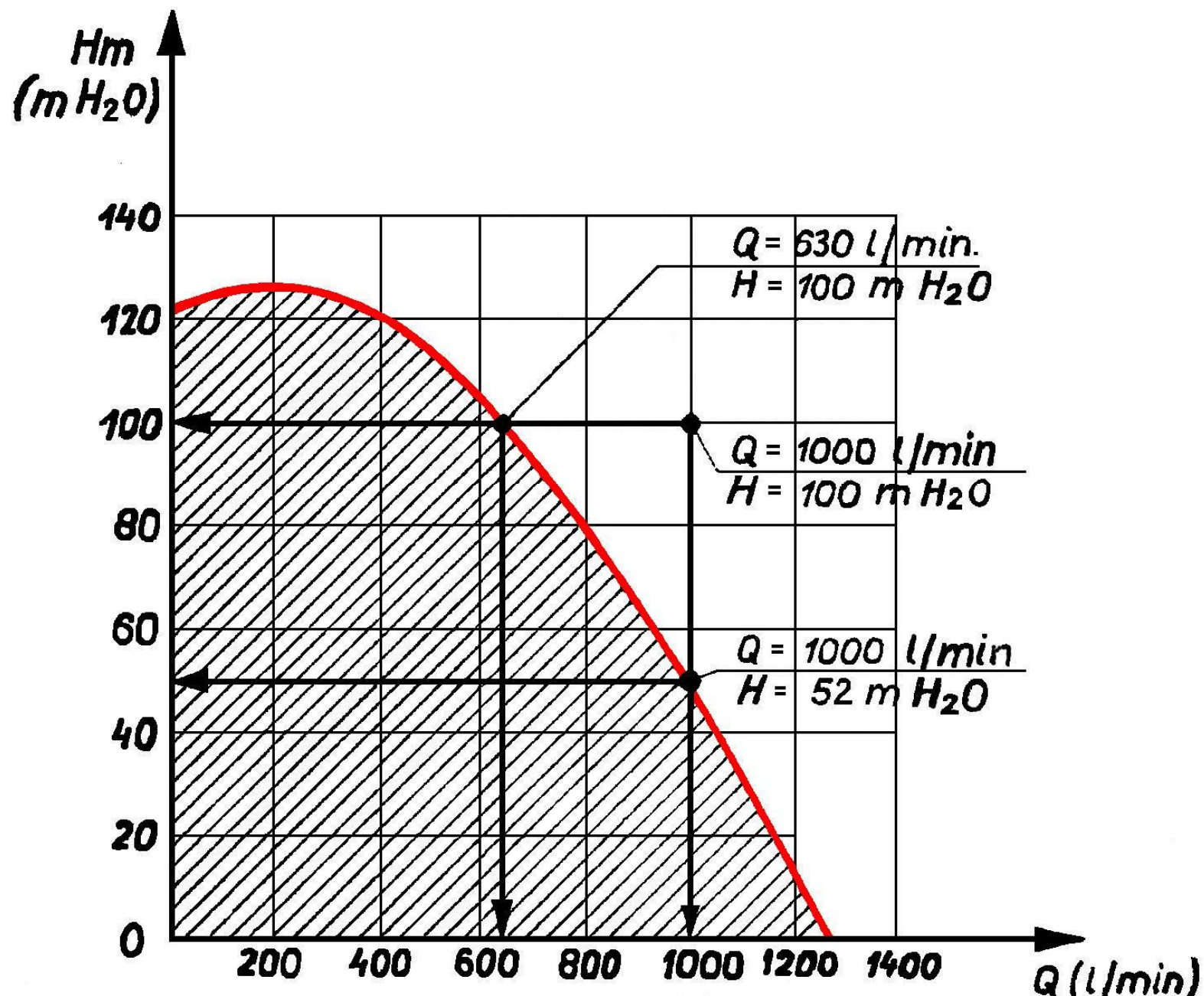
ZALEŻNOŚĆ GŁĘBOKOŚCI SSANIA OD TEMPERATURY WODY



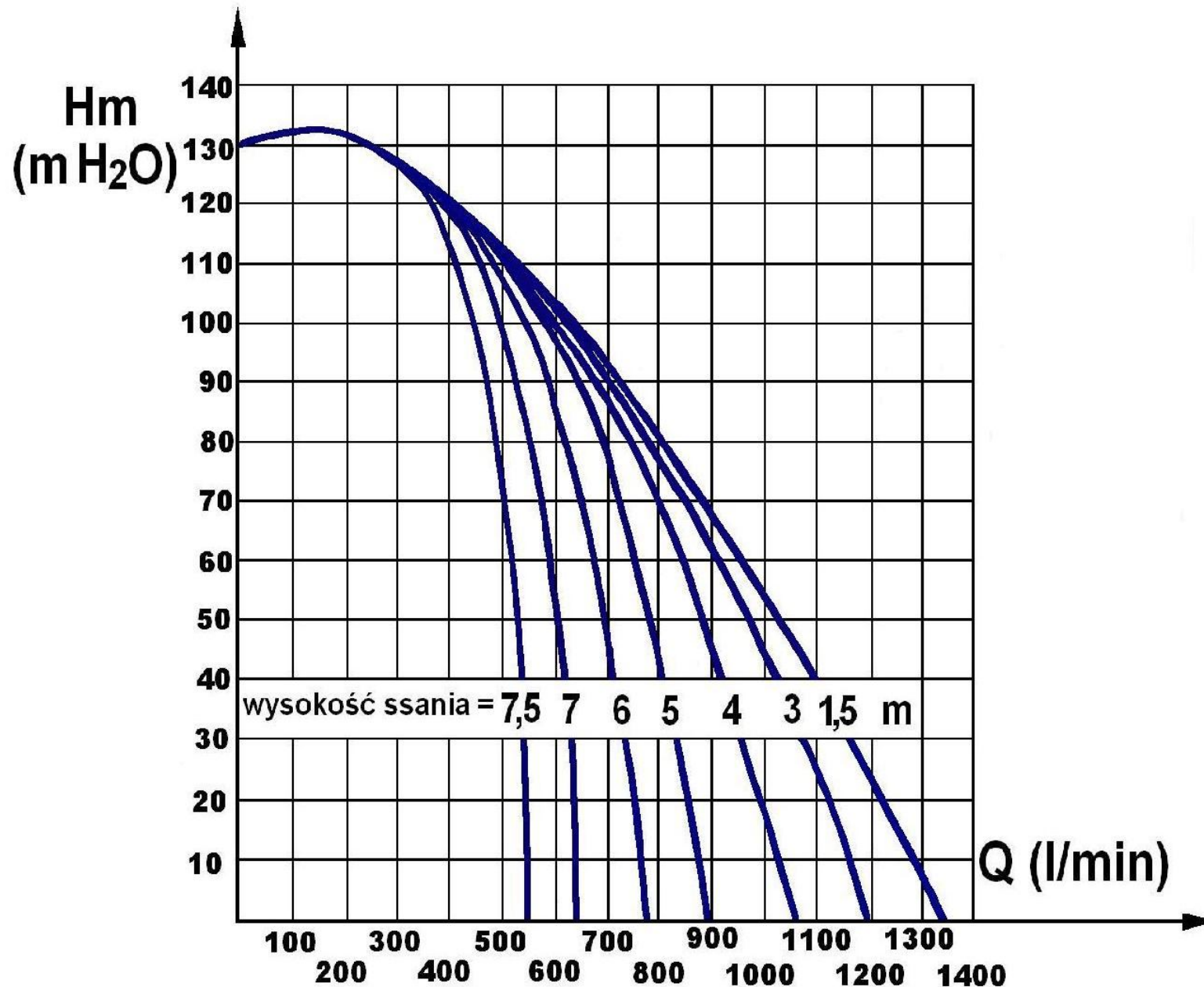
Graficzne przedstawienie parametrów pompy pożarniczej



PARAMETRY PRACY POMPY ODŚRODKOWEJ



ZALEŻNOŚĆ PARAMETRÓW PRACY POMPY ODŚRODKOWEJ OD WYSOKOŚCI SSANIA

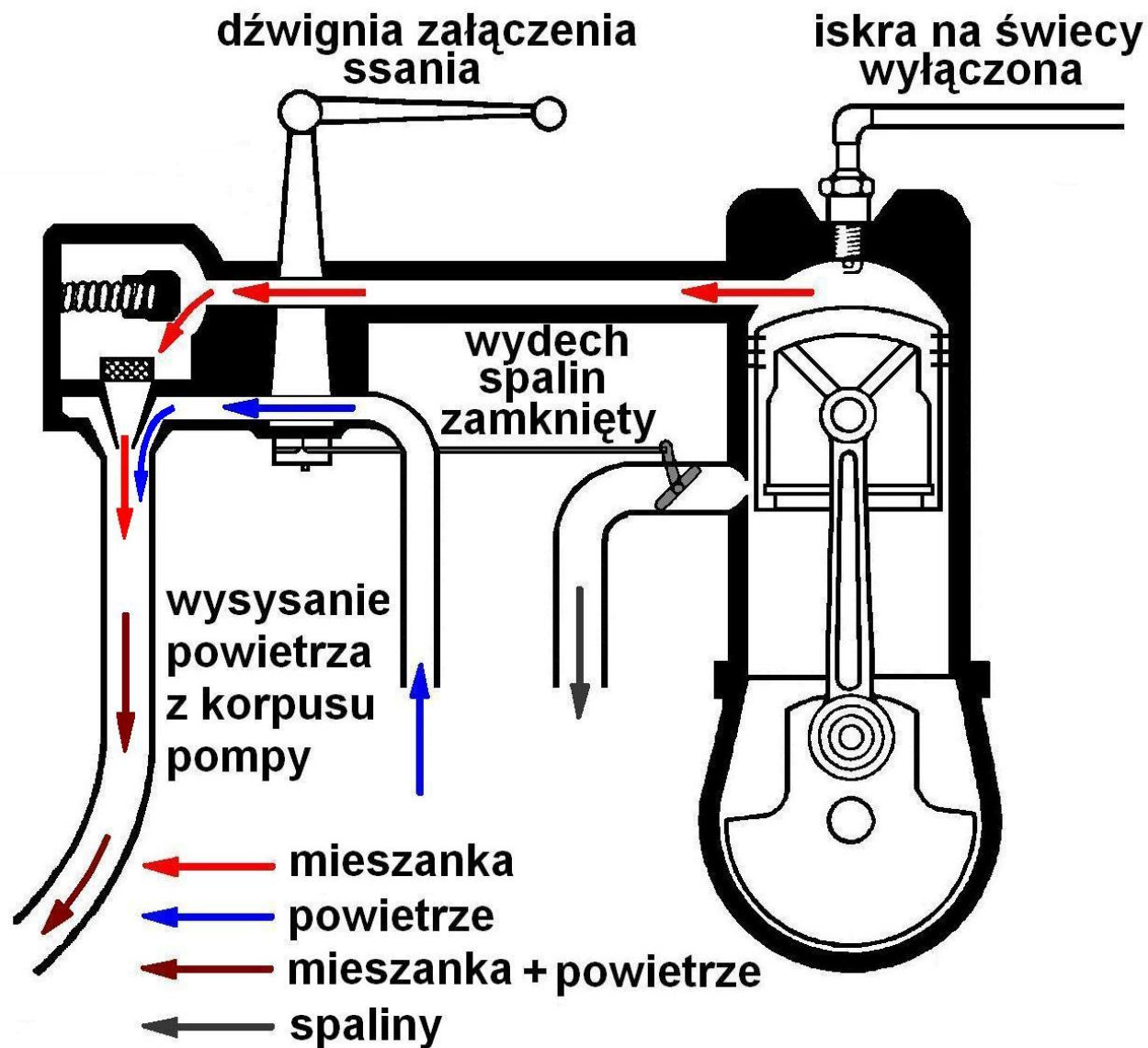


**Motopompa może być samozasysająca
lub posiadać**

Urządzenia zasysające

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

SMOCZEK



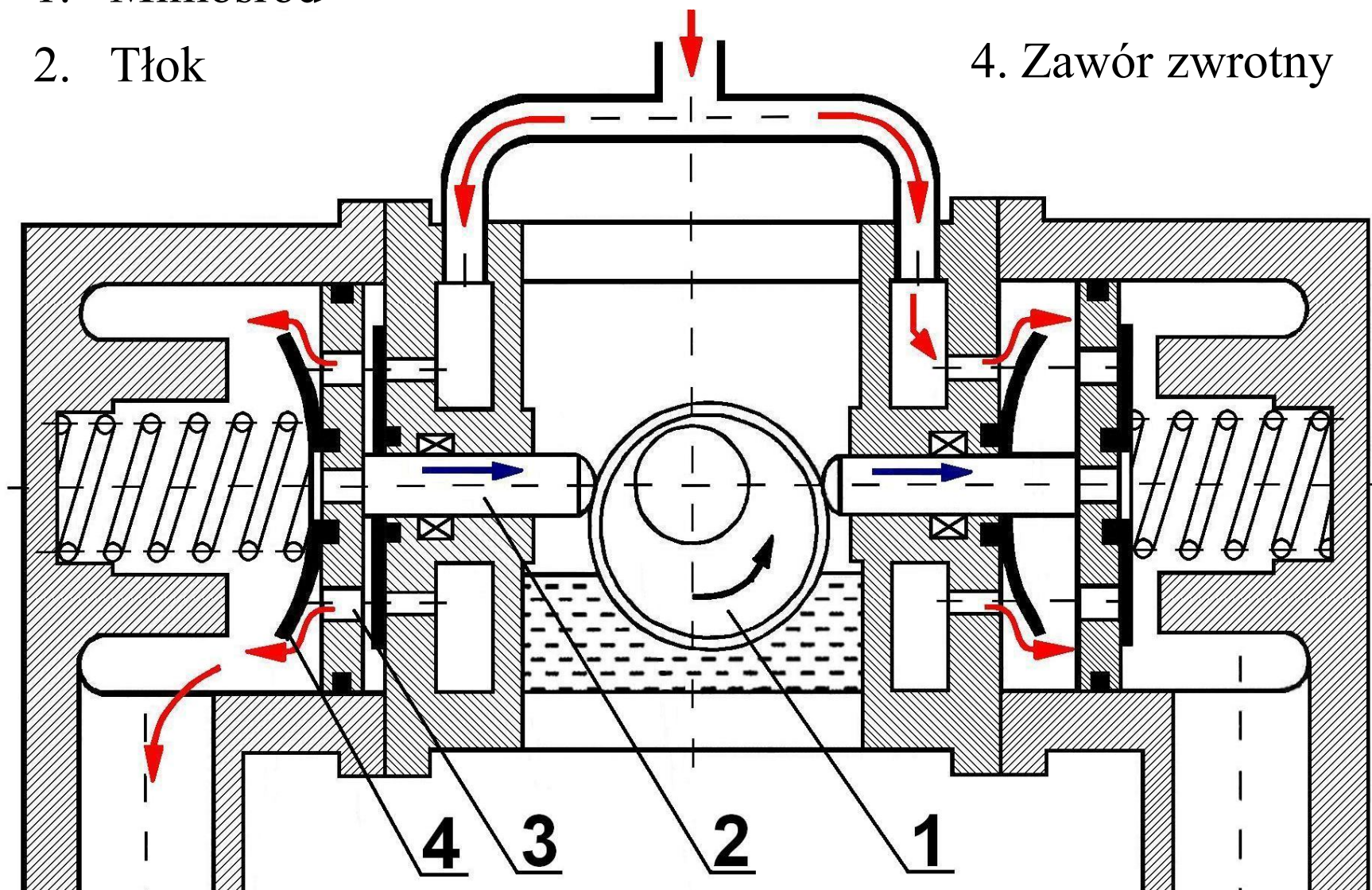
TŁOKOWA POMPA ZASYSAJĄCA

1. Mimośród

2. Tłok

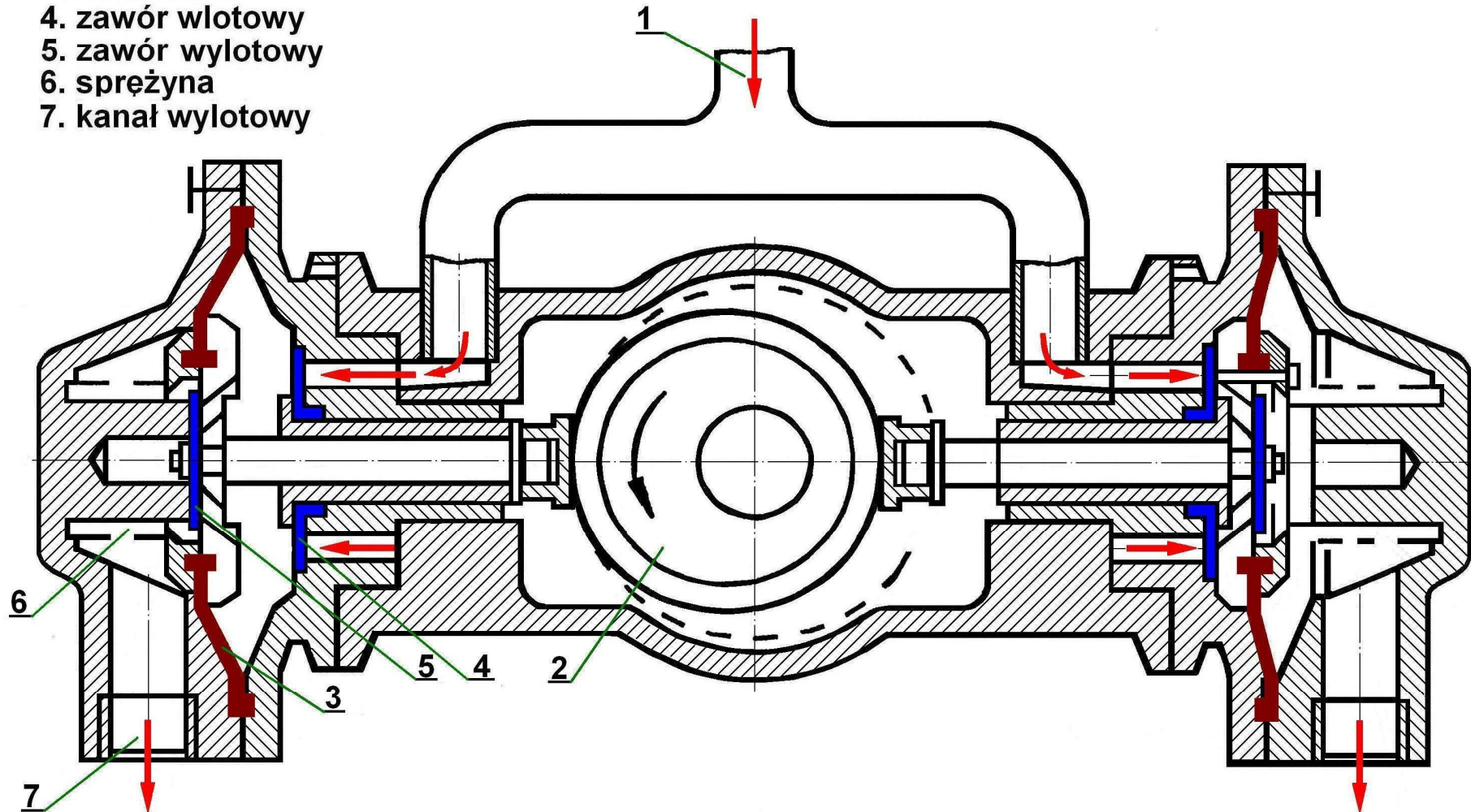
3. Kanał

4. Zawór zwrotny



POMPA MEMBRANOWA

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

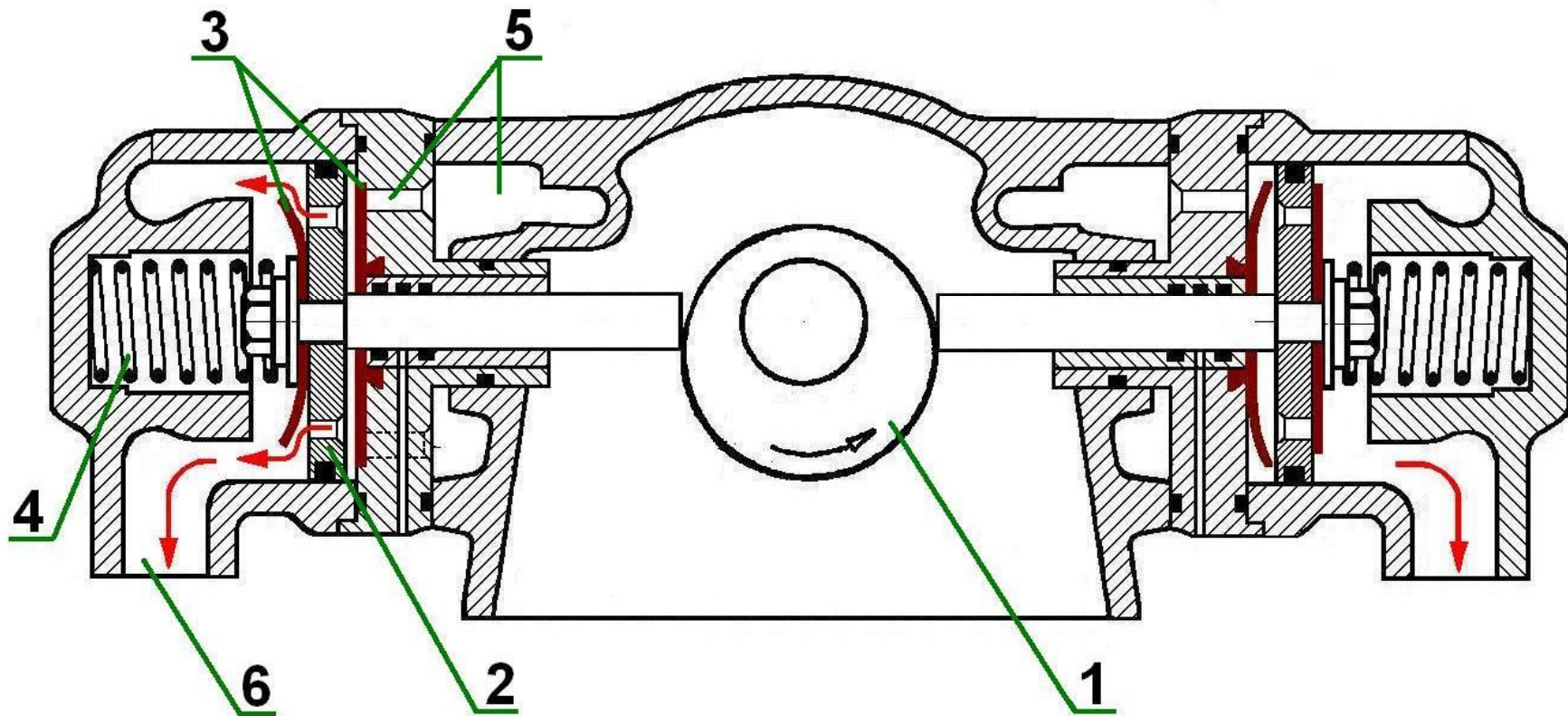


TROKOMAT

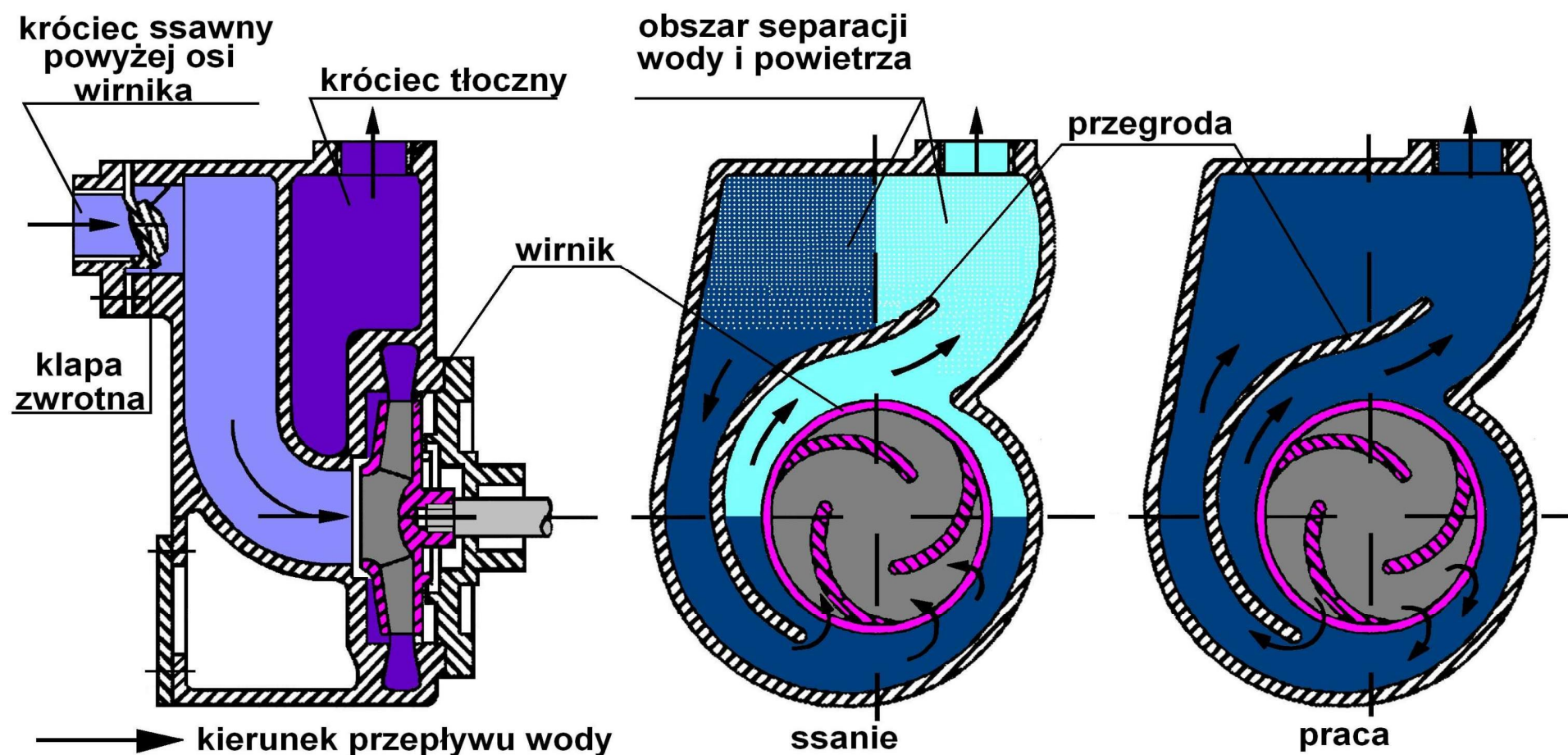
1. mimośród
2. tłok

3. zawór zwrotny
4. sprężyna

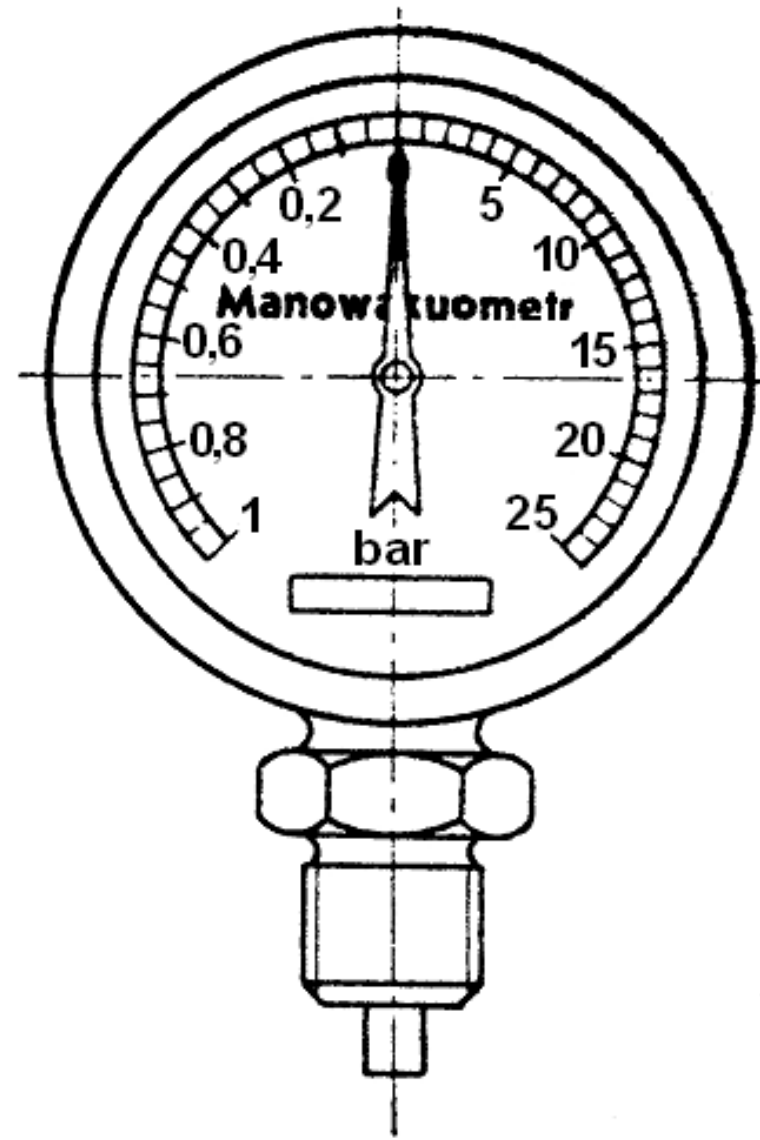
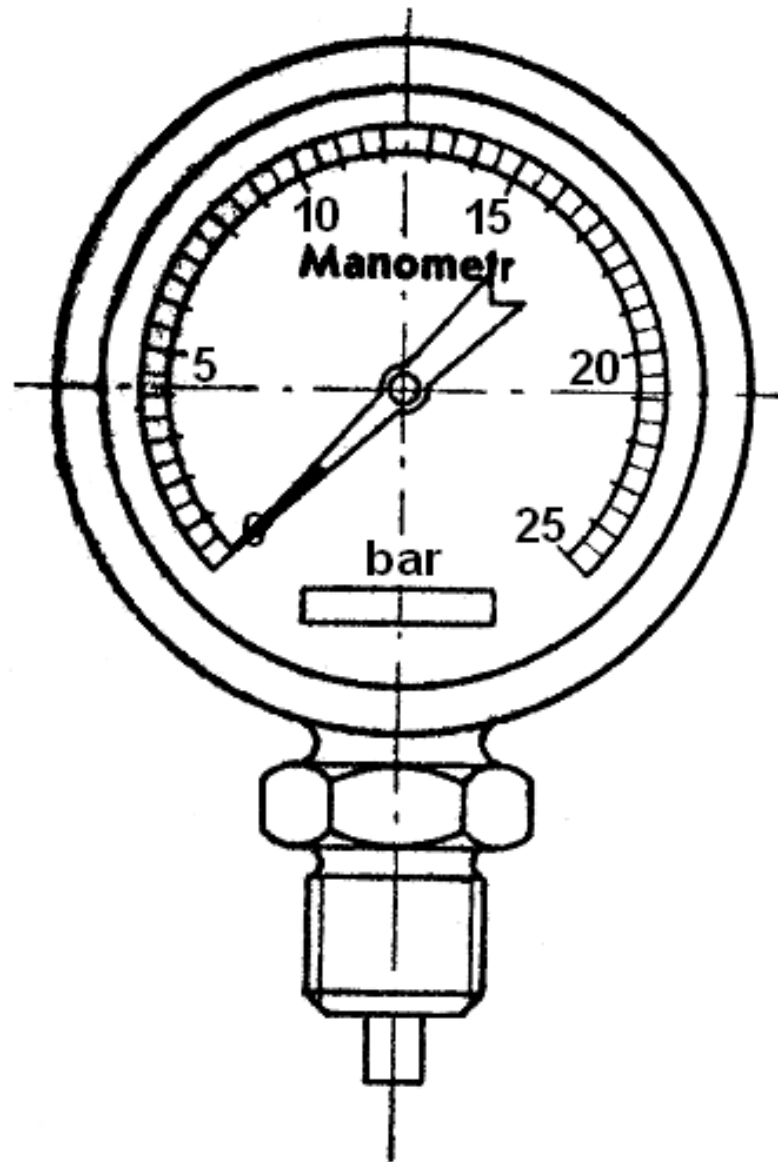
5. kanał wlotowy
6. kanał wylotowy



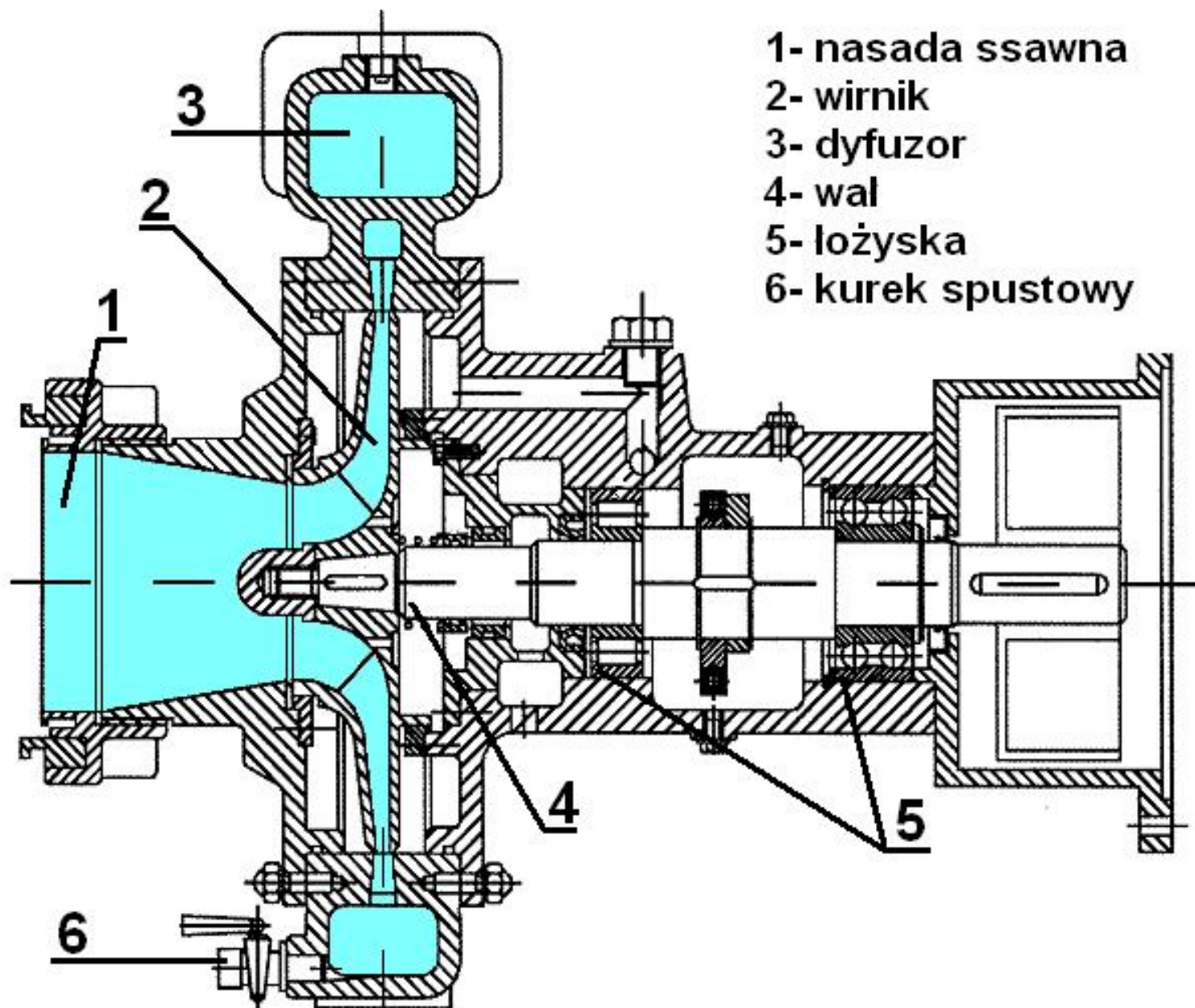
ZASADA DZIAŁANIA POMP SAMOZASYSAJĄCYCH



URZĄDZENIA POMIAROWE

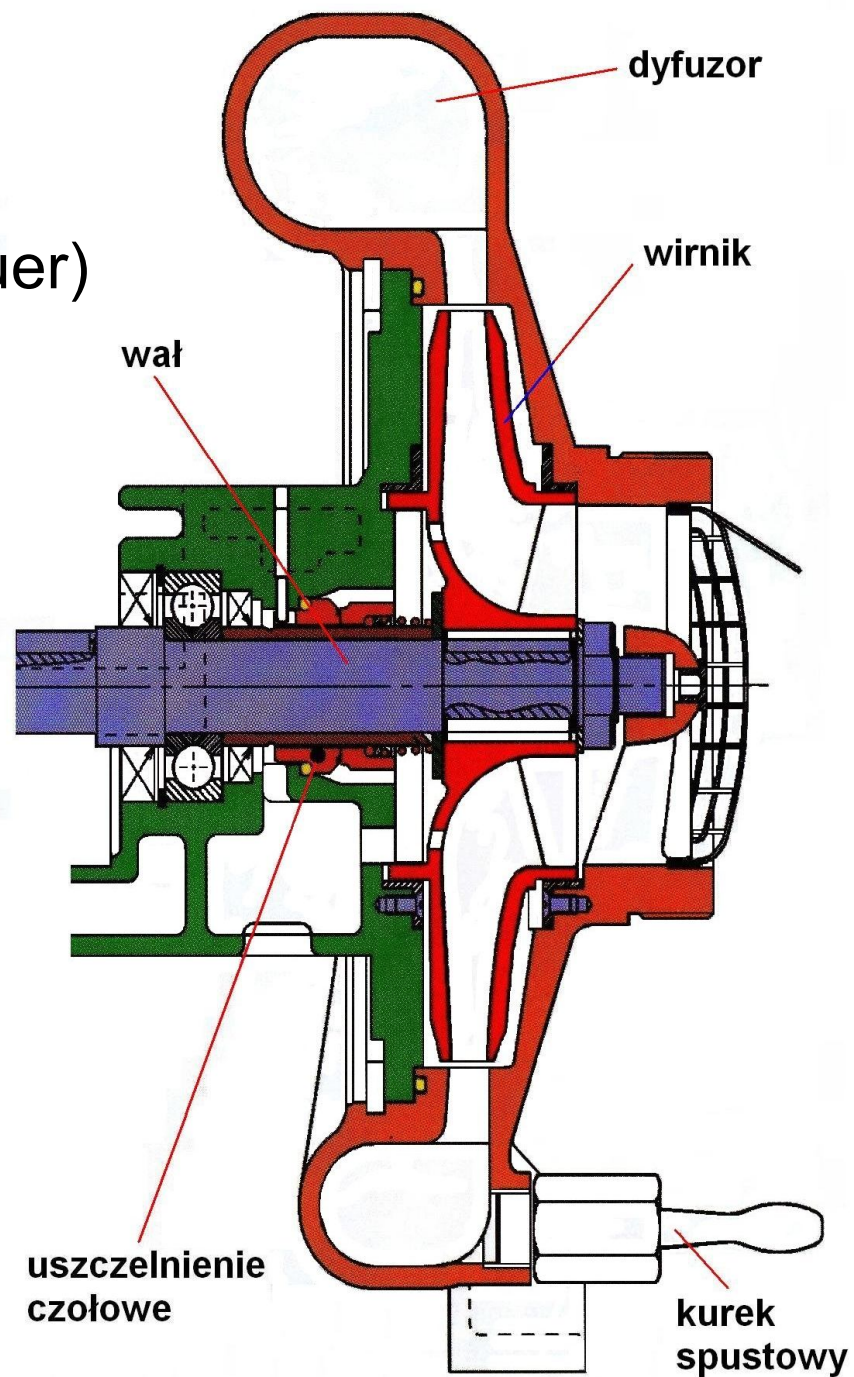


PRZEKRÓJ POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ



PRZEKRÓJ POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ

(motopompa „FOX” firmy Rosenbauer)

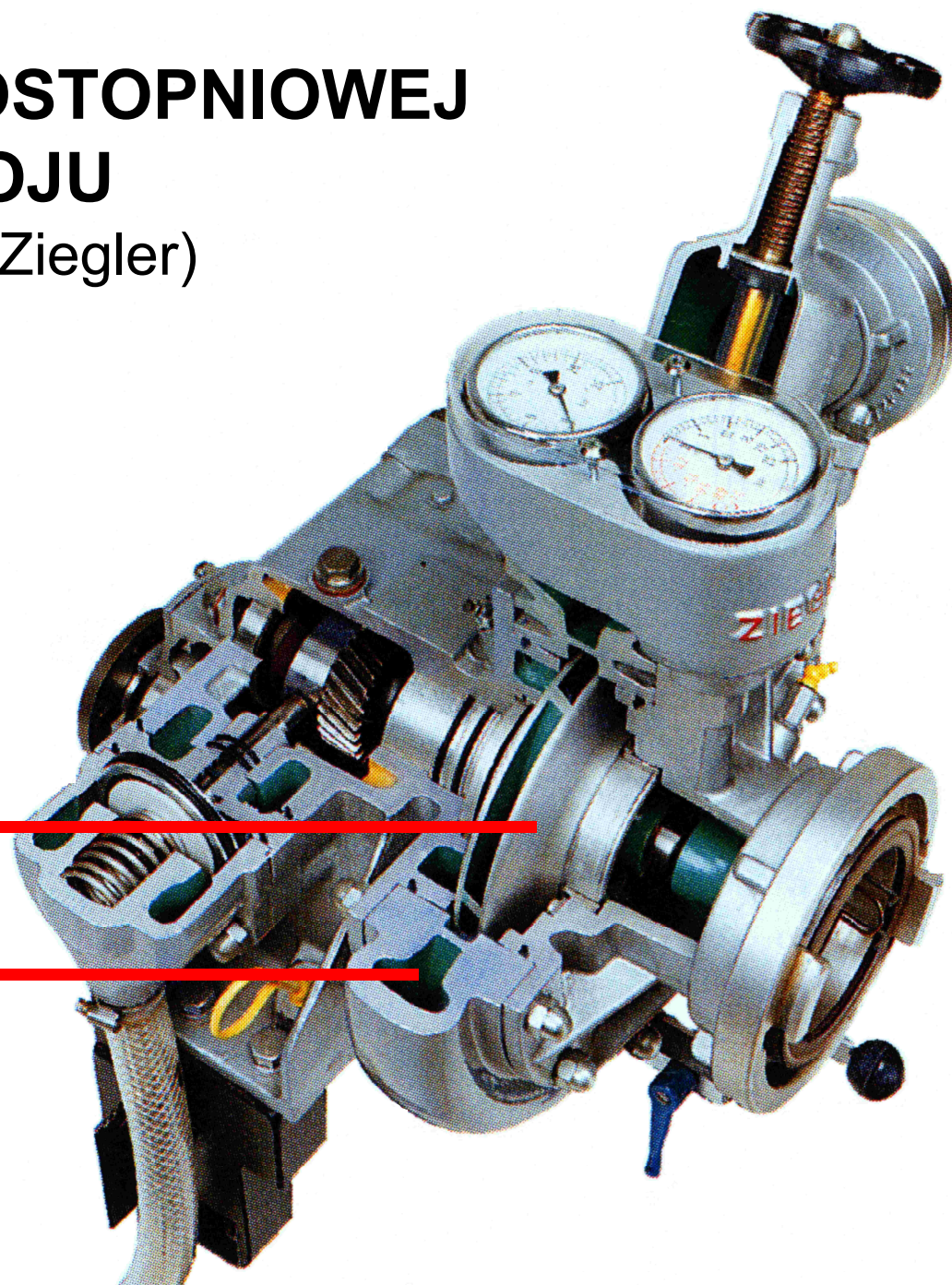


WIDOK POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ W PRZEKROJU

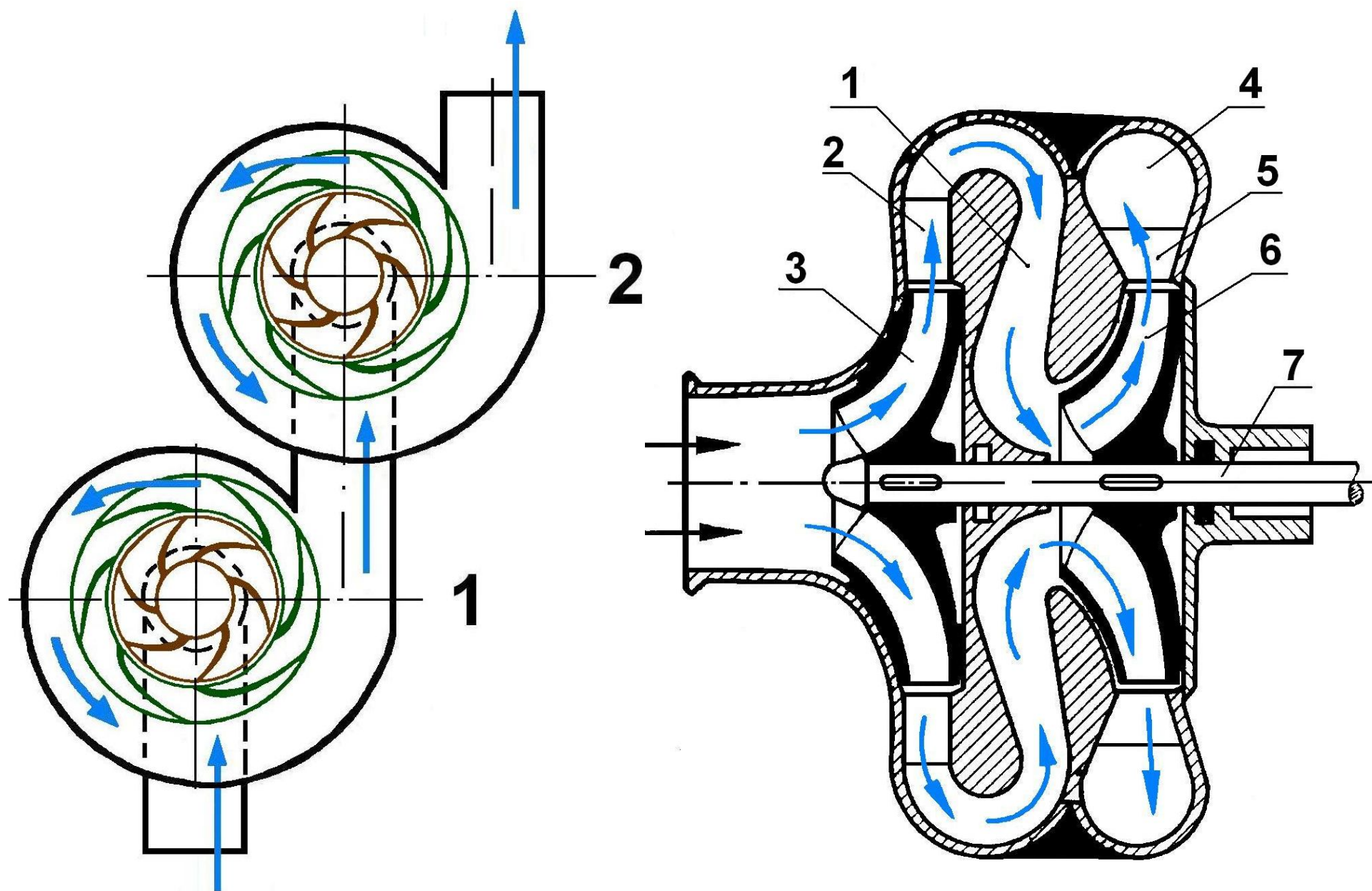
(autopompa firmy Ziegler)

wirnik

dyfuzor



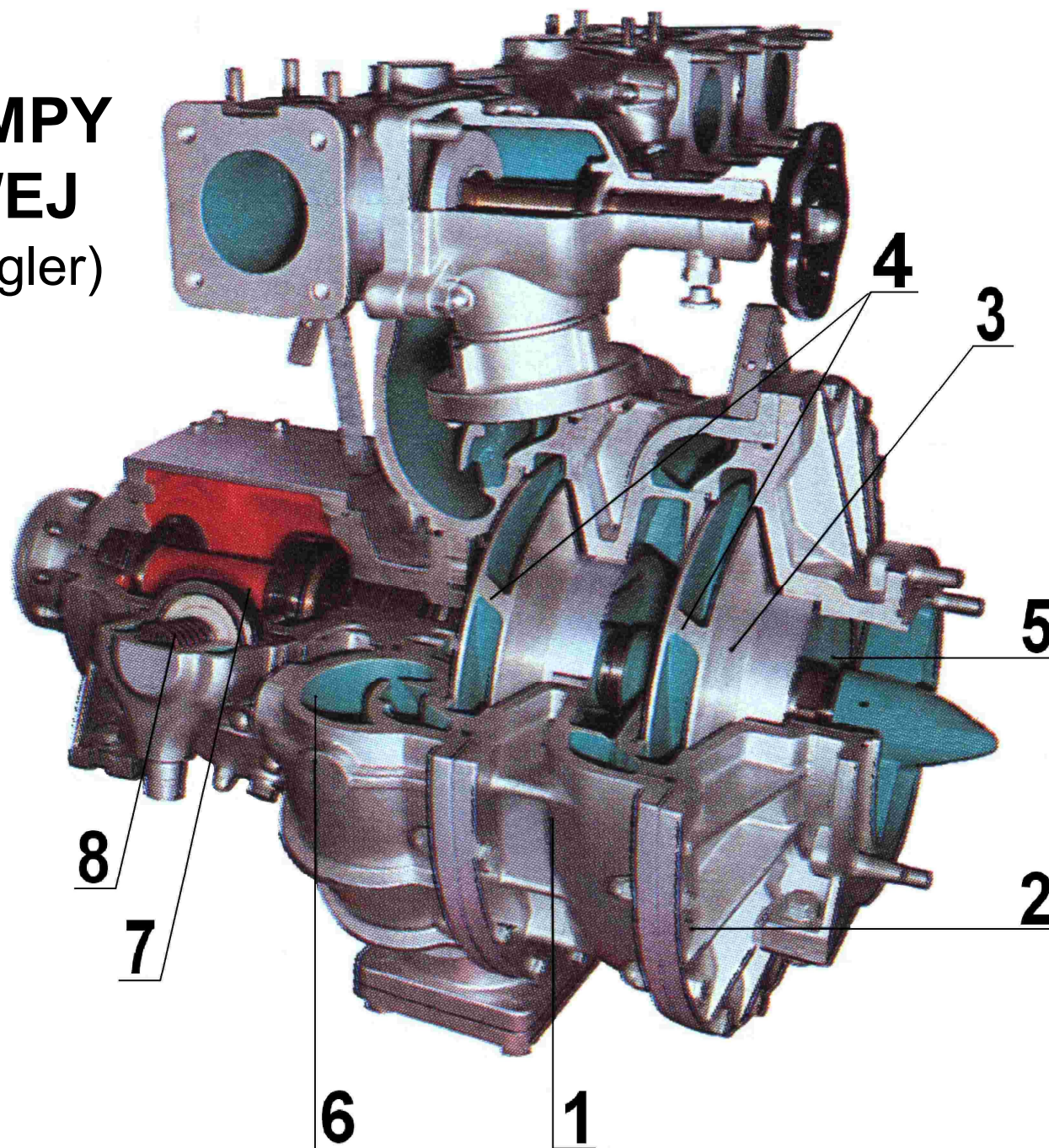
SCHEMAT POMPY DWUSTOPNIOWEJ



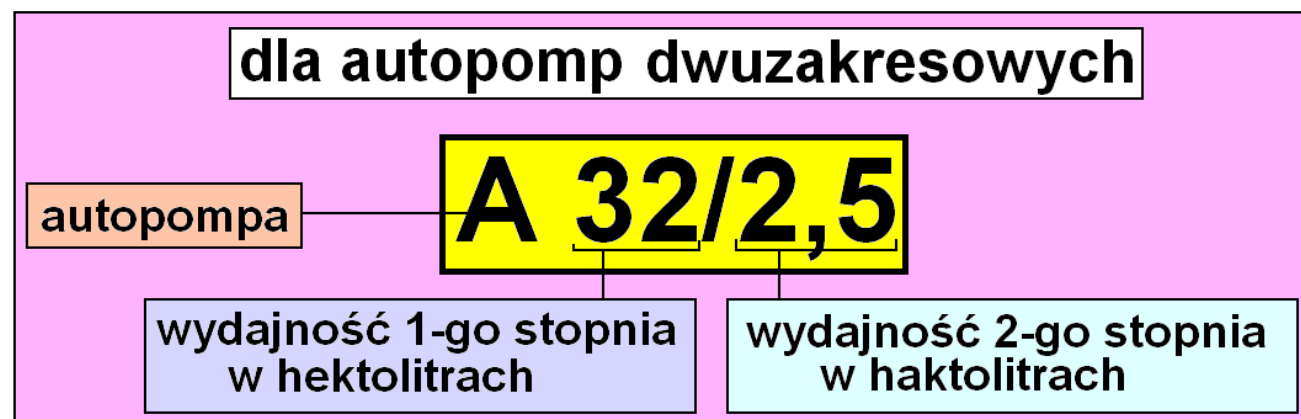
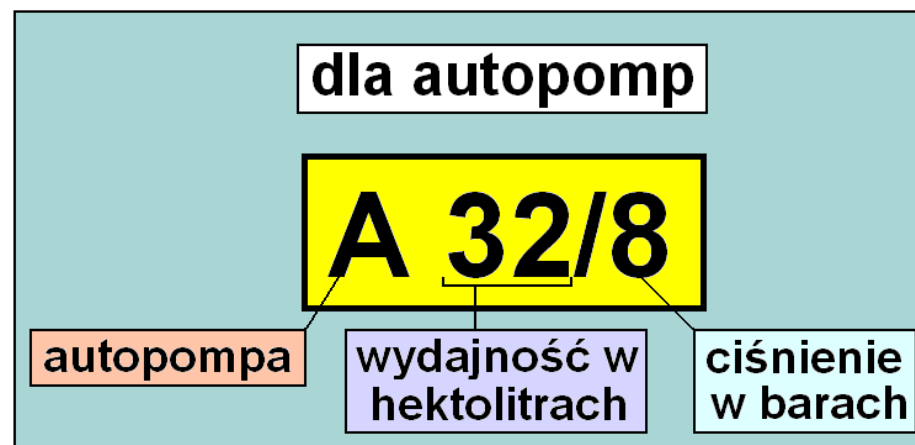
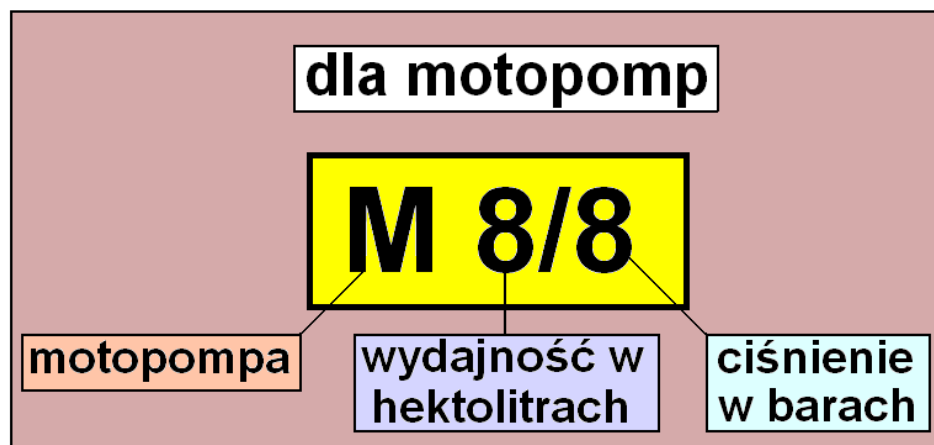
WIDOK W PRZEKROJU POMPY DWUSTOPNIOWEJ

(autopompa firmy Ziegler)

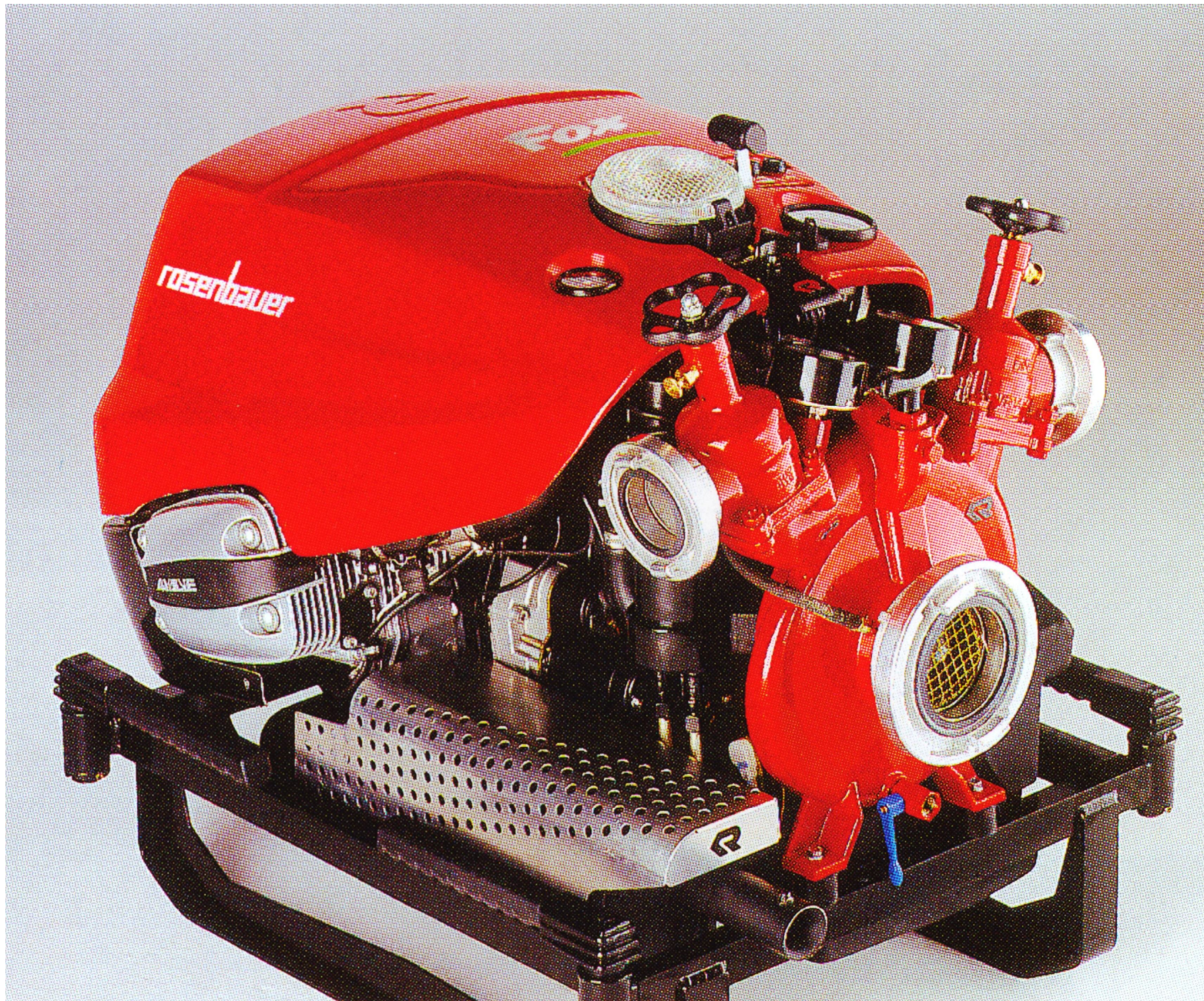
- 1. Korpus
- 2. Korpus ssawny
- 3. Wirnik
- 4. Łopatki
- 5. Króciec ssawny
- 6. Dyfuzor
- 7. Wał
- 8. Pompa zasysająca



OZNACZENIA MOTOPOMP I AUTOPOMP

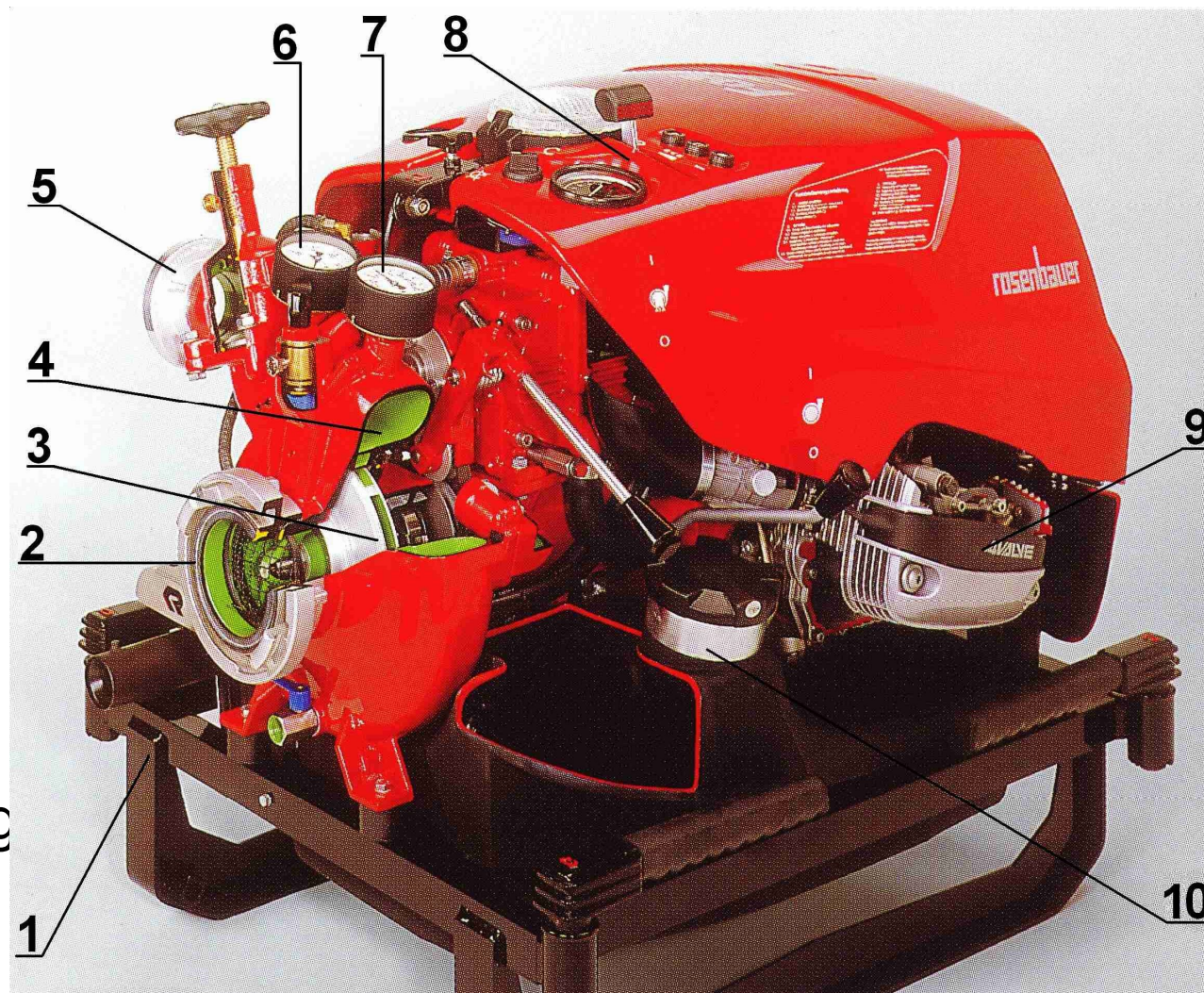


WIDOK MOTOPOMPY

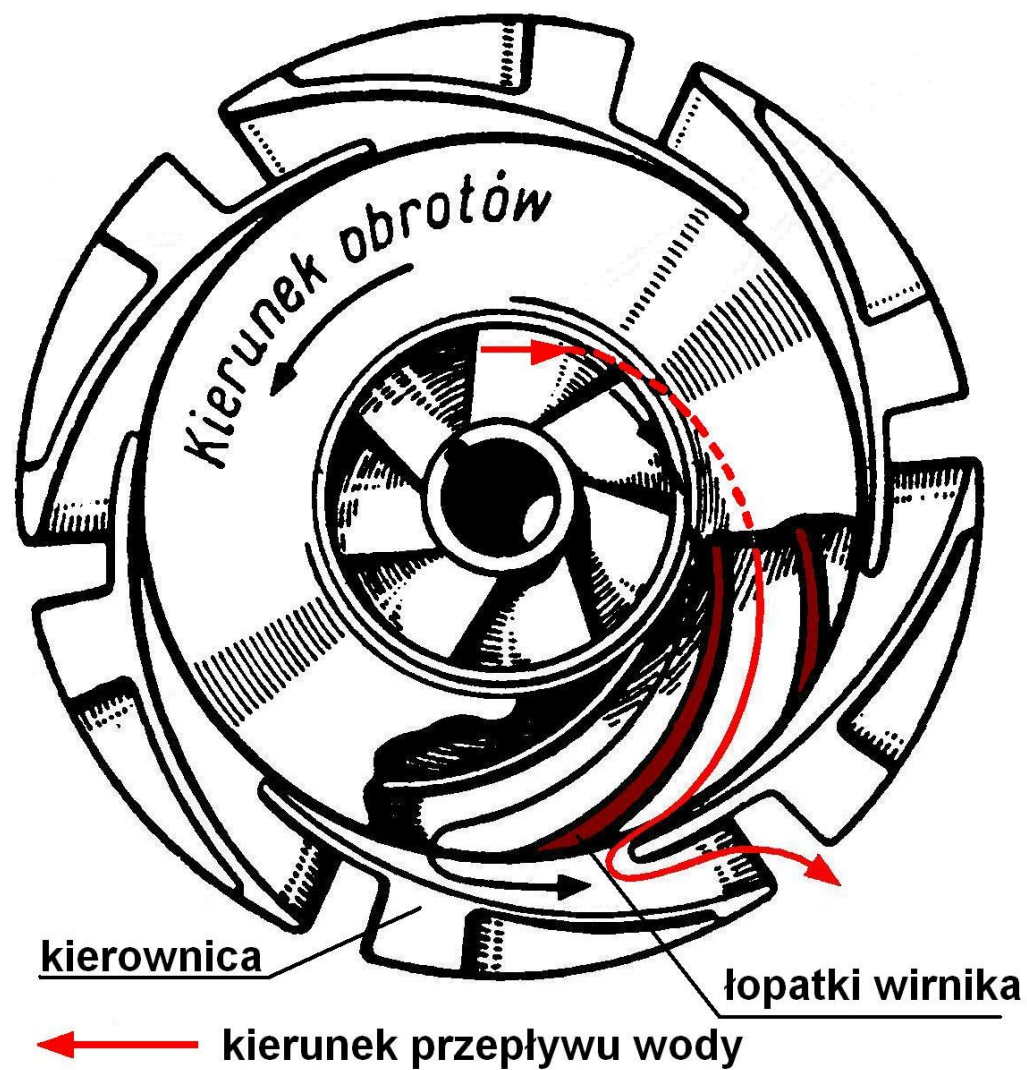
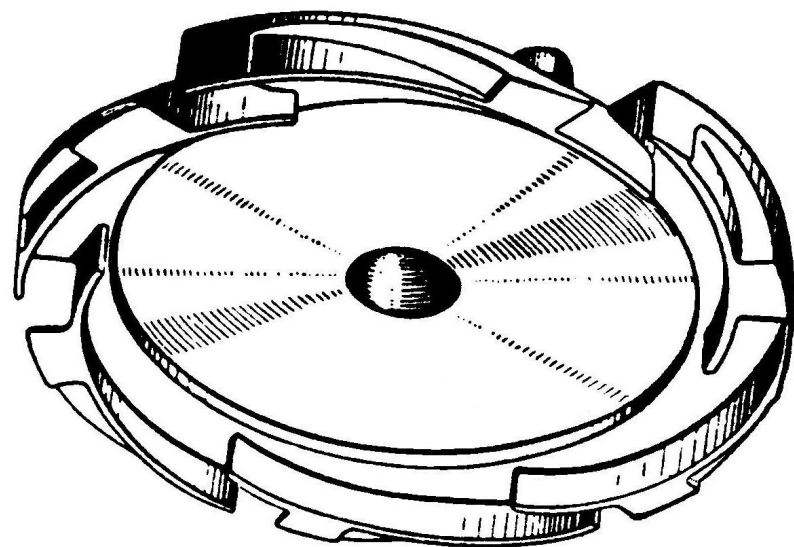
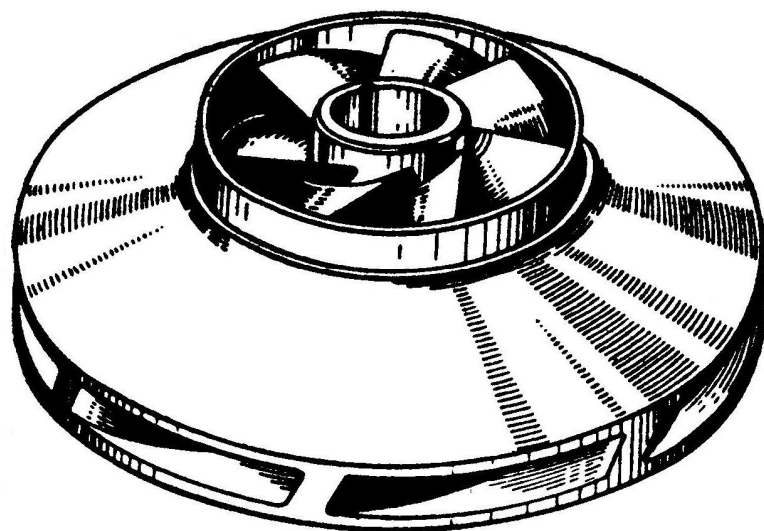


CZĘŚCI SKŁADOWE MOTOPOMPY

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

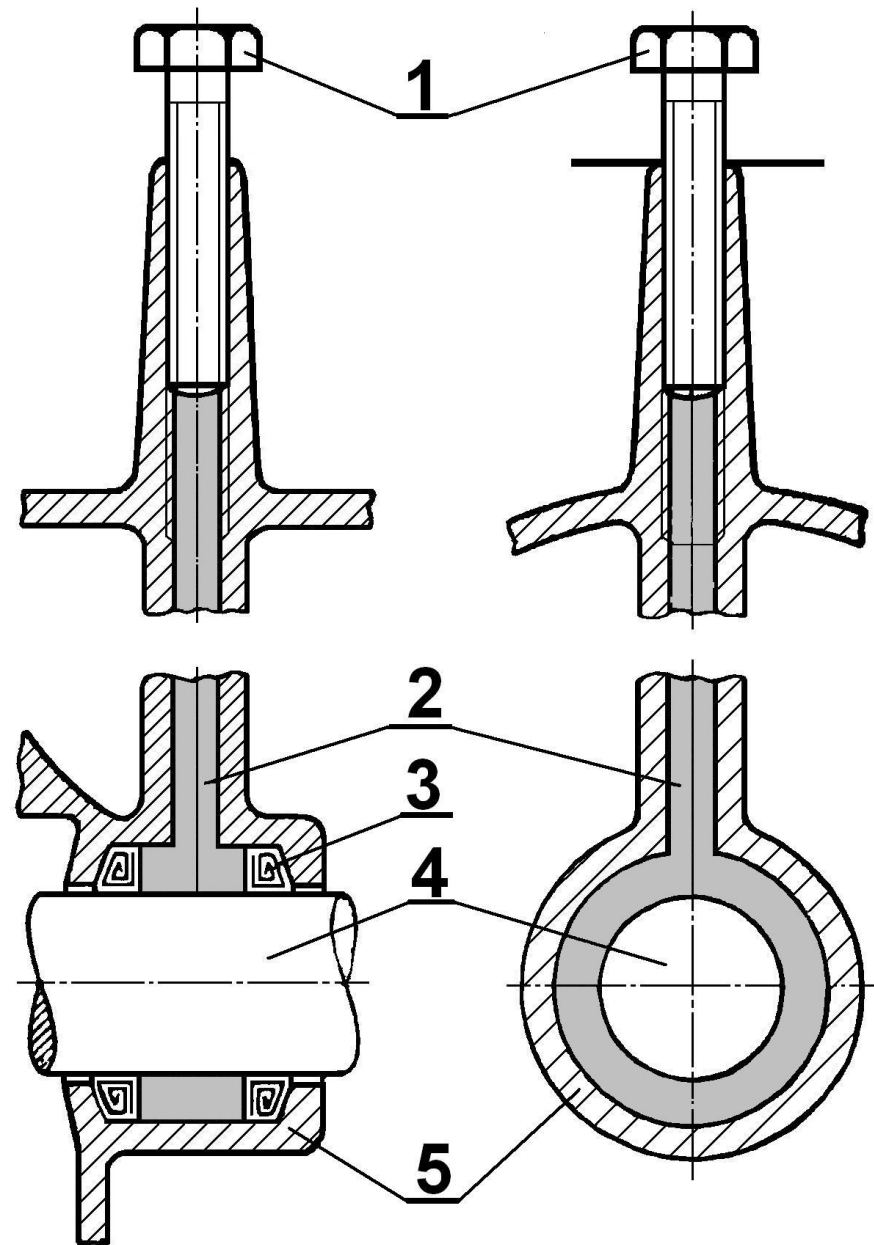


WIRNIK I KIEROWNICA POMPY

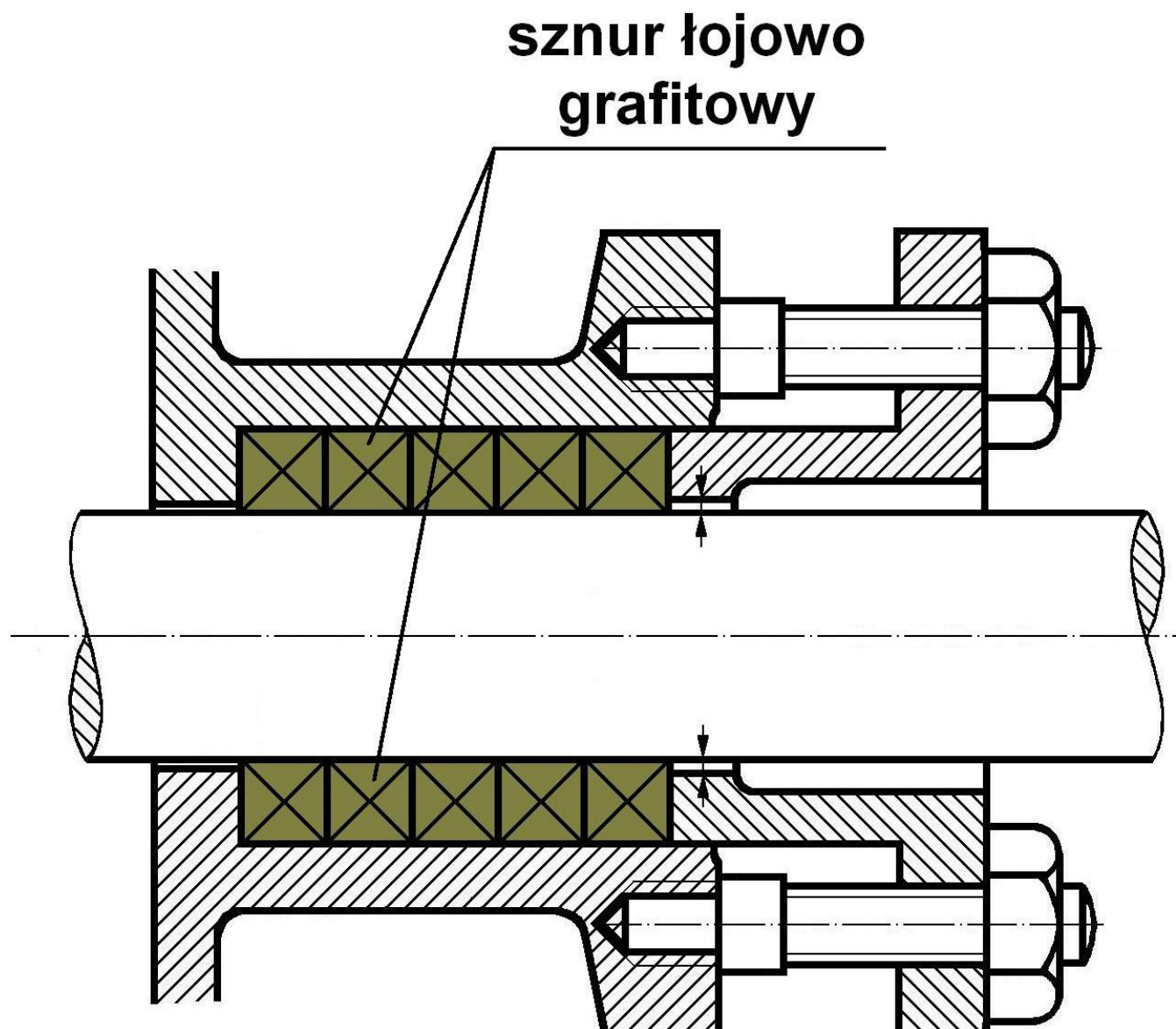


DŁAWICA NA SZCZELIWO PLASTYCZNE

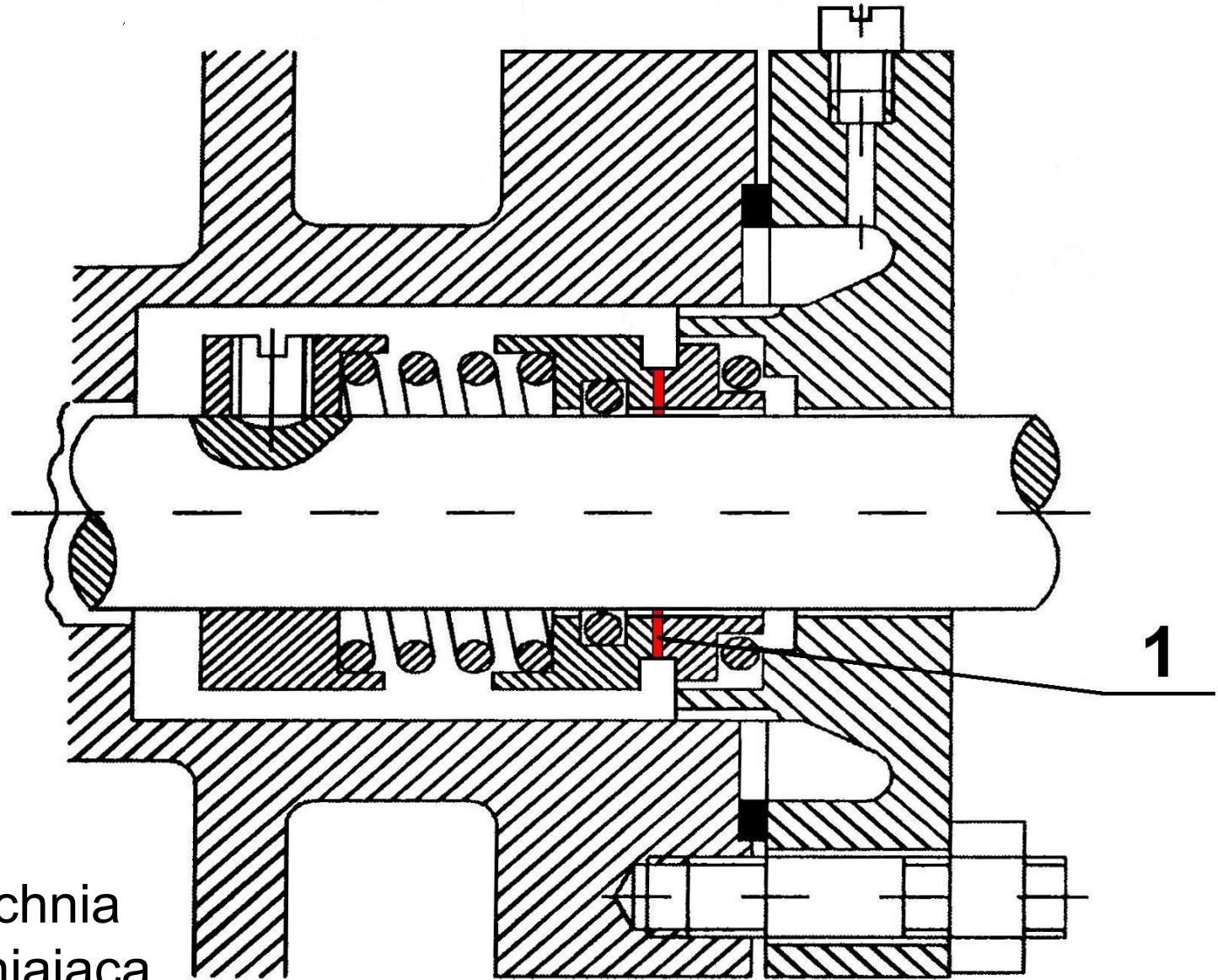
1. Śruba
2. Szczeliwo
3. Sznur łożowo grafitowy
4. Wał
5. Korpus



DŁAWICA SZNUROWA

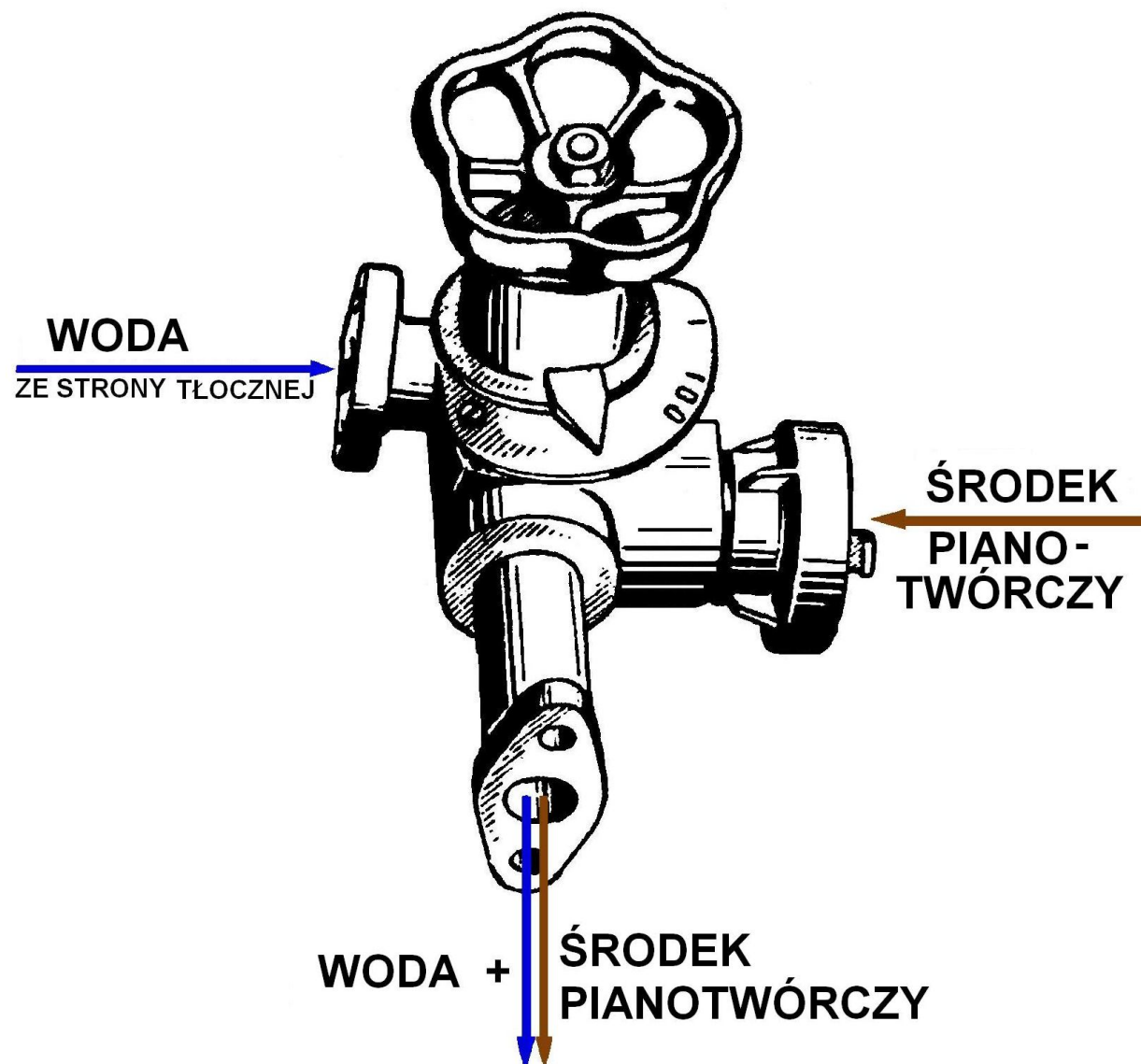


DŁAWICA CZOŁOWA



1. Powierzchnia
uszczelniająca

URZĄDZENIE ZASYSAJĄCE MOTOPOMY



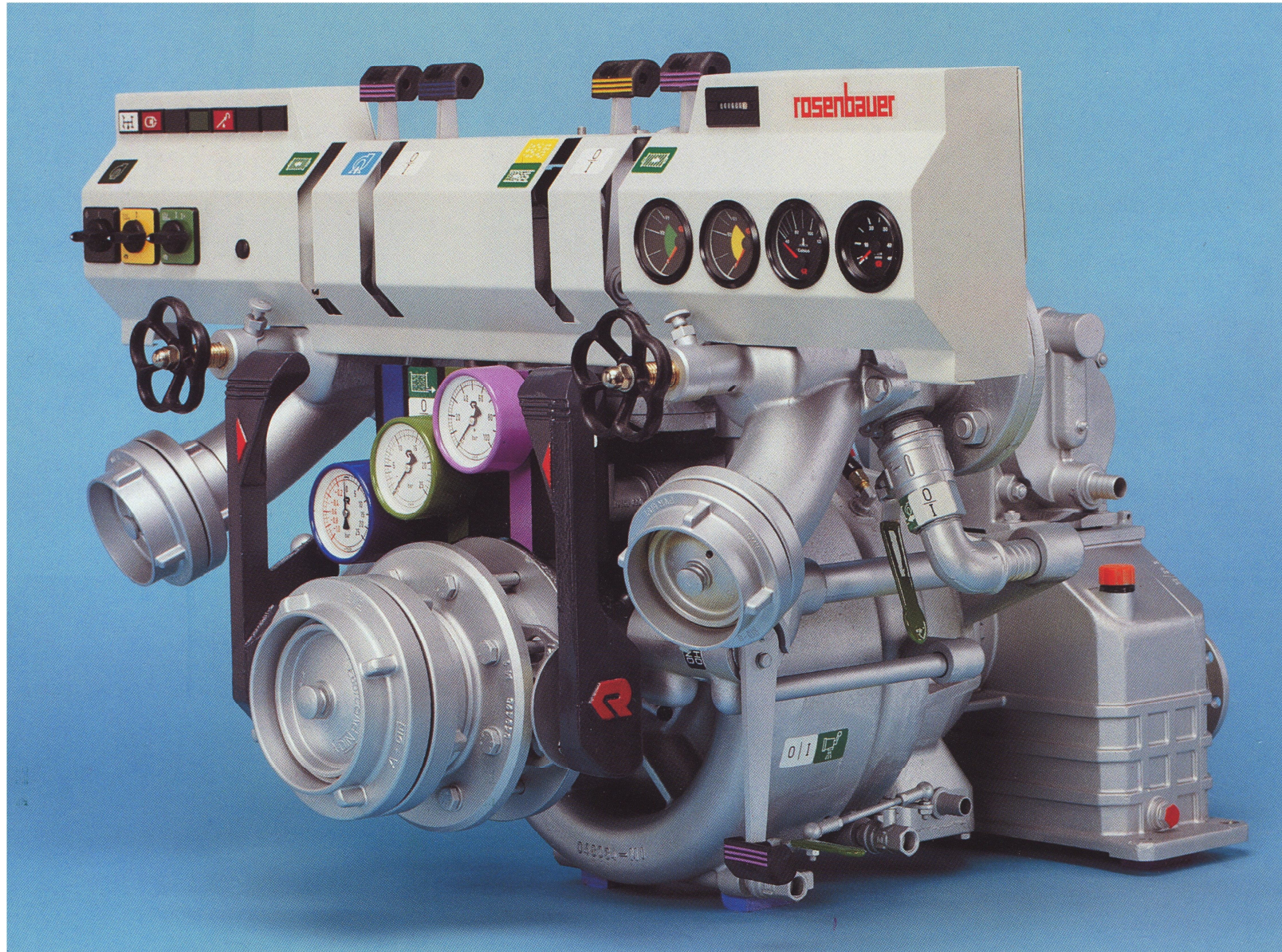
MOTOPOMPA DUŻEJ WYDAJNOŚCI



MOTOPOMPA PŁYWAJĄCA

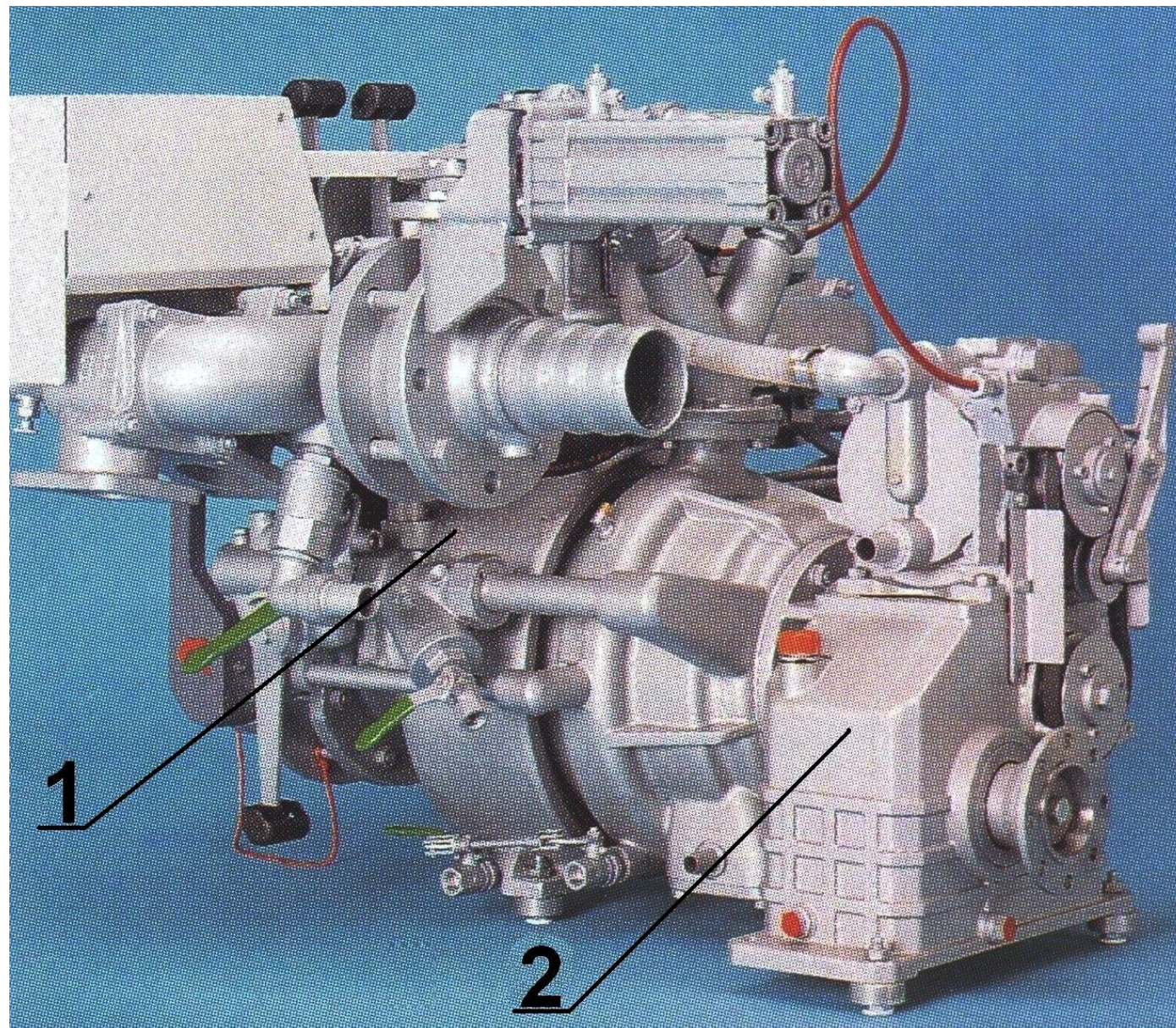


AUTOPOMPA PRZYGOTOWANA DO MONTAŻU W SAMOCHODZIE



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 ciągła 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.

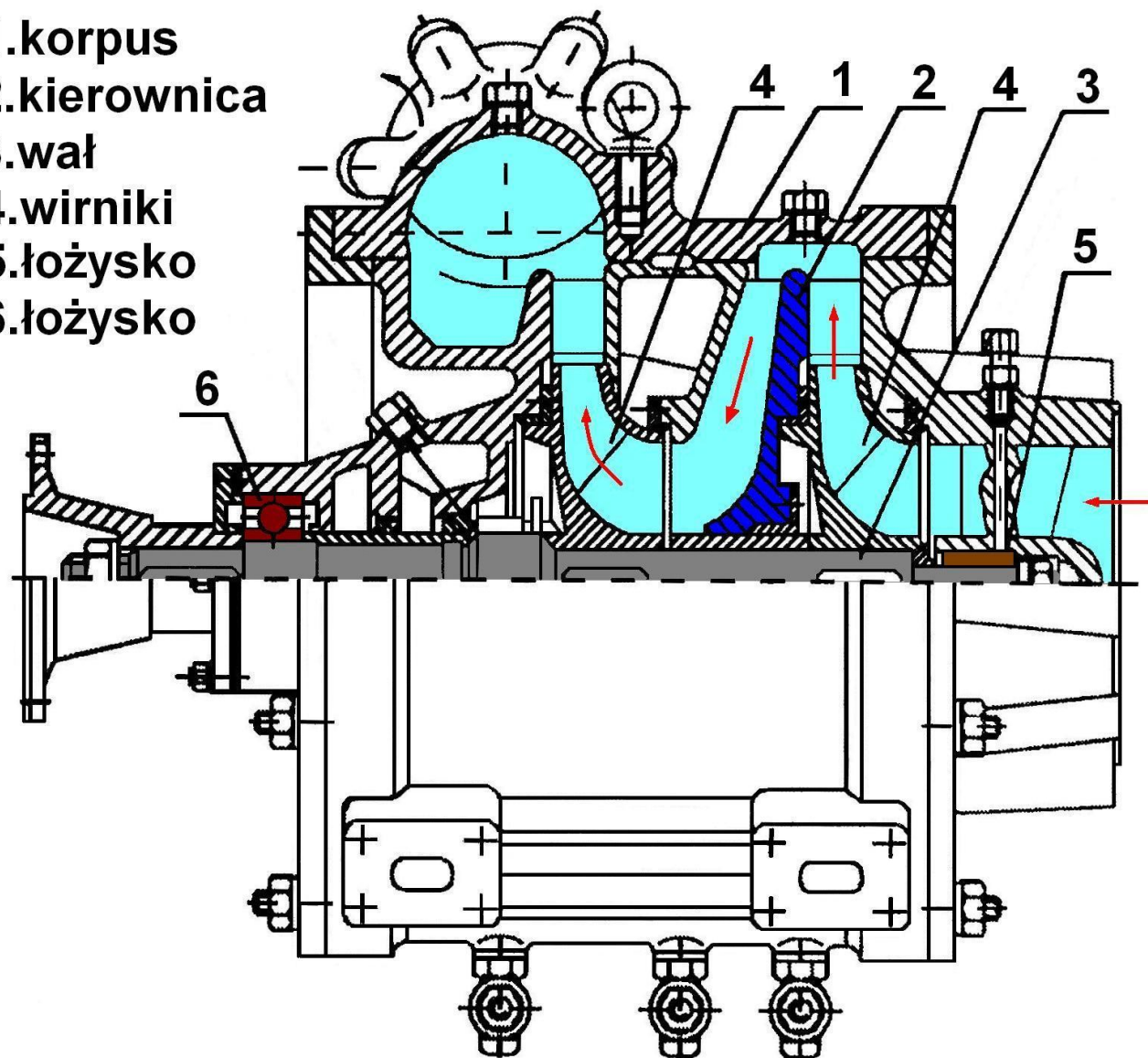
WADY:

- skomplikowane przeniesienie napędu,
- długie ciągną sterowania.

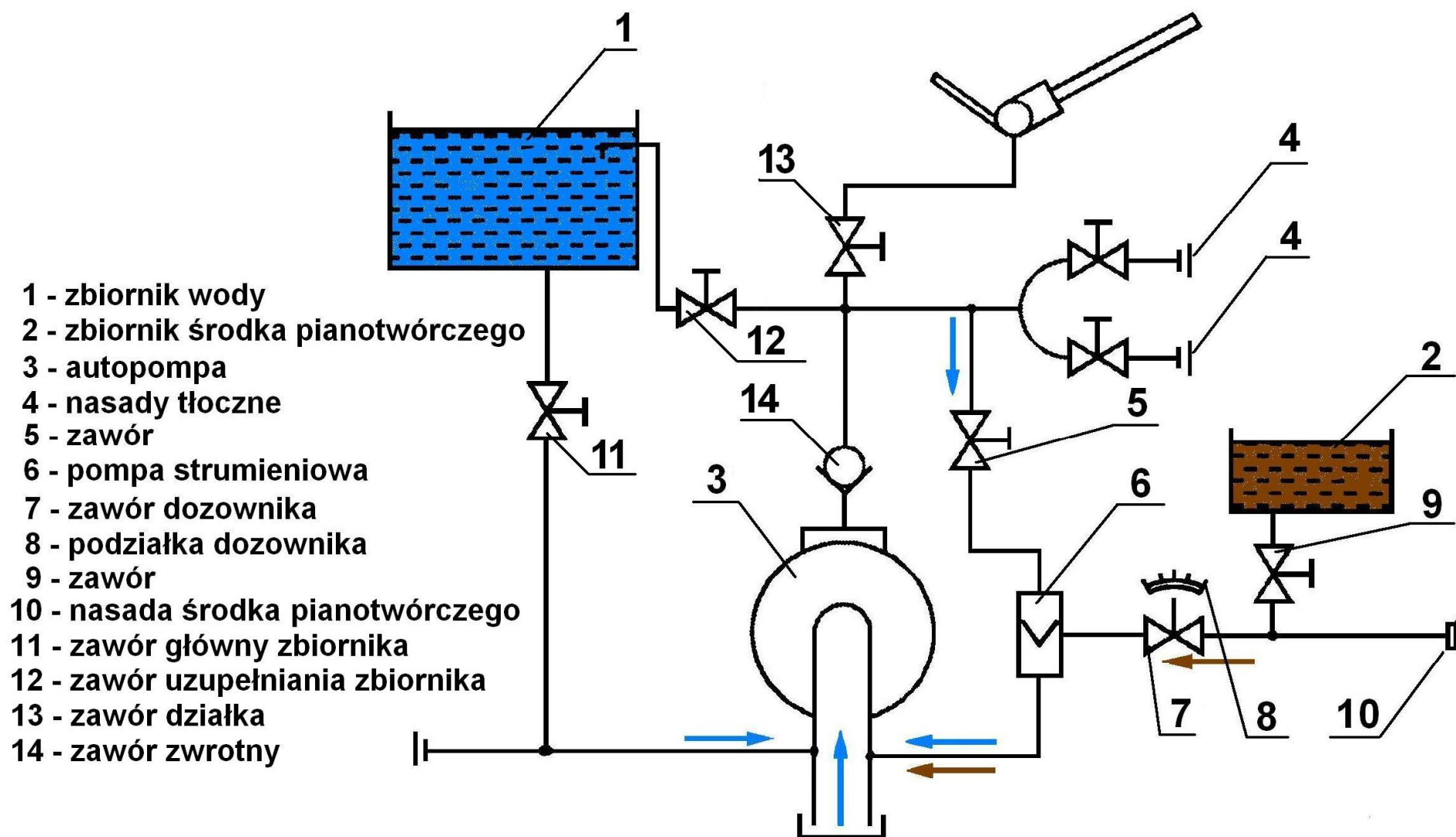


PRZEKRÓJ AUTOPOMPY DWUSTOPNIOWEJ

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



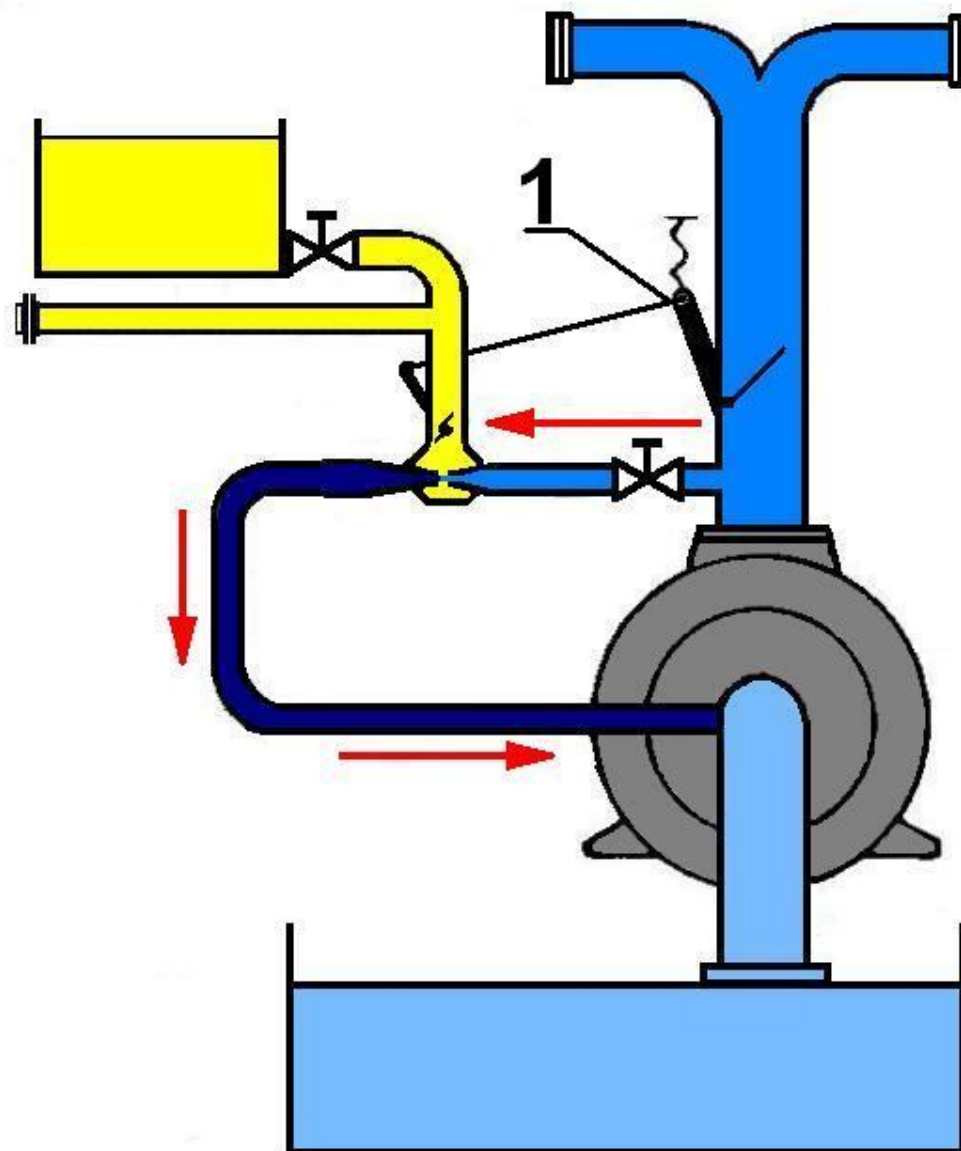
UPROSZCZONY SCHEMAT UKŁADU WODNO-PIANOWEGO SAMOCHODU POŻARNICZEGO



ZASADA ZASYSANIA ŚRODKA PIANOTWÓRCZEGO W UKŁADACH WODNO-PIANOWYCH

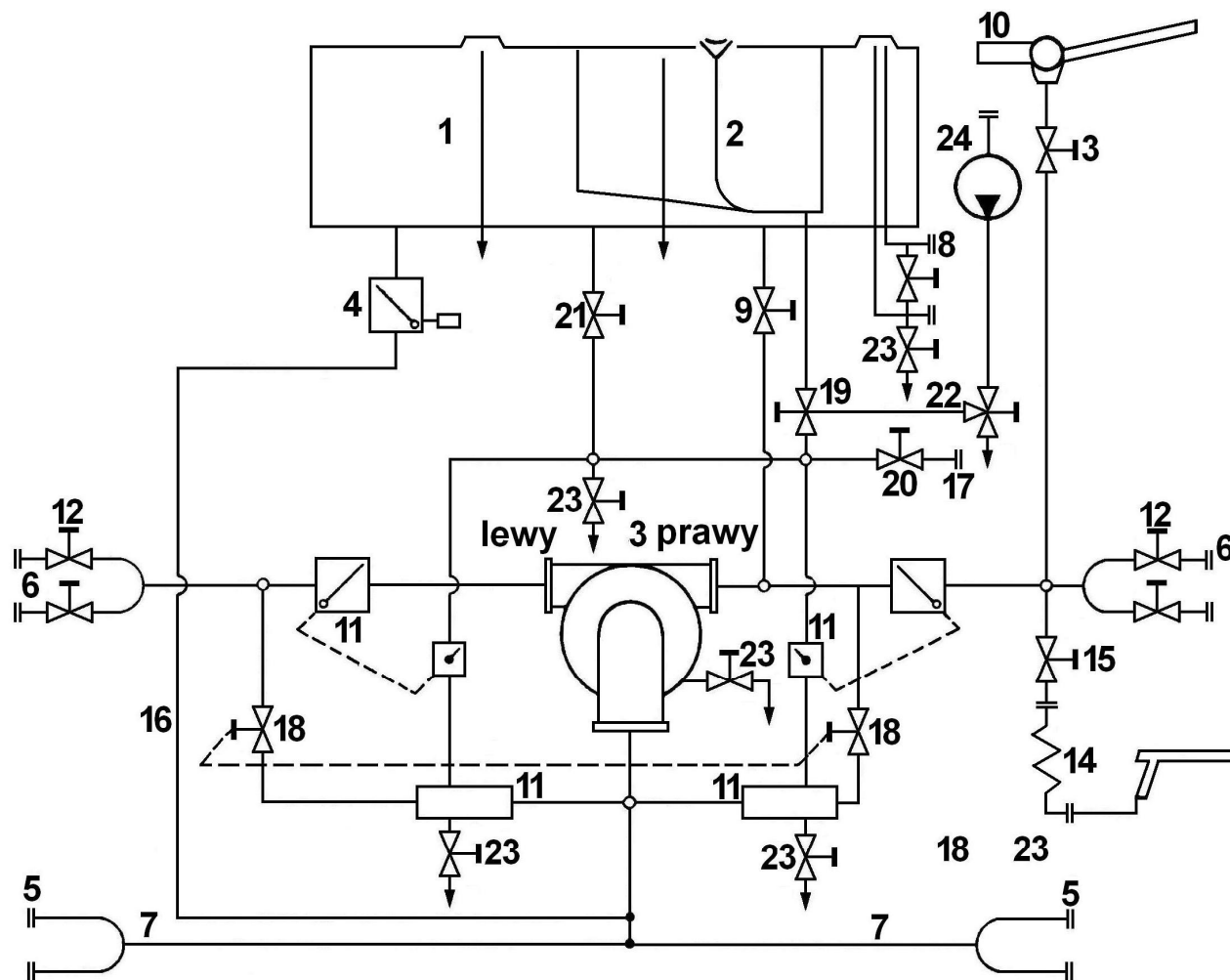
1. Dozownik środka pianotwórczego.

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

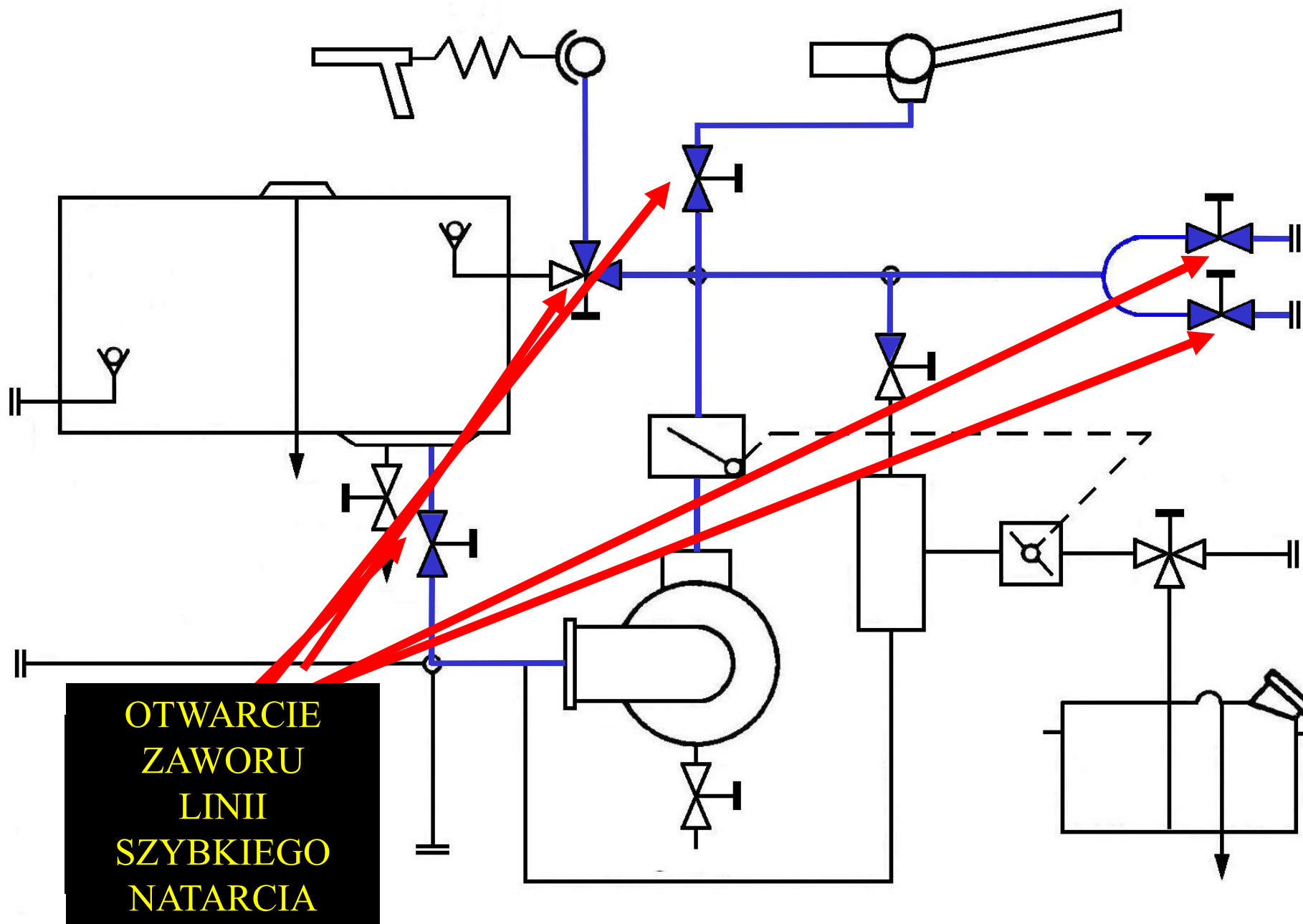
1. zbiornik wody
2. zbiornik środka pianotwórczego
3. autopompa
4. zawór klapowy
5. nasady ssawne
6. nasady tłoczne
7. rurociąg ssawny
8. nasada napelniania zbiornika
9. zawór napelniania zbiornika
10. działko
11. dozownik środka pianotwórczego
12. zawór nasady tłocznej
13. zawór działka
14. szybkie natarcie
15. zawór szybkiego natarcia
16. rurociąg ssawny
17. nasada środka pianotwórczego
18. zawór dozownika
19. zawór środka pianotwórczego ze zbiornika
20. zawór zasysania 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

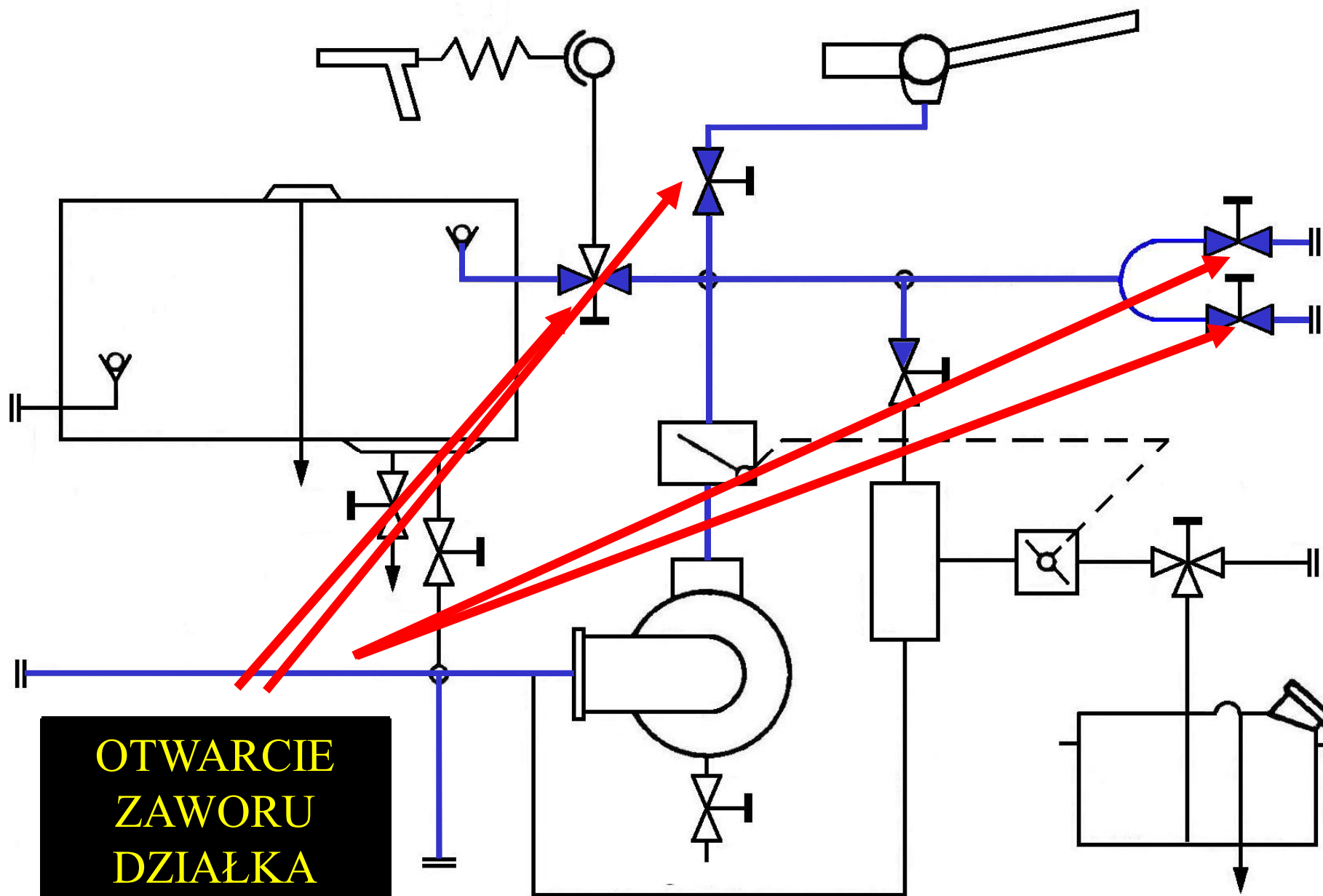
**Podanie wody ze zbiornika
samochodu**

Czynności po uruchomieniu autopompy



**UKŁAD WODNOPIANOWY SAMOCHÓD
GBA 2,5/16 TYP 005**

**Zassanie i podanie wody
ze zbiornika zewnętrznego**

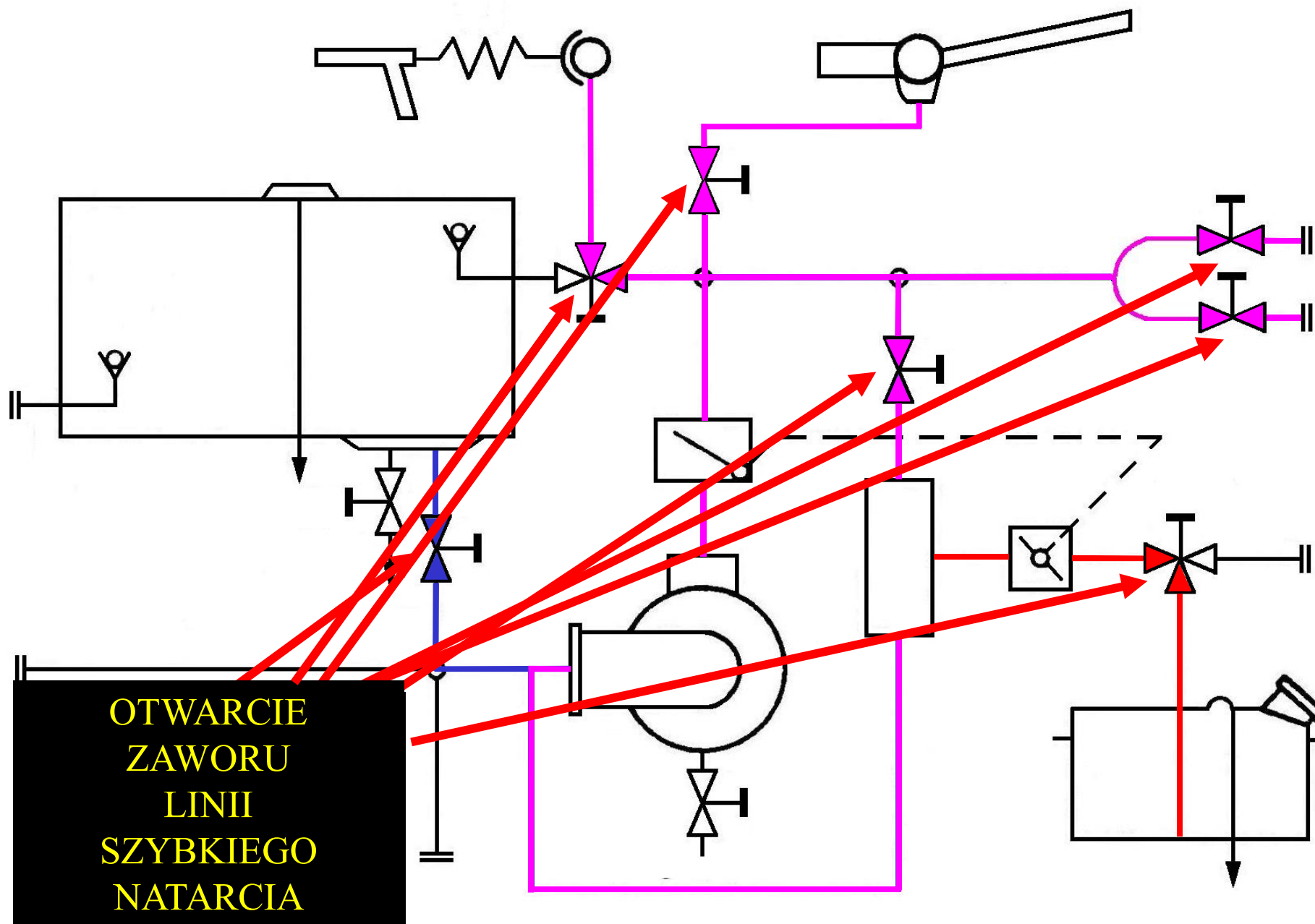


OTWARCIE
ZAWORU
DZIAŁKA

UKŁAD WODNOPIANOWY SAMOCHÓD JELCZ 005

Podanie piany ze zbiornika samochodu

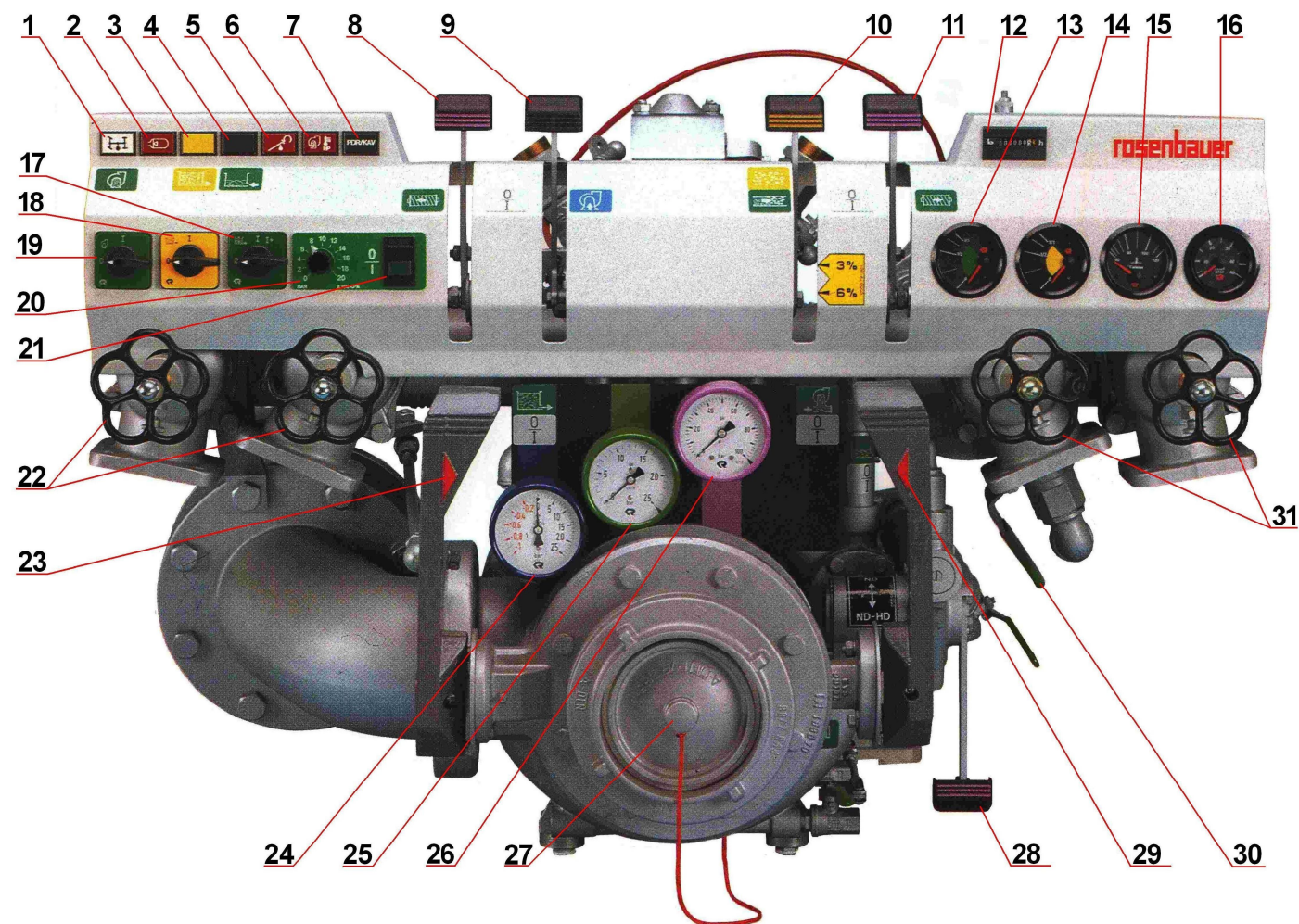
Czynności po uruchomieniu autopompy



STANOWISKO OBSŁUGI AUTOPOMPY



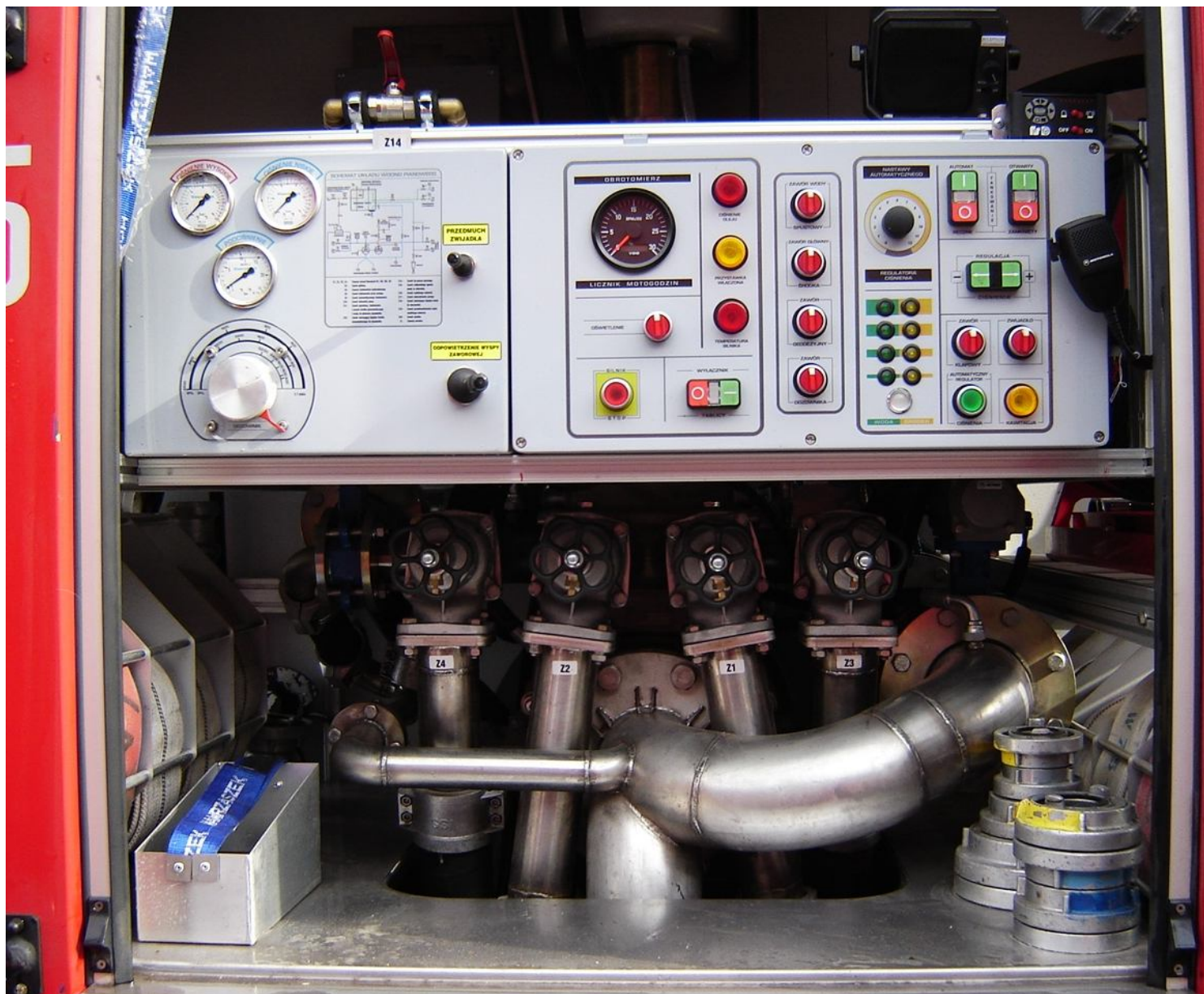
OPIS STANOWISKA OBSŁUGI AUTOPOMPY



1. kontrolka załączenia przystawki mocy
2. kontrolka niskiego ciśnienia w układzie pneumatycznym
3. kontrolka otwartego zaworu zbiornika środka pianotwórczego
4. kontrolka napełnienia zbiornika wody
5. kontrolka ciśnienia oleju w silniku
6. kontrolka wysokiej temperatury 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 obrotów silnika / poziom paliwa

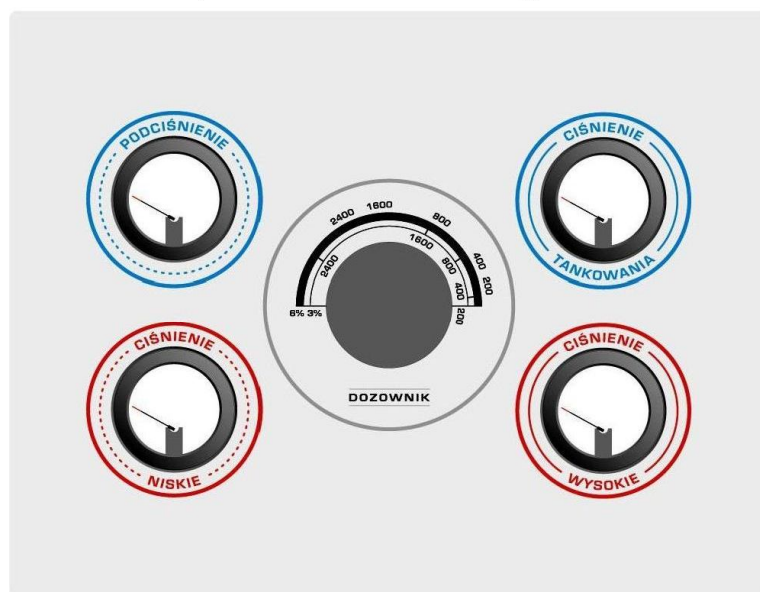
17. przełącznik automatyczna kontrola poziomu wody w zbiorniku
18. przełącznik zaworu ssania zbiornika środka pianotwórczego
19. przełącznik przystawki mocy
20. nastawa ciśnienia pompy
21. wyłącznik kontroli ciśnienia
22. zawór nasady tłocznej
23. zawór zbiornika wody
24. manowakuometr
25. manometr niskiego 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

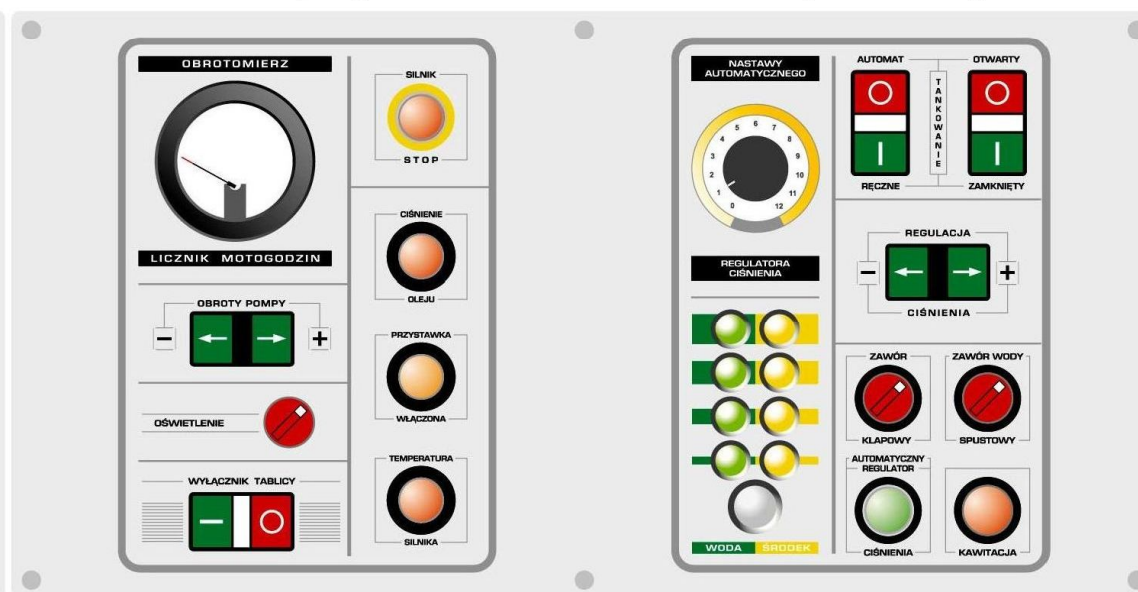


OPIS TABLICY OBSŁUGI AUTOPOMPY

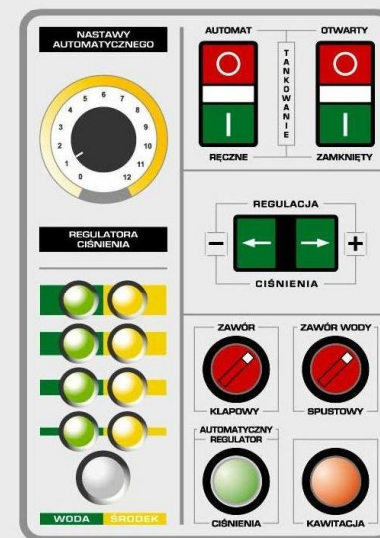
Urządzenia kontrolno
pomiarowe oraz nastawa
dozownika środka
pianotwórczego



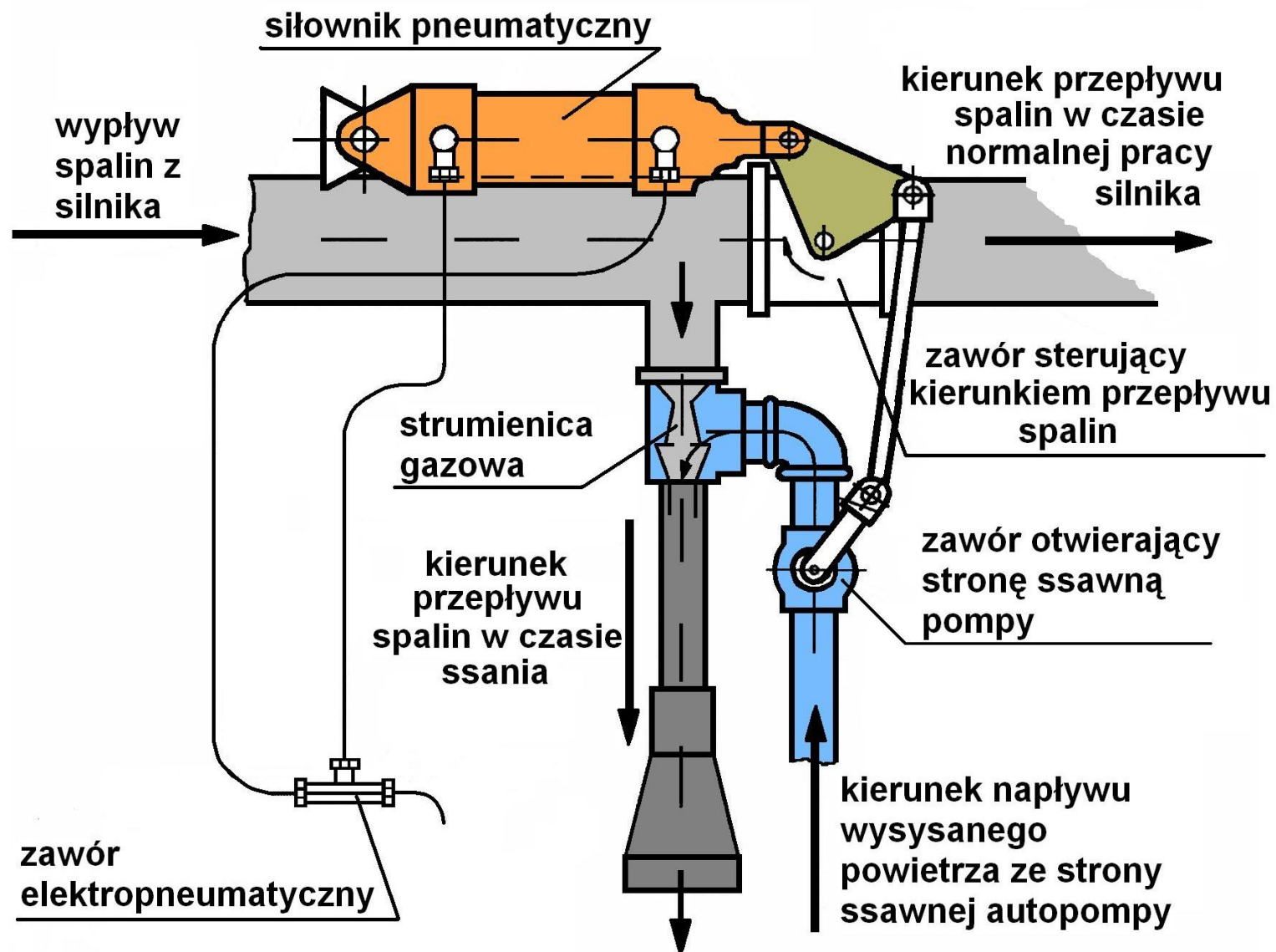
Panel sterowania
silnika pojazdu



Panel sterowania
układem
wodnopianowym



UKŁAD ZASYSAJĄCY AUTOPOMPY



OZNACZENIE STAŁYCH PUNKTÓW CZERPANIA WODY

DO PUNKTU CZERPANIA WODY



DO ZBIORNIKA PPOŻ.



PUNKT CZERPANIA WODY

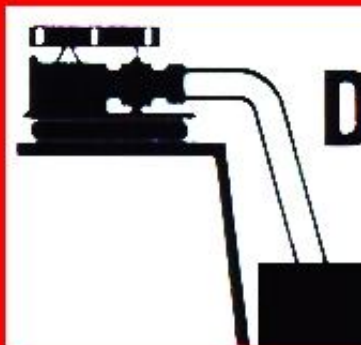
Oznaczenie
stałych punktów
czerpania wody
c.d.

PPOŻ. ZBIORNIK WODNY
50 m³

PPOŻ. ZBIORNIK WODNY
400 m³

GŁĘBOKOŚĆ 7m

**PUNKT
CZERPANIA WODY**

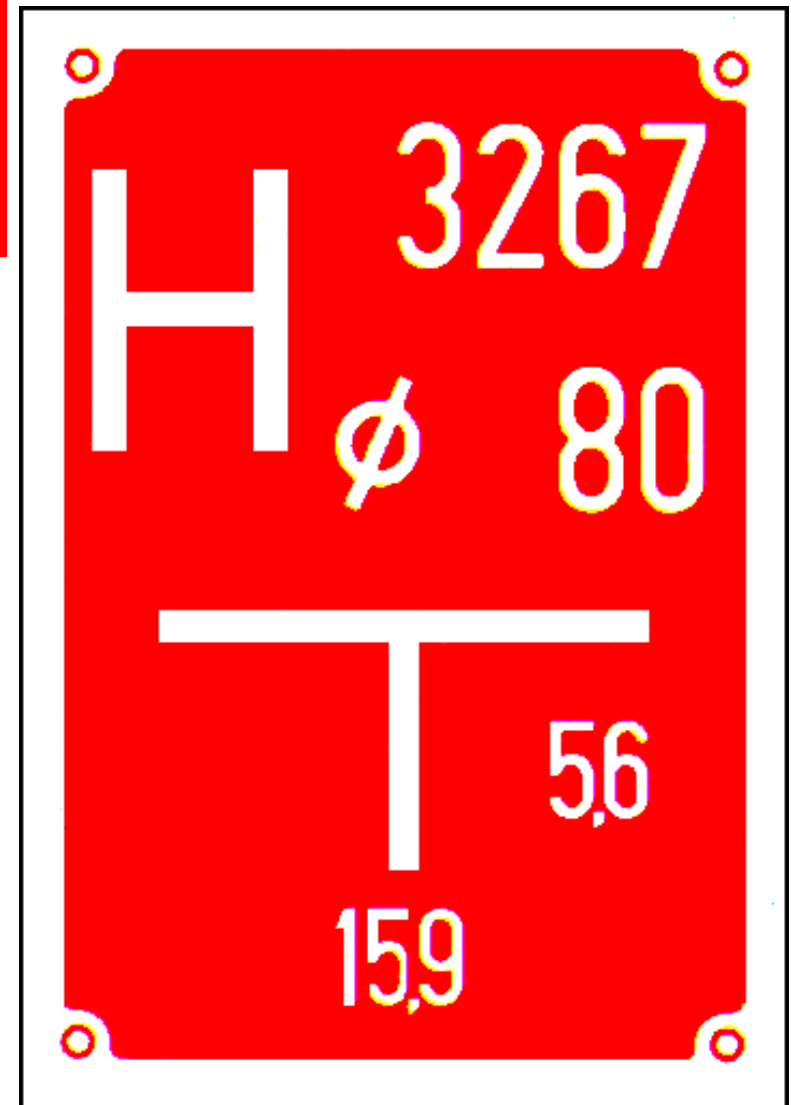


**DLA CELÓW
PPOŻ.**

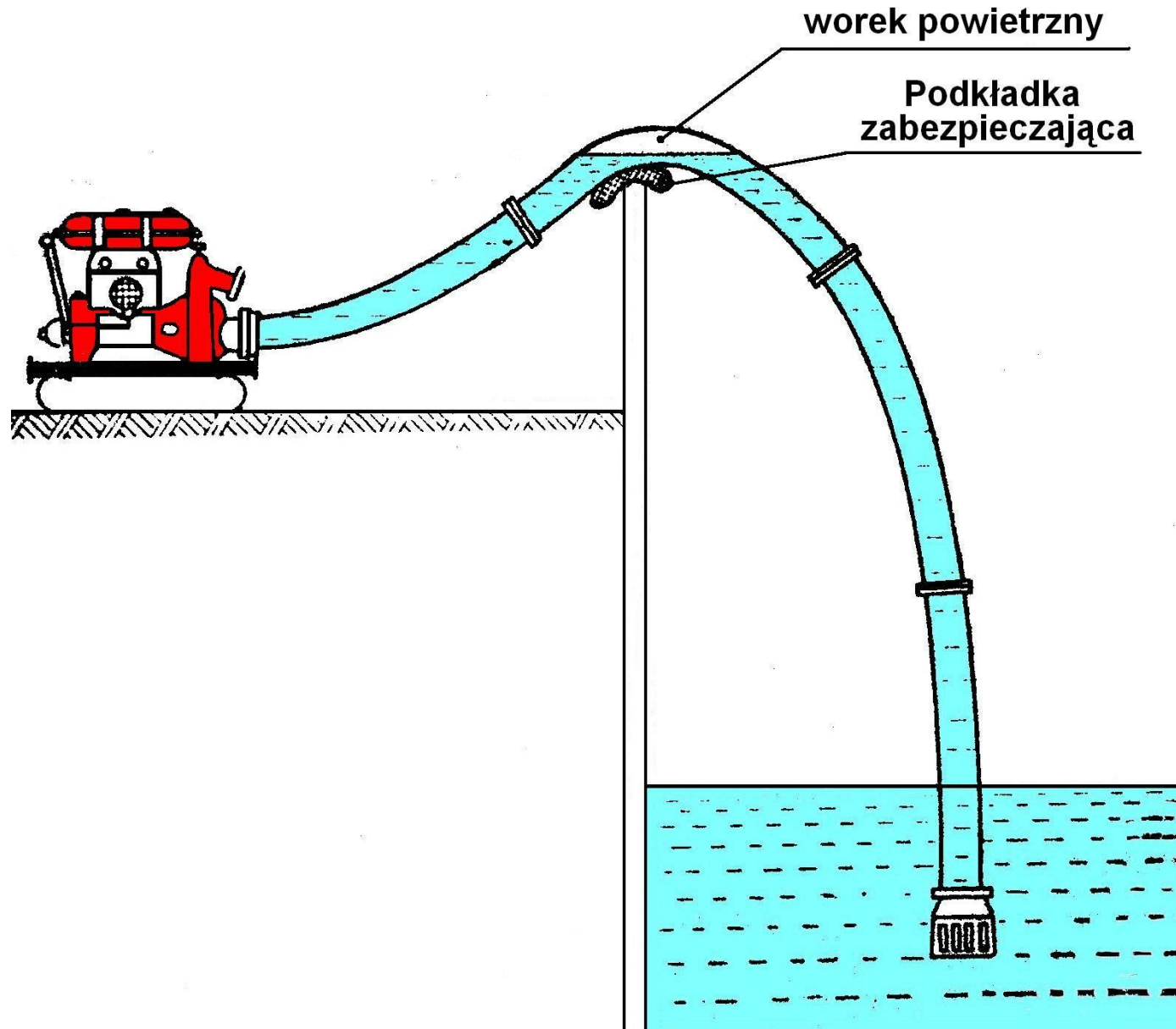
OZNACZENIE HYDRANTÓW

HYDRANT

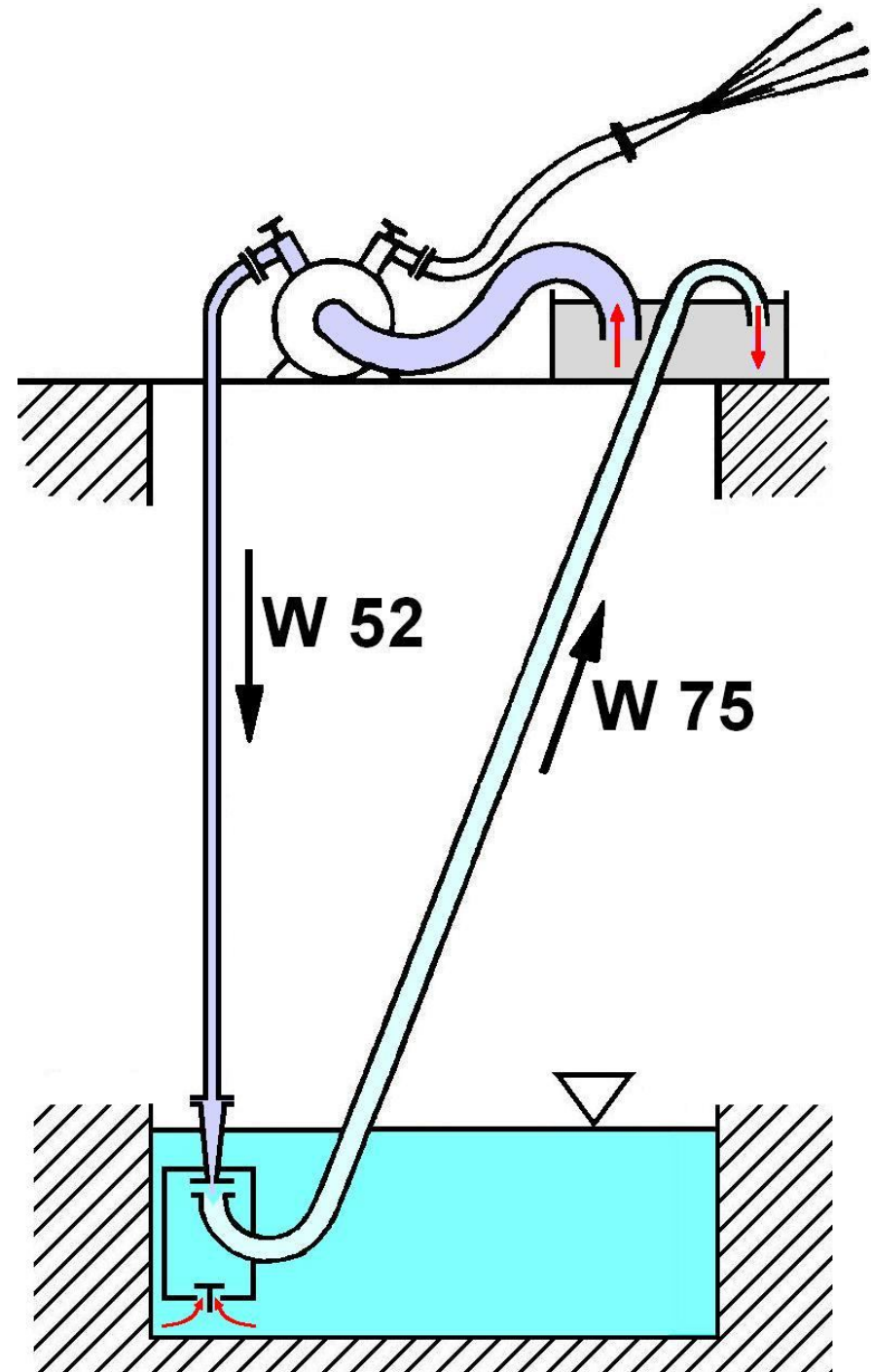
H



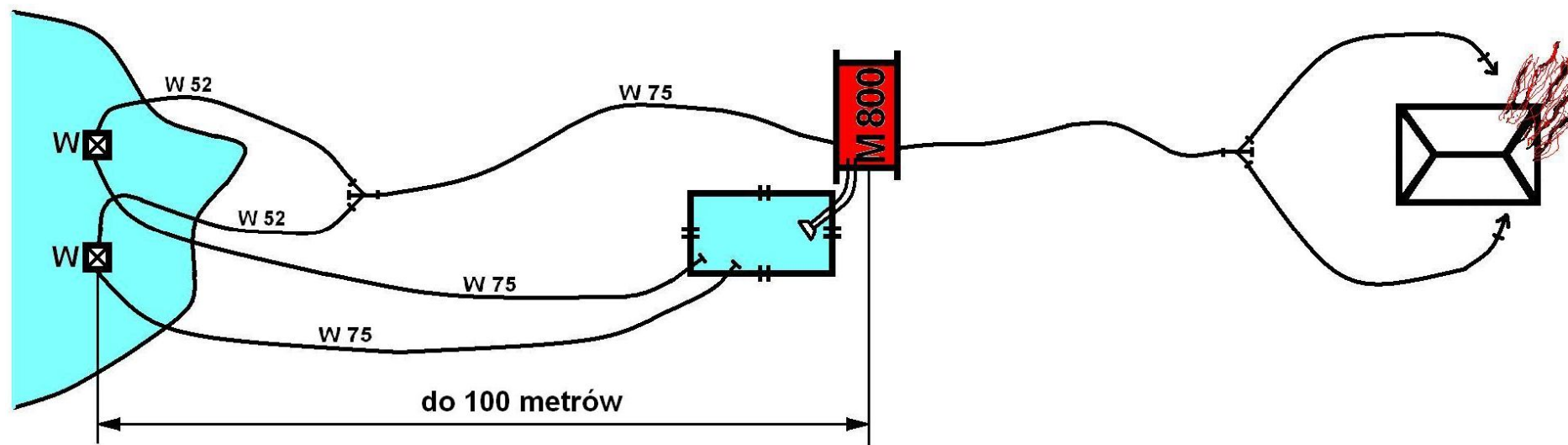
TWORZENIE SIĘ WORKA W LINII SSAWNEJ



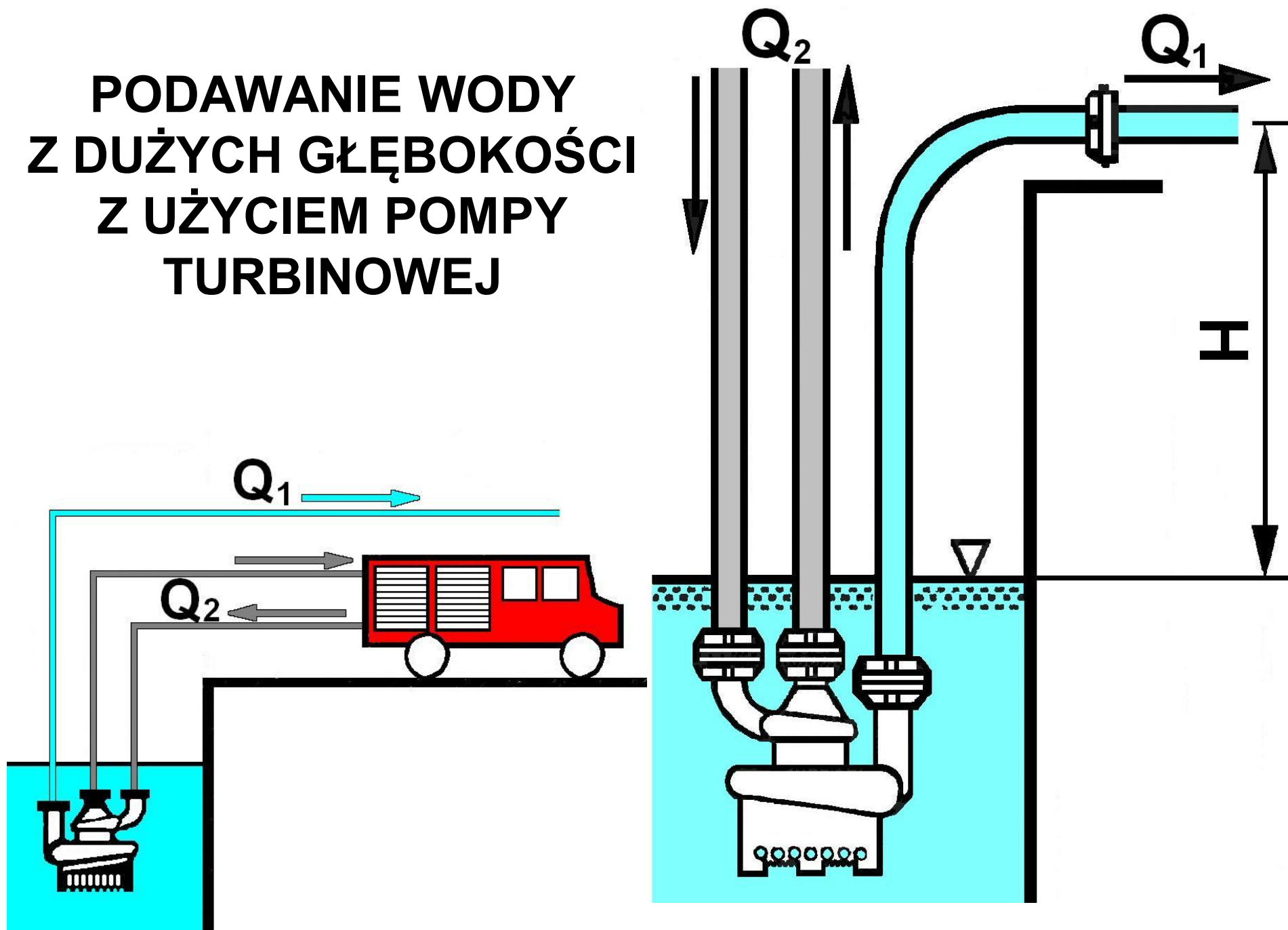
ZASTOSOWANIE WYSYSACZA



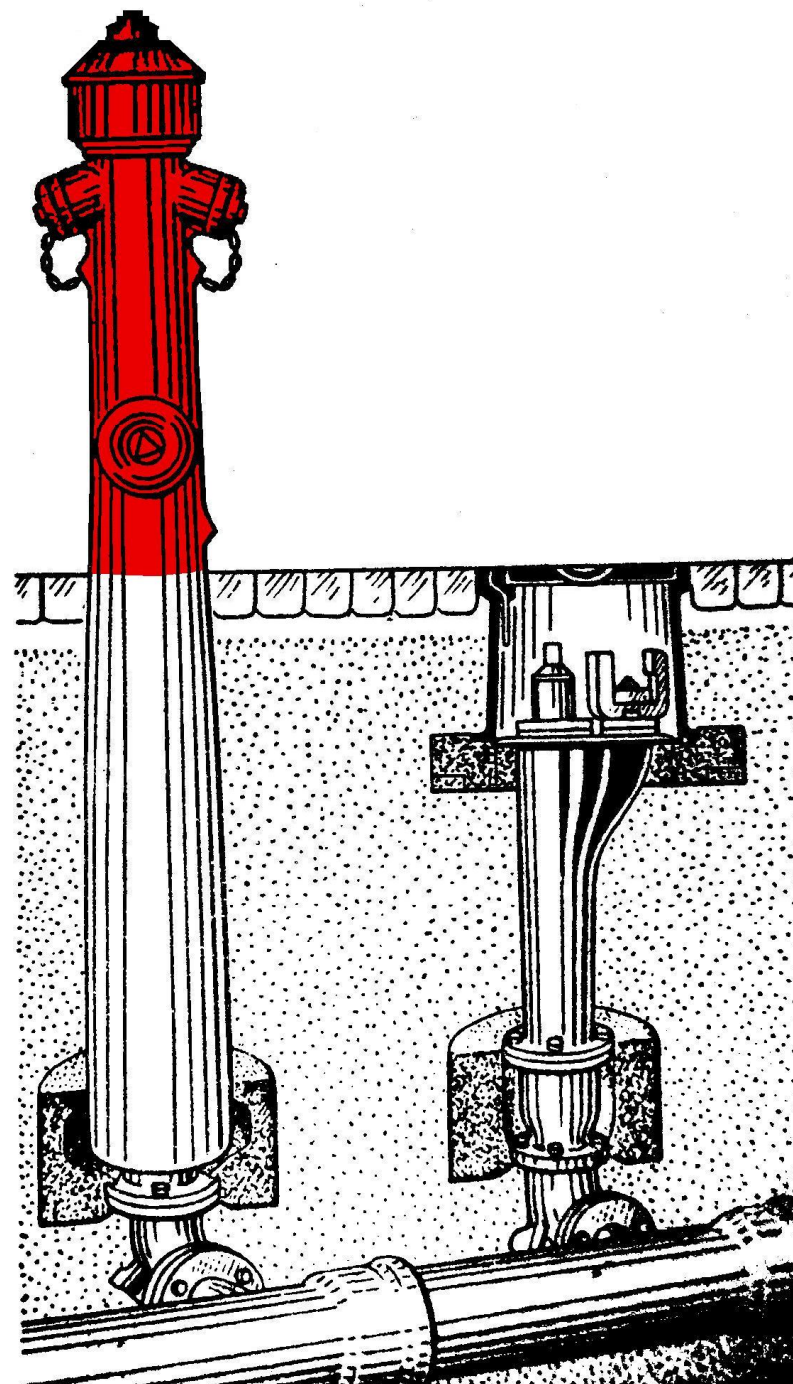
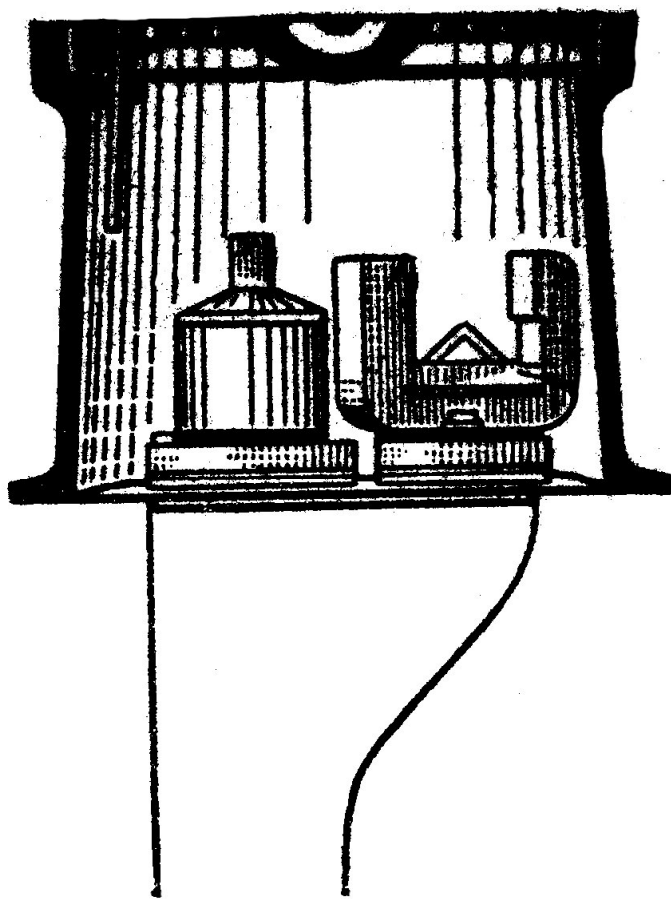
PODAWANIE WODY PRZY ZASTOSOWANIU WYSYSACZY



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

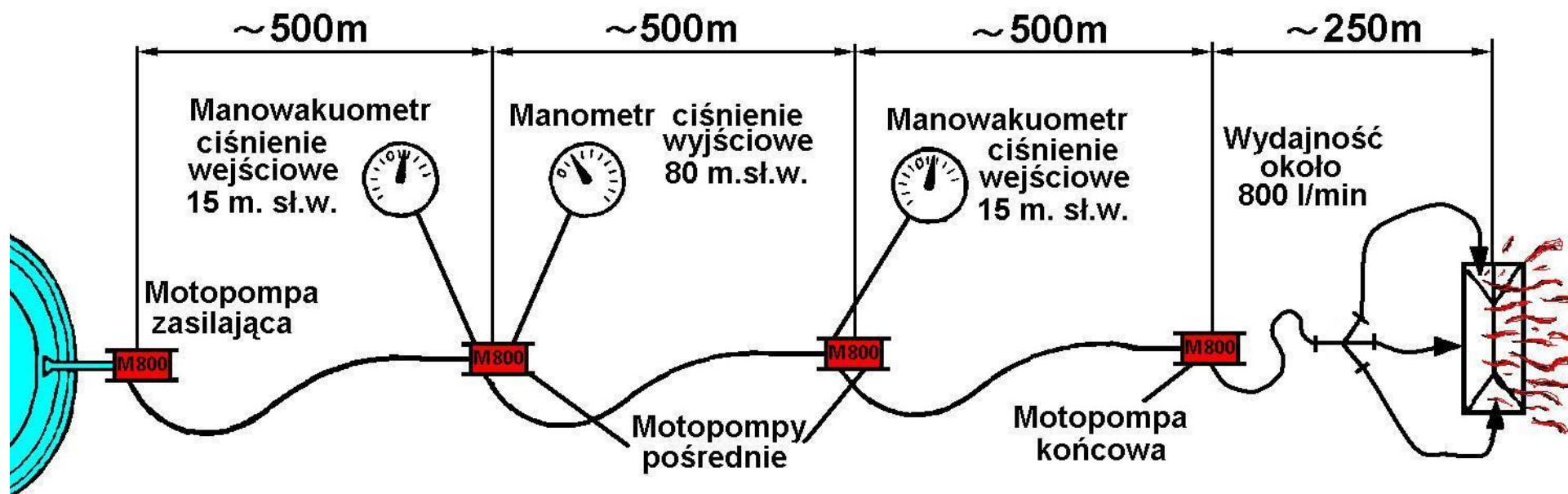


HYDRANT NAZIEMNY I PODZIEMNY



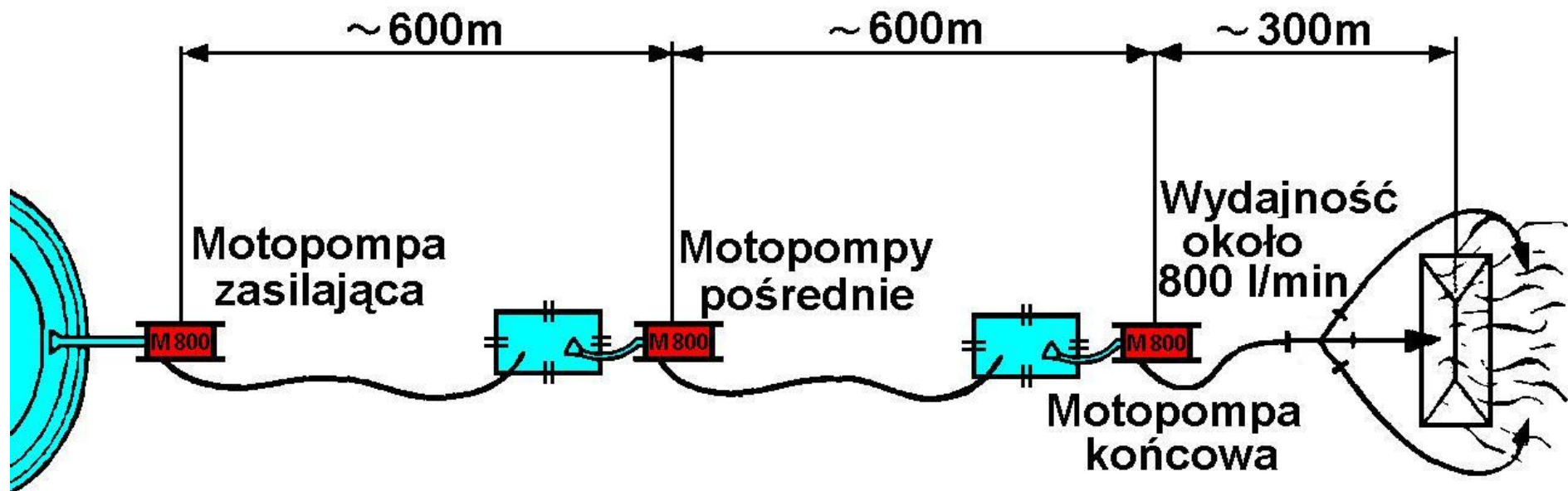
DOSTARCZANIE WODY NA DUŻE ODLEGŁOŚCI

PRZETŁACZANIE



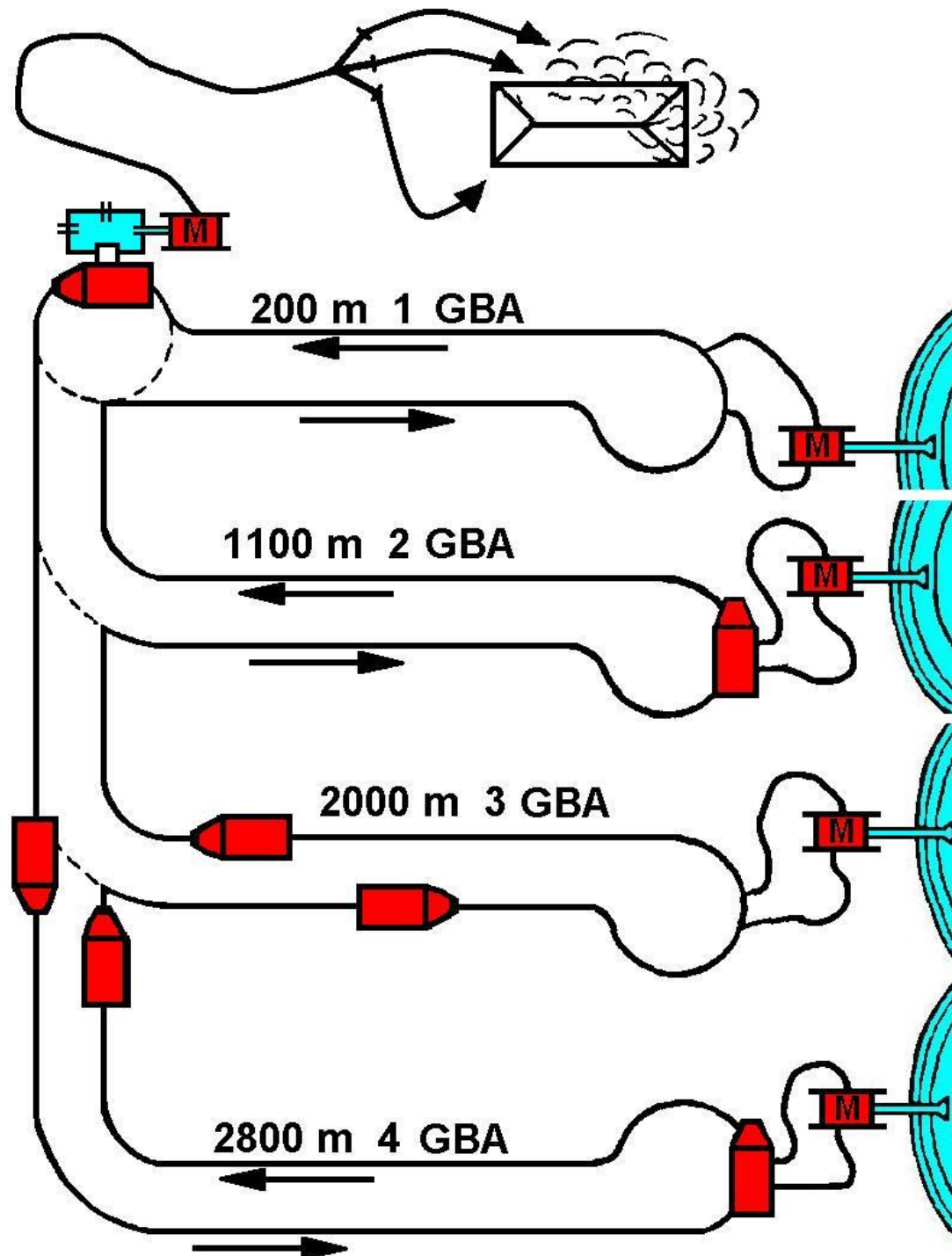
DOSTARCZANIE WODY NA DUŻE ODLEGŁOŚCI

PRZEPOMPOWYWANIE



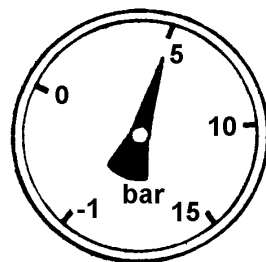
**DOSTARCZANIE
WODY NA DUŻE
ODLEGŁOŚCI**

DOWOŻENIE

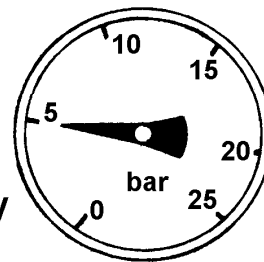


WSKAZANIA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

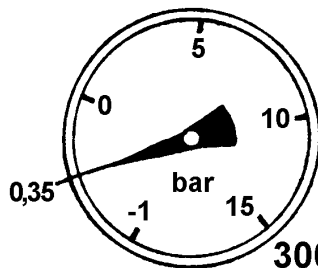
Manowakuometr Manomert



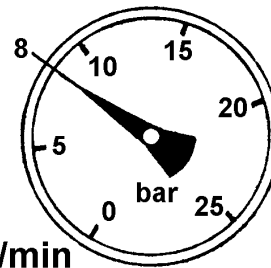
obroty
brak



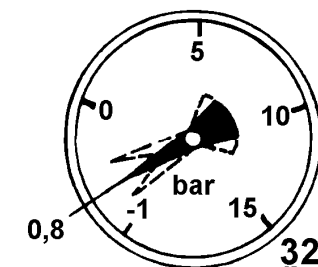
1. Do pompy zostało
wprowadzone ciśnienie
zawory tłoczne
zamknięte



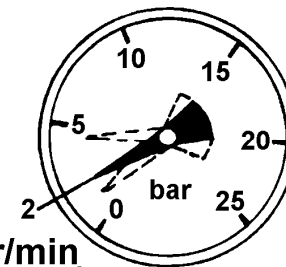
3000 obr/min



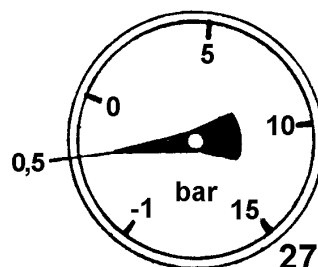
2. Praca bez zakłóceń
/ normalna/



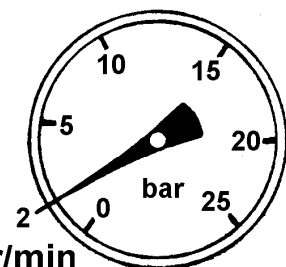
3200 obr/min
/lekki wzrost/



3. Stopniowe zatykanie
się strony ssawnej
/ smoka/

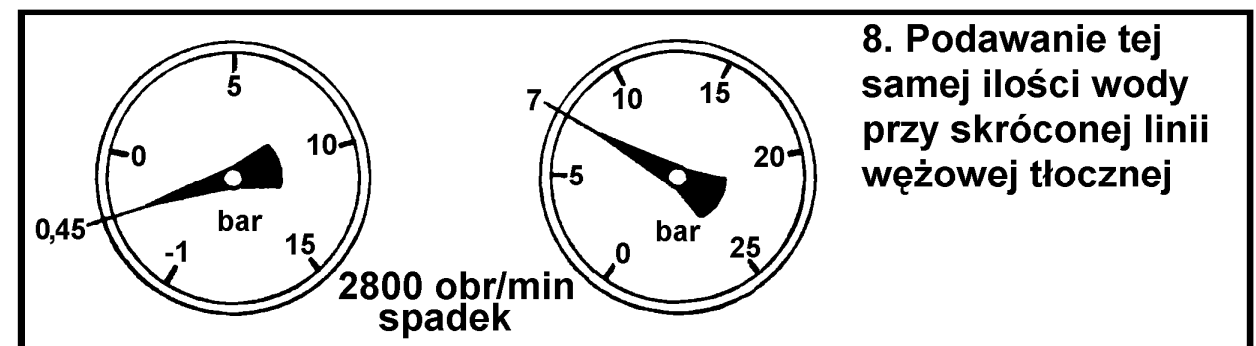
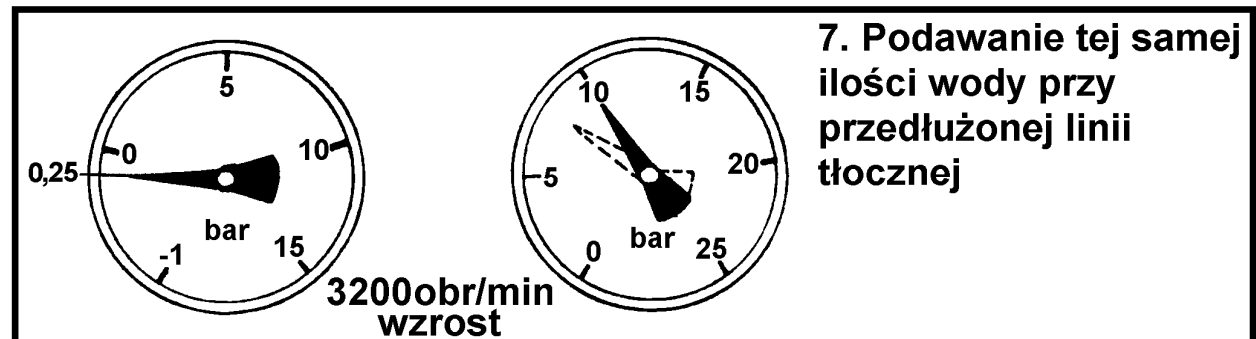
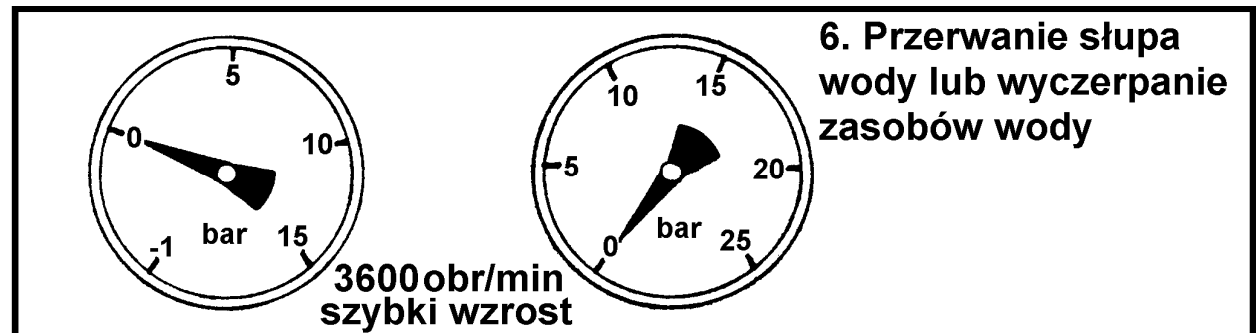
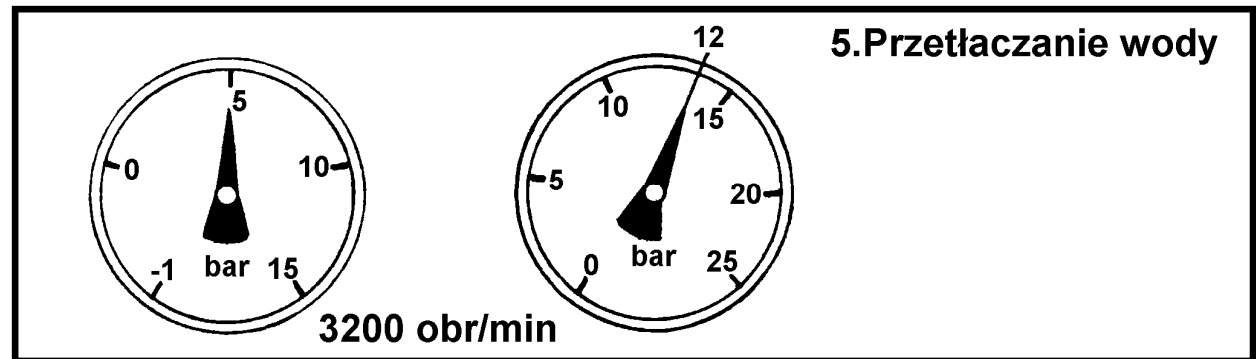


2700 obr/min
zmniejszone



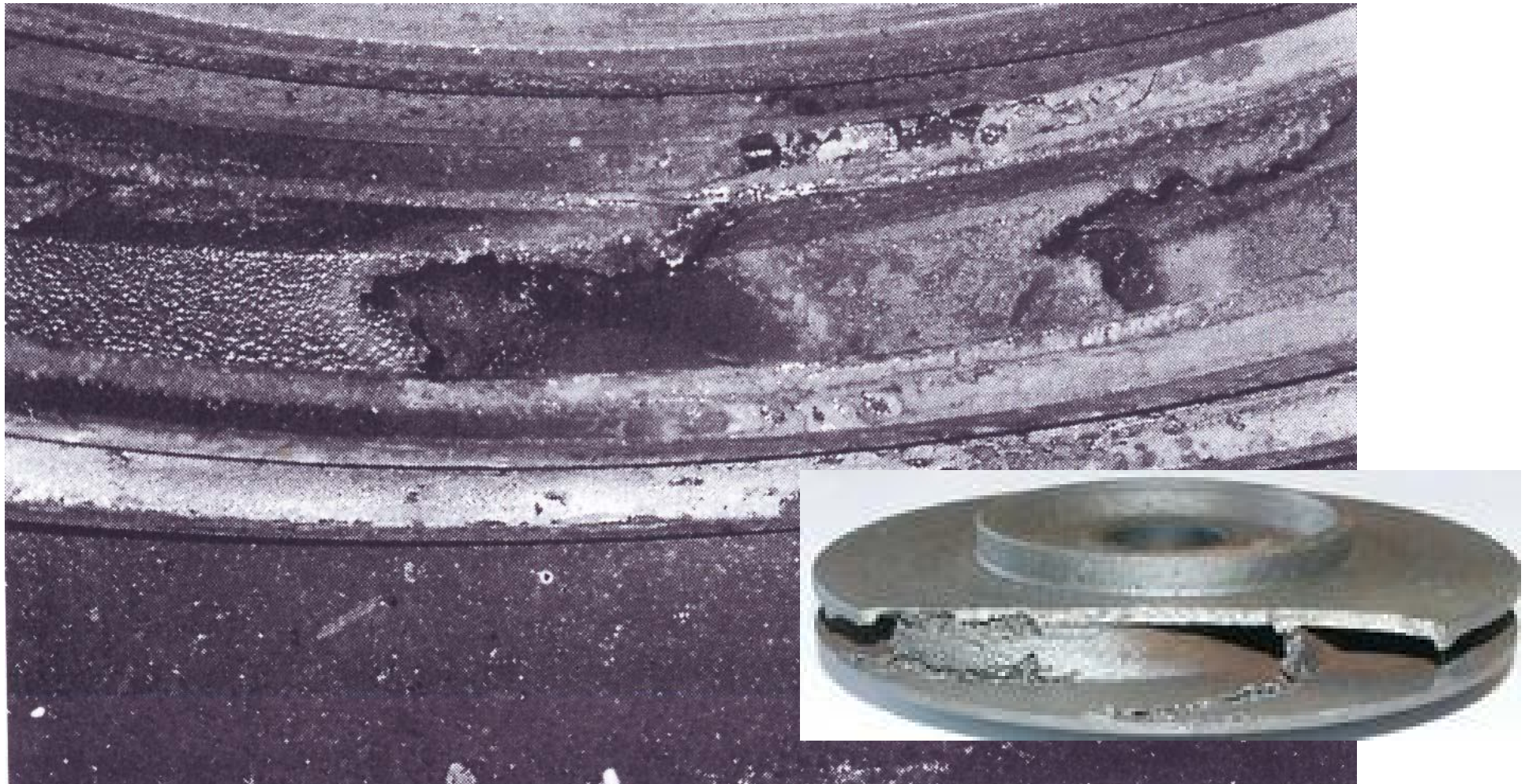
4. Pęknięcie węża
tłocznego lub
włączenie dodatkowego
prądu wody

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



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 zsunięcie 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,

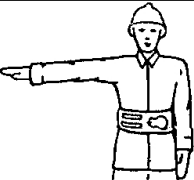
Przy wyborze miejsca oraz podczas pracy na stanowisku wodnym należy uwzględnić:

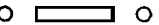
- wyposażenia linii w smok i kosz przy czerpaniu wody ze zbiorników otwartych,
- prowadzenie linii bez zbędnych łuków złamań i tzw. korka powietrznego,
- monitorowanie wskazań przyrządów kontrolnych utrzymywanie na manometrze ciśnienie wody około 0,8 MPa,
- obserwowanie czy woda z dławicy wydostaje się 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 zawietrznym,
- uzupełnienie zbiornika wody w samochodzie przed odjazdem z miejsca pożaru.

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

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 WRÓĆ WYCOFAĆ SIĘ NA POMOCI	 Dłońmi 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 Wawrzaszek, ZIEGLER, SPEC-POŻ, IVECO MAGIRUS, OGNIOCHRON, BPS SZCZĘŚNIAK.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ