



SZKOLENIE KIEROWCÓW-KONSERWATORÓW SPRZĘTU RATOWNICZEGO OSP

TEMAT 4:

**Eksploatacja motopomp i autopomp
oraz pomp stosowanych w OSP**

autorzy: **Norbert Ruciński**
Krzysztof Hołuj



MATERIAŁ NAUCZANIA

- Podział pomp pożarniczych;
- Przeznaczenie motopomp i autopomp;
- Oznaczenia motopomp i autopomp;
- Obsługa pomp, uruchomienie, pobór wody z pojazdu, zbiornika zewnętrznego, z hydrantu i od innych pomp;
- Podawanie wody na linie tłoczne, linie szybkiego natarcia i działko wodno-pianowe;
- Idea działania układu wodno-pianowego w samochodach gaśniczych;
- Przyrządy pomiarowe;
- Konserwacja pomp.

Czas: 4T



DEFINICJA POMPY

- Pompa jest to urządzenie do podnoszenia wody ze zbiornika położonego niżej do zbiornika położonego wyżej.
- Pompa to również urządzenie służące do wytworzenia różnicy ciśnień między stroną ssawną pompy a tłoczną.





PODZIAŁ POMP

WIROWE	WYPOROWE	MIESZANE
<ul style="list-style-type: none">• Odśrodkowe• Helikoidalne• Śmigłowe• Peryferyjne• Odwracalne	<ul style="list-style-type: none">• Tłokowe• Przeponowe• Wielotłoczkowe• Łopatkowe• Zębate• Śrubowe• Ślimakowe• Labiryntowe	<ul style="list-style-type: none">• Strumienice• Strumienice gazowe



Definicja pompy pożarniczej

Pompa pożarnicza jest to urządzenie do podawania wody z jej źródła (np. zbiornik własny samochodu; naturalne zbiorniki wodne: rzeka, jezioro ; hydranty i sztuczne zbiorniki np. baseny ppoż) poprzez nasady tłoczne do węży pożarniczych pod odpowiednim ciśnieniem.

Pompy stosowane w motopompach i autopompach to pompy odśrodkowe (wirowe), o promieniowym przepływie wody przez wirnik.



POMPY POŻARNICZE

motopompy

autopompy

pompy specjalne

**jednostopniowe
wielostopniowe**

**przewoźne
przenośne**

**ciśnieniowe
szlamowe**

**pracujące na stałym podłożu
pływające**

**średnociśnieniowe
wysokociśnieniowe**

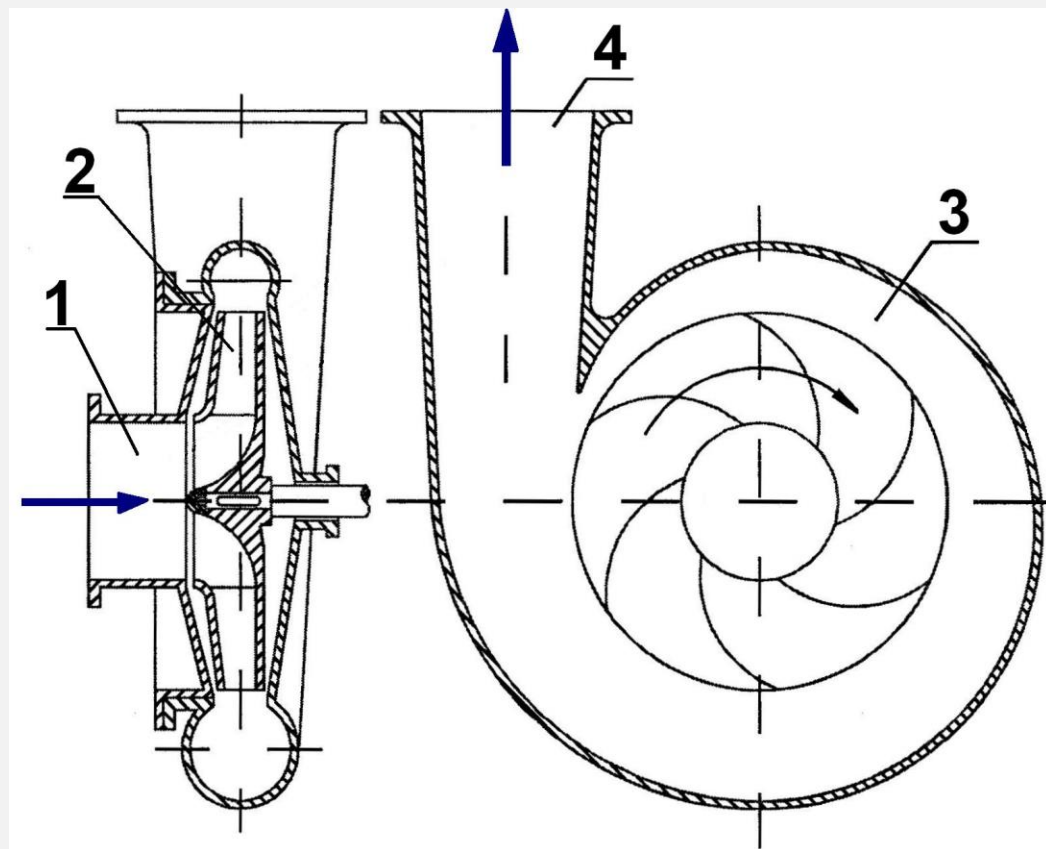
pompy turbinowe

pompy elektryczne

BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

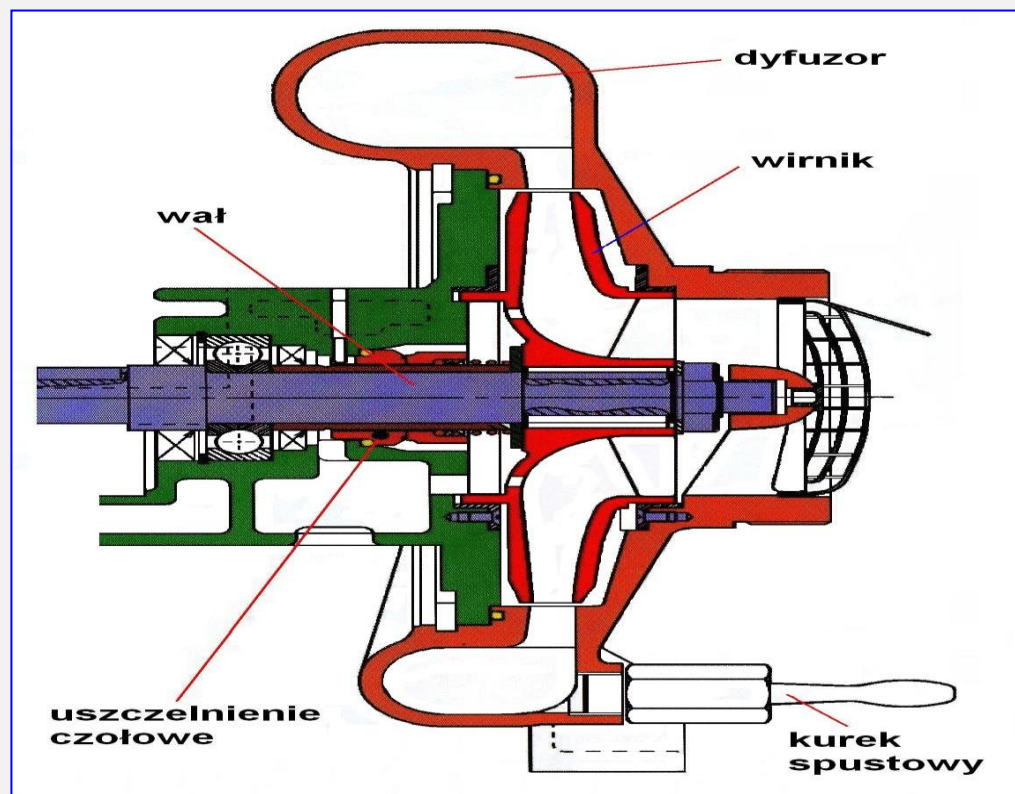
Budowa pompy wirowej odśrodkowej

1. Strona ssawna pompy wirowej
2. Wirnik
3. Dyfuzor
4. Strona tłoczna pompy wirowej



BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

PRZEKRÓJ POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ (motopompa „FOX” firmy Rosenbauer)

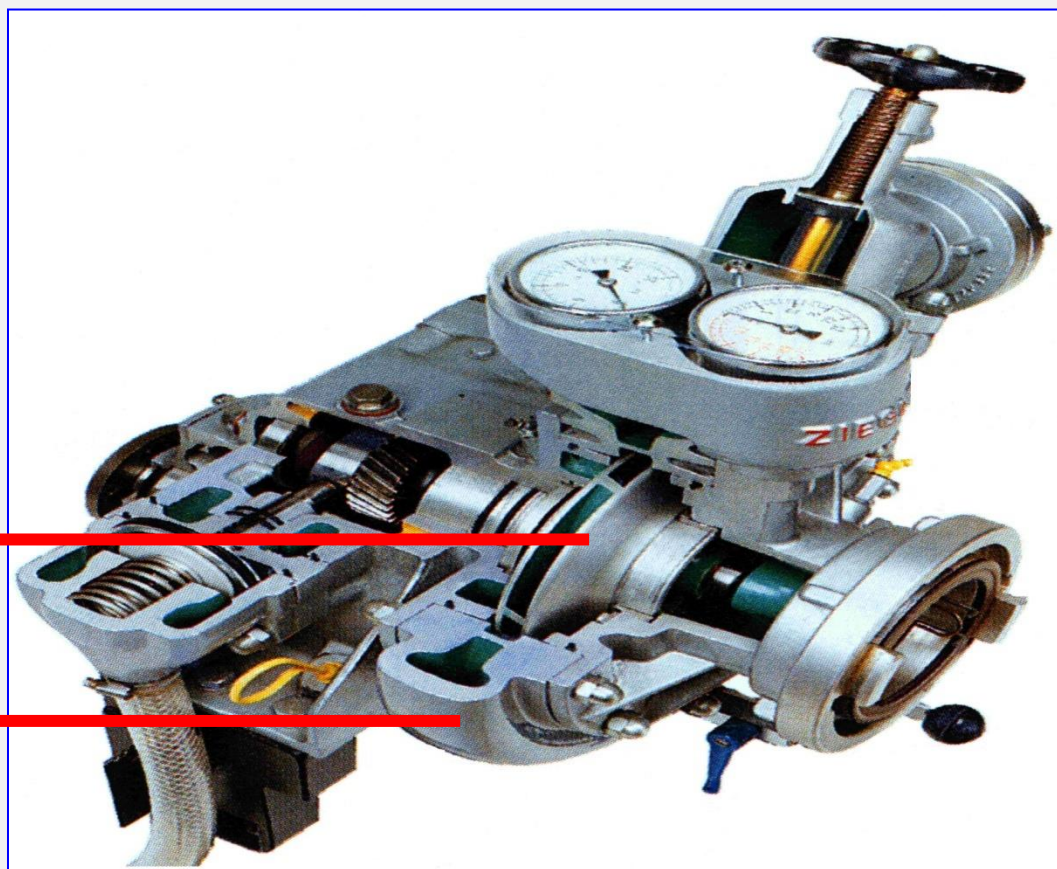


BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

WIDOK POMPY JEDNOSTOPNIOWEJ W PRZEKROJU (autopompa firmy Ziegler)

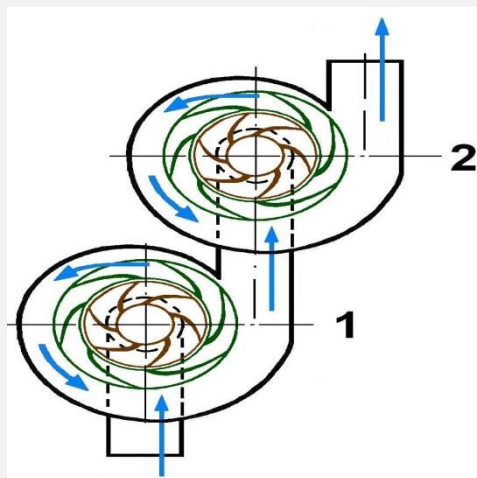
wirnik

dyfuzor



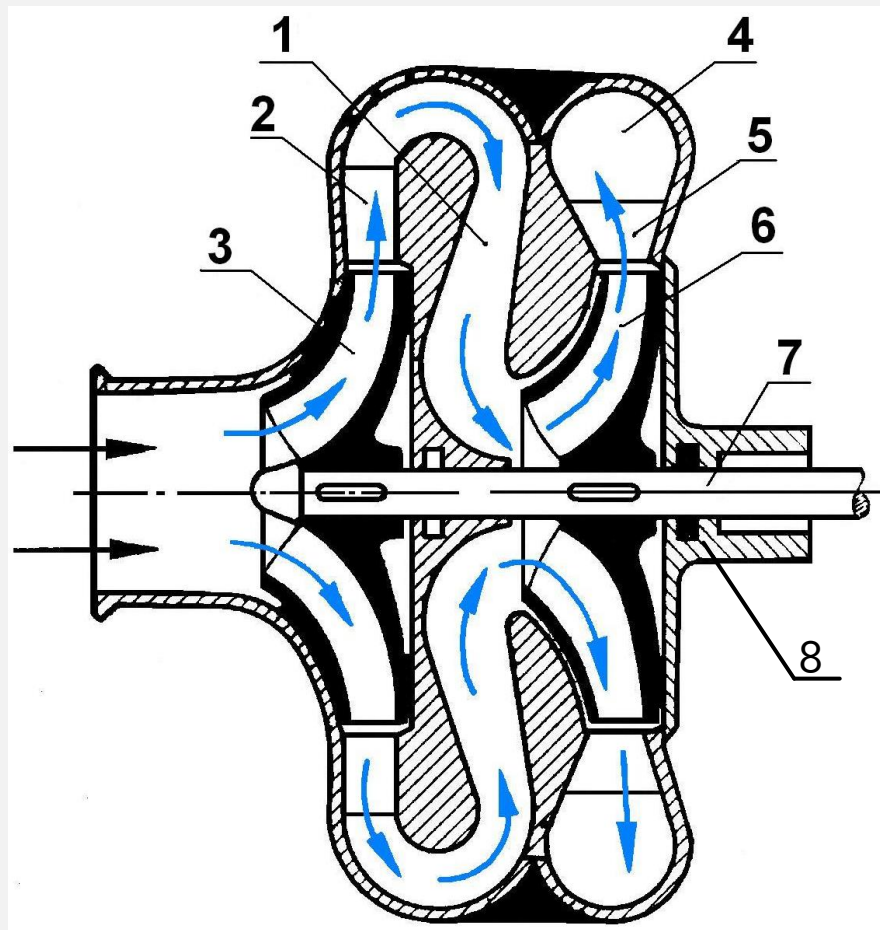
BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

Budowa pompy wielostopniowej



Schemat pompy dwustopniowej

- 1- kanał,
- 2- kierownica,
- 3- wirnik pierwszego stopnia,
- 4- kanał zbiorczy,
- 5- dyfuzor,
- 6- wirnik drugiego stopnia,
- 7- wał pompy,
- 8- kadłub pompy.

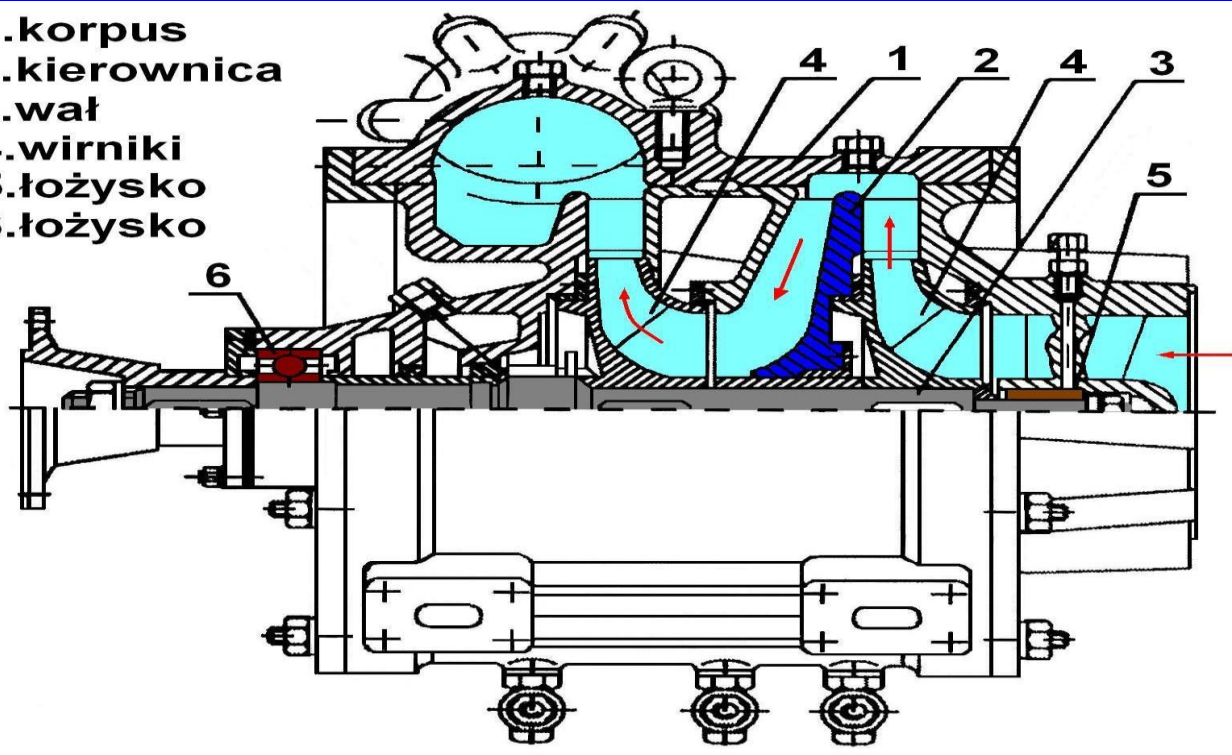


Zdjęcie 2

BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

PRZEKRÓJ AUTOPOMPY DWUSTOPNIOWEJ

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



BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

Wirnik

Wirnik pompy – jest elementem ruchomym pompy wirowej, wykonany ze stopów lekkich, należy do elementów wewnętrznych. Osadzony jest na wale pompy i służy do wprowadzania w ruch obrotowy napływającej wody. W zależności od liczby wirników osadzonych szeregowo na wale pompy rozróżnia się pompy jednostopniowe i wielostopniowe.

Wirnik może mieć konstrukcję zamkniętą i składa się wtedy z dwóch tarcz, między którymi znajdują się łopatki lub też może być otwarty- składa się wówczas z tarczy i łopatek.



BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

Kierownica

Kierownica pompy – jest elementem osadzonym nieruchomo w kadłubie pompy. Przyjmuje wodę z wirnika i kieruje ją do zaworów tłocznych. Przepływając przez kierownicę woda zmienia kierunek, wytraca szybkość przepływu a tym samym zwiększa się jej ciśnienie.





BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

W pompie odśrodkowej rozróżnia się dwie strony:

- *ssawną* - tworzą je elementy, przez które przepływa woda aż do momentu opuszczenia przez nią zasięgu bezpośredniego działania łopatek wirnika;
- *tłoczną* - tworzą ją elementy, przez które przepływa woda począwszy od kierownicy pierwszego wirnika do wylotu z zaworów tłocznych.



BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA POMPY POŻARNICZEJ

Zasada działania pompy pożarniczej

Działanie pompy wirowej odśrodkowej oparte jest na prawach dynamiki cieczy i polega na wytworzeniu różnicy ciśnień pomiędzy stroną ssawną (wlotem) i stroną tłoczną (wylotem) za pomocą ruchomej części pompy – wirnika.

Woda dopływa do wirnika pompy przez nasadę ssawną osiowo, gdzie trafia na jego łopatki, które podczas obrotu wywierają napór na wodę powodując jej przepływ. Woda wyrzucana jest z łopatek wirnika przy wykorzystaniu siły odśrodkowej. Wyrzucana woda robi miejsce nowej, która napływa w wyniku nacisku ciśnienia atmosferycznego na lustro wody.



Urządzenia zasysające w autopompach i motopompach

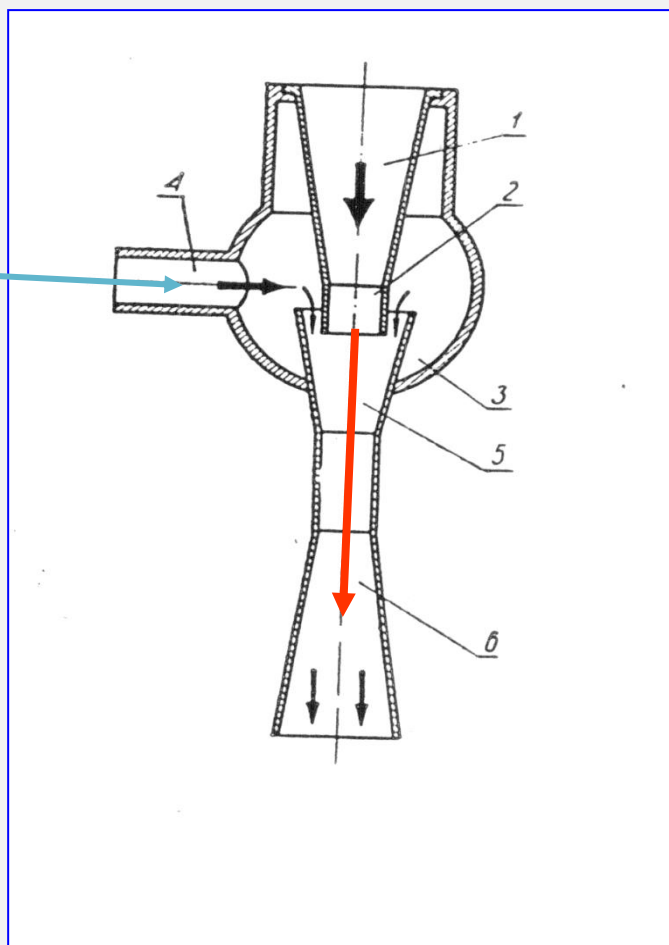
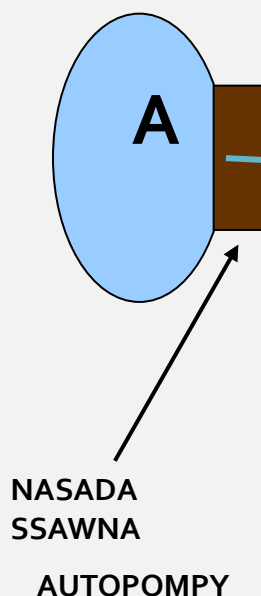
Rodzaje i przeznaczenie urządzeń zasysających

Rozwiązaniem problemu zassania wody przez pompę wirową odśrodkową jest zastosowanie urządzenia zasysającego, którego zadaniem jest wytworzenie próżni w układzie ssawnym pompy.

Rodzaje urządzeń zasysających:

- pompy strumieniowe,
- pompy objętościowo-tłokowe (trokomaty),
- pompy próżniowe.

Strumienica gazowa – czynnik roboczy- spaliny

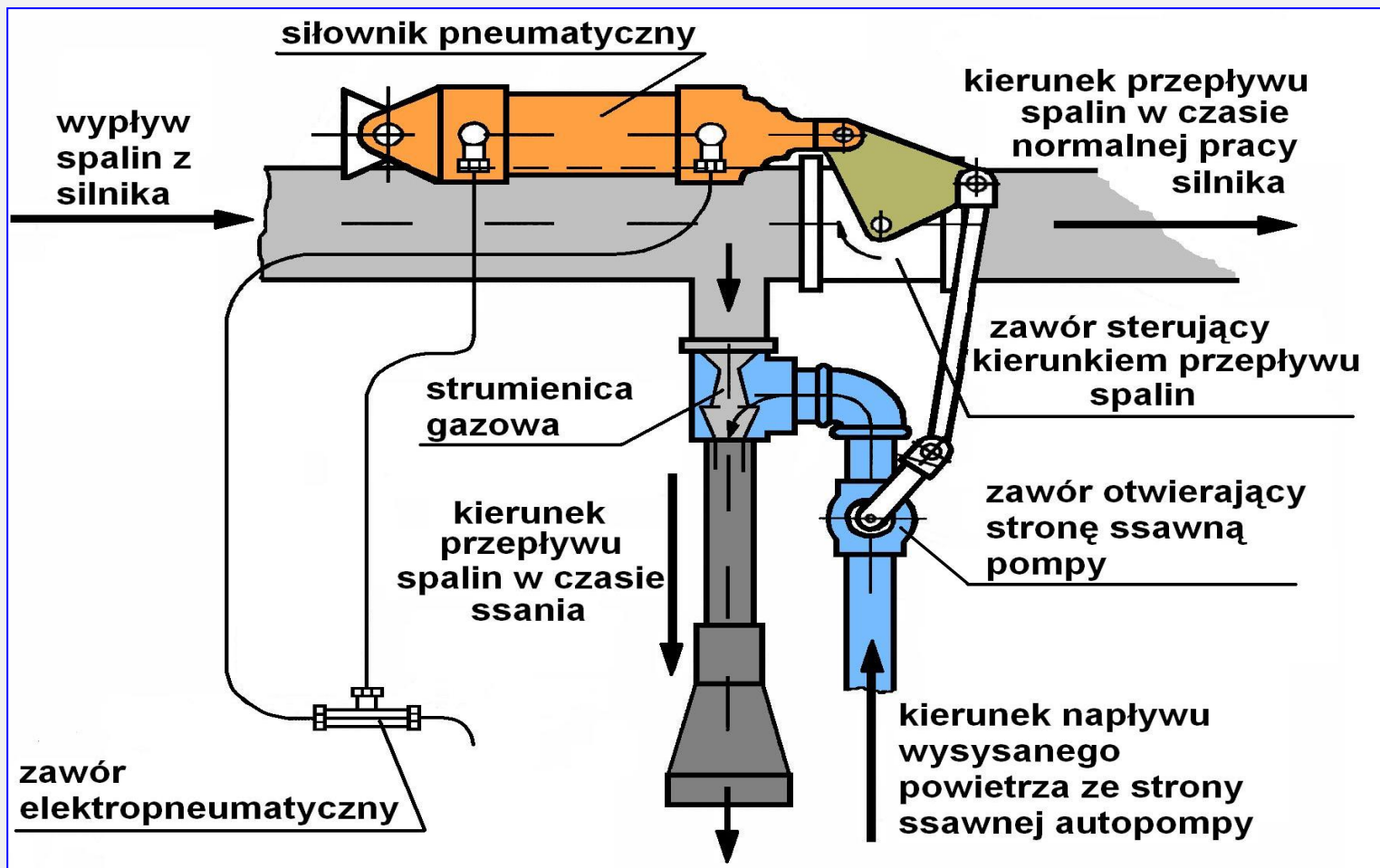


Zdjęcie 3

Gaz (mieszanka paliwowo powietrzna lub spaliny) pod dużym ciśnieniem wypływającym z pyszczka 2 do komory 3 na skutek przewężenia pyszczka uzyskuje bardzo dużą prędkość. Porywa on cząstki powietrza z okolic dyszy 5 i powoduje spadek ciśnienia w całej komorze 3 otaczającej pyszczek. Ciśnienie atmosferyczne dążąc do wyrównania zaczyna wтяcać powietrze przez otwór 4 zaopatrzony w rurkę, którego koniec znajduje się po stronie ssawnej pompy.

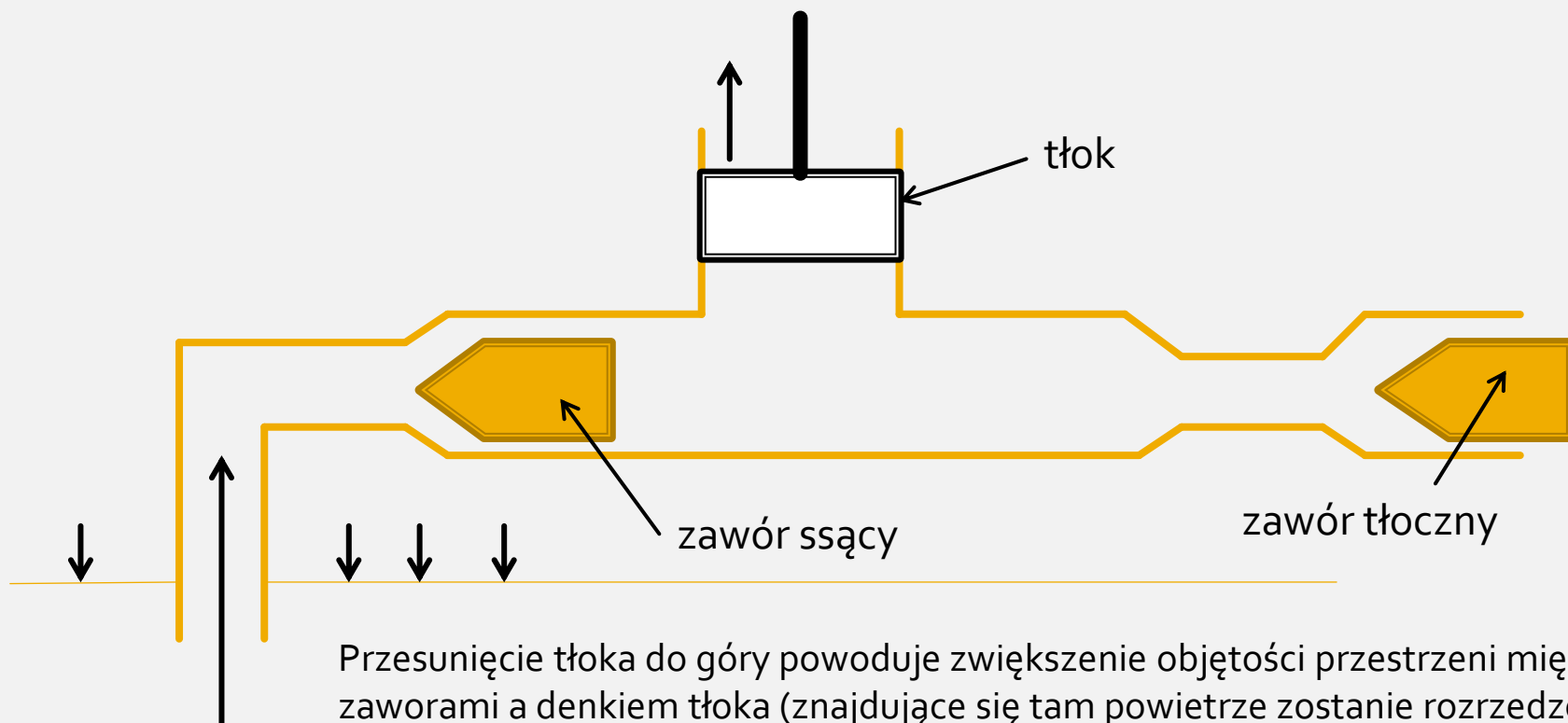


UKŁAD ZASYSAJĄCY AUTOPOMPY





Pompa objętościowo- tłokowa (trokomat)



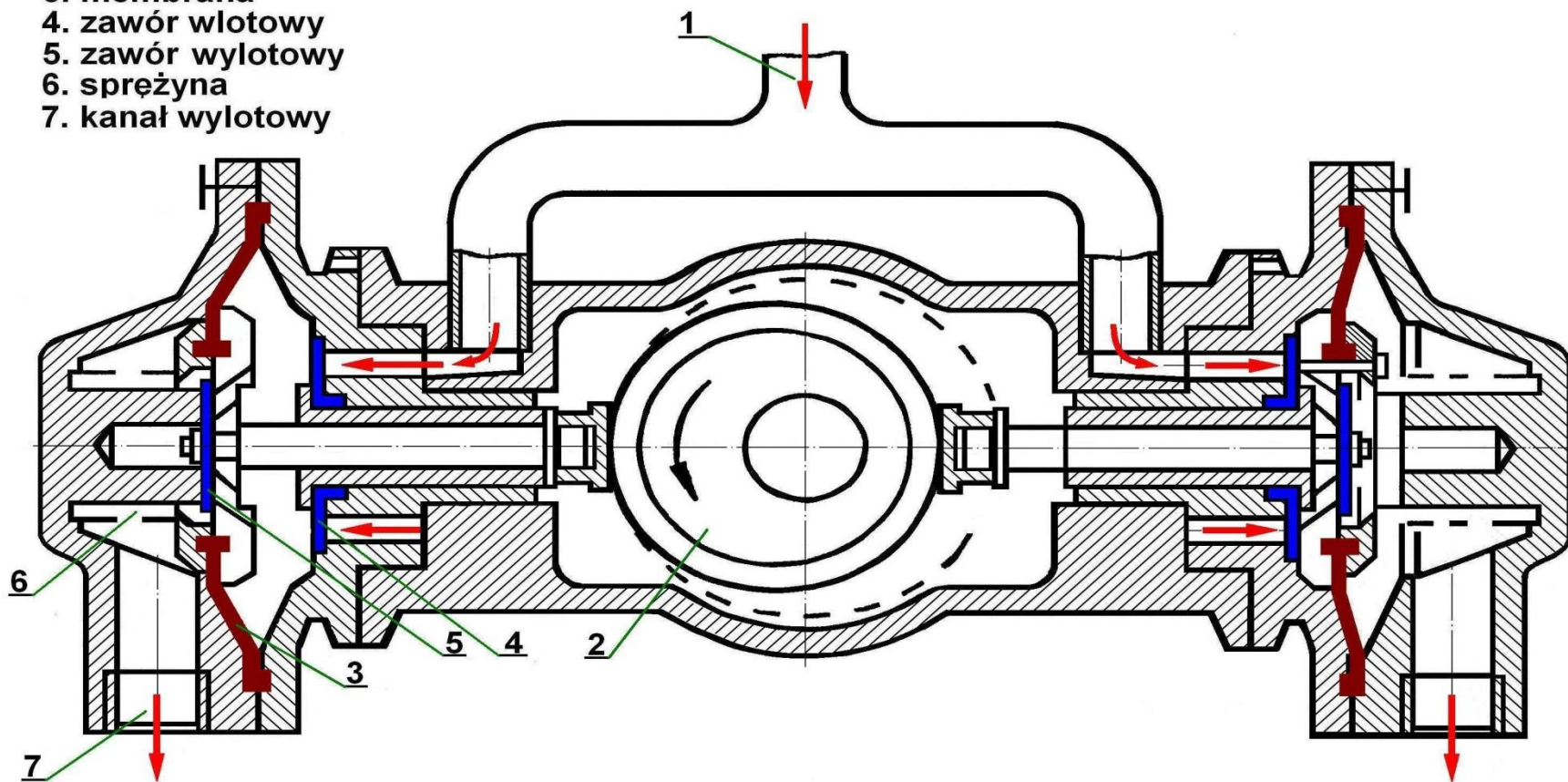
Przesunięcie tłoka do góry powoduje zwiększenie objętości przestrzeni między zaworami a denkiem tłoka (znajdujące się tam powietrze zostanie rozrzedzone i powstanie podciśnienie).

Zawór ssący się uchyli, natomiast tłoczny zamknie. Przesuwanie się z kolei tłoka ku dołowi spowoduje powstanie nadciśnienia (zawór ssący się zamknie, natomiast tłoczny się otworzy). Po paru ruchach tłoka na miejsce usuwanego powietrza wejdzie woda i wypełni całkowicie linię ssawną i pompę.



POMPA MEMBRANOWA (trokomaty-czynnik roboczy- powietrze)

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





Pompa objętościowo- tłokowa (trokomat)

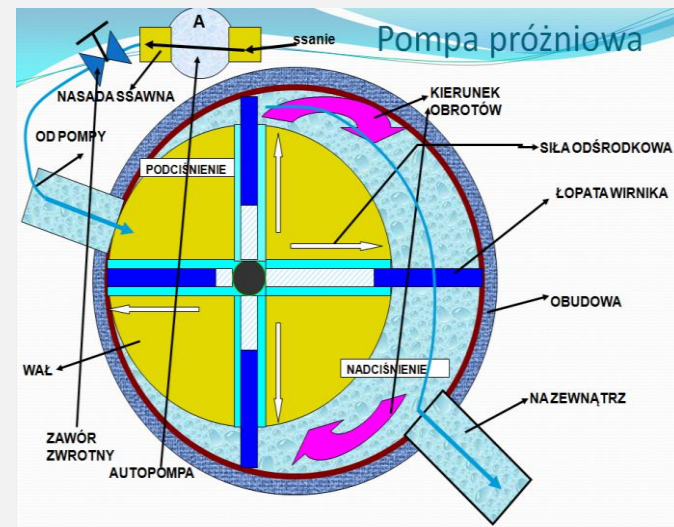
Trokomaty są obecnie stosowane w wielu nowoczesnych motopompach i autopompach pożarniczych. Są na stałe połączone z pompą, samoczynnie się włączają w momencie zaniku ciśnienia wody w pompie.



Pompa łopatkowa- próżniowa (mimośrodowa- suwakowa)

W przestrzeni o kształcie cylindra znajduje się niecentrycznie ułożony wirnik tak, że w górnej części prawie styka się z korpusem. W wielu szczelinach wirnika są rozmieszczone tak zwane łopatki które przy obrocie wirnika dzięki sile odśrodkowej swoimi zewnętrznymi krawędziami ślizgają się wzdłuż wewnętrznej powierzchni cylindra. W ten sposób tworzy się pomiędzy dwoma łopatkami przestrzeń tłoczenia, której objętość w trakcie obrotu ciągle się zmienia. Poprzez kanał dolotowy powietrze wpływa do komory tłoczenia tak długo, aż tylna łopatka nie zamknie wejścia do kanału. W tym momencie strumień został zamknięty w komorze tłoczenia, która przy pompach próżniowych i ciśnieniowych posiada swoją największą objętość.

Jeżeli teraz komora ta oddala się coraz bardziej od kanału zasysania jej objętość staje się coraz mniejsza. Powietrze zamknięte w tej przestrzeni ulega sprężeniu a ciśnienie rośnie. Sprężanie trwa tak długo, aż ciśnienie w komorze sprężania przekroczy ciśnienie komory ciśnieniowej i tam wypływa poprzez kanał ciśnieniowy. W niektórych konstrukcjach w kanałach ciśnieniowych znajdują się zawory wylotowe, które uniemożliwiają wydostanie się strumienia powietrza z komory dopóki nie zostanie osiągnięte końcowe ciśnienie sprężania.



Zdjęcie 5



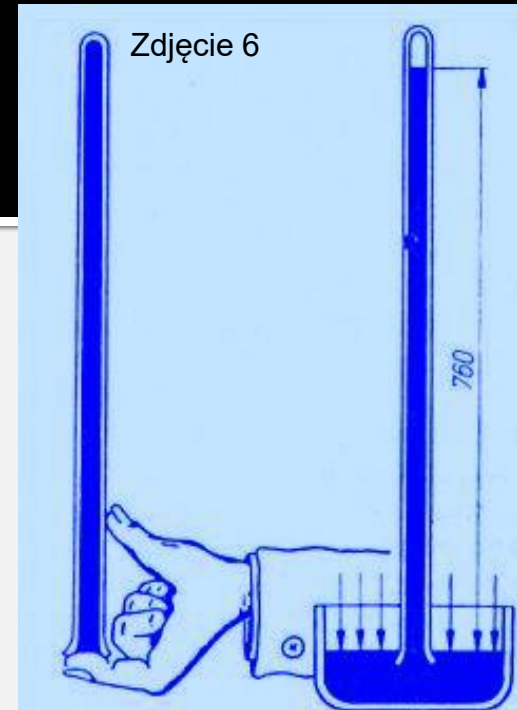
Teoria ssania

Doświadczenie Torricellego

Doświadczenie włoskiego matematyka i fizyka Ewangelisty Torricellego (1608-1647) wykonane w 1643 roku potwierdzało istnienie ciśnienia atmosferycznego i określiło jego wartość liczbową. Doświadczenie to wykonane zostało w temperaturze 0°C na wysokości 0 m nad poziomem morza.

Do rurki jednostronnie zamkniętej o długości 1 m nalano rtęć, a następnie zamknięto otwarty koniec, który zanurzono w naczyniu wypełnionego rtęcią. Zanurzony koniec rurki został w naczyniu otwarty, tak że rtęć z rurki i w naczyniu mogła się połączyć. Rtęć w rurce o początkowej wysokości 1000 mm opadła do wysokości 760mm licząc od powierzchni rtęci w naczyniu do powierzchni rtęci w rurce.

Można stwierdzić na podstawie przeprowadzonego doświadczenia że słup rtęci został zrównoważony wielkością ciśnienia atmosferycznego, gdyż w rurce nad powierzchnią rtęci powstała próżnia zwana próżnią Torricellego. Ciśnienie atmosferyczne, które odpowiada słupowi rtęci w wysokości 760 mm Hg w temperaturze 0°C jest jednostką ciśnienia, którą nazywamy **atmosferą fizyczną** i oznaczamy atm.





Jednostki

atmosfera fizyczna

[atm] $1 \text{ atm} = 10,33 \text{ mH}_2\text{O} = 760 \text{ mm Hg} = 760 \text{ Tr} = 1,033 \text{ kG/cm}^2 = 101325 \text{ N/m}^2$

Dla wygody dokonywanych obliczeń w technice wprowadzono pojęcie

atmosfera technicznej [atm]

jednostki o wartości zbliżonej do atmosfery fizycznej wynoszącej:

$1 \text{ atm} = 1 \text{ kG/cm}^2 = 10 \text{ mH}_2\text{O} = 735,56 \text{ mm Hg} = 98066 \text{ N/m}^2$



Jednostki

- 1 atm. = 10 m H₂O = 1kG/cm² = 1 bar = 0,1 MPa.**
- 1 m H₂O = 0,1 atm. = 0,1kG/cm² = 0,1 bar = 0,01 MPa.**
- 1kG/cm² = 1 atm. = 1 bar = 10 m H₂O = 0,1 MPa.**
- 1 bar = 1 atm. = 1kG/cm² = 10 m H₂O = 0,1 MPa.**
- 1 MPa = 10 atm. = 10 bar = 10 kG/cm² = 100 m H₂O**
- 10 atm. = 1 MPa.**
- 10 bar. = 1 MPa.**
- 10 kg/cm² = 1 MPa.**
- 10 m H₂O = 0,1 MPa.**

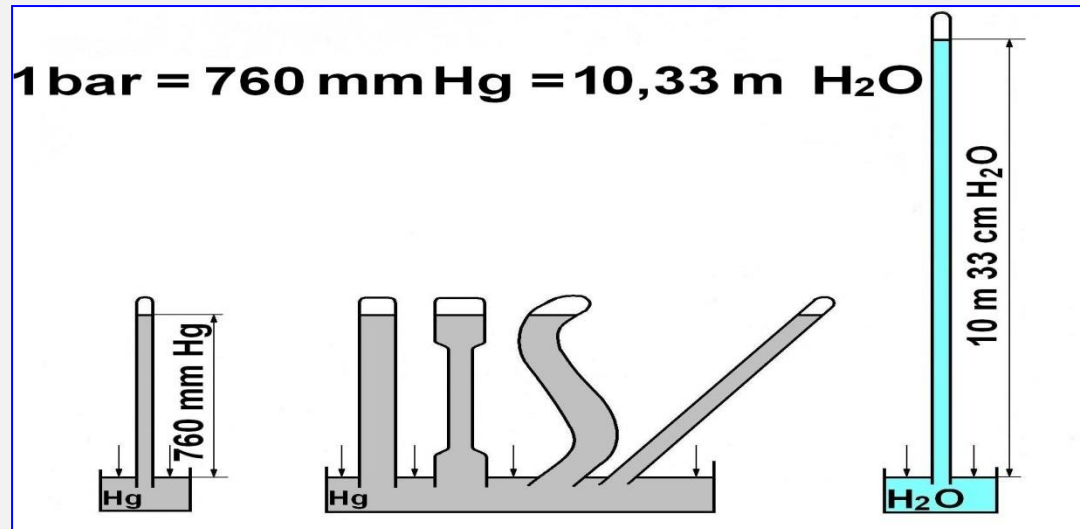




Teoria ssania

W pożarnictwie dominuje woda jako czynnik zasadniczy, dlatego też do doświadczenia należy zastosować wodę zamiast rtęci. Jeżeli rtęć o ciężarze właściwym $C_{Hg} = 13,6 \text{ G/cm}^3$, utrzyma się w rurce na wysokości $760 \text{ mm} = 76 \text{ cm}$, to woda, której ciężar właściwy wynosi $C_{H_2O} = 1,0 \text{ G/cm}^3$ winna utrzymać się na wysokości o tyle wyższej, ile razy ciężar właściwy rtęci jest większy od ciężaru właściwego wody, co można udowodnić matematycznie:

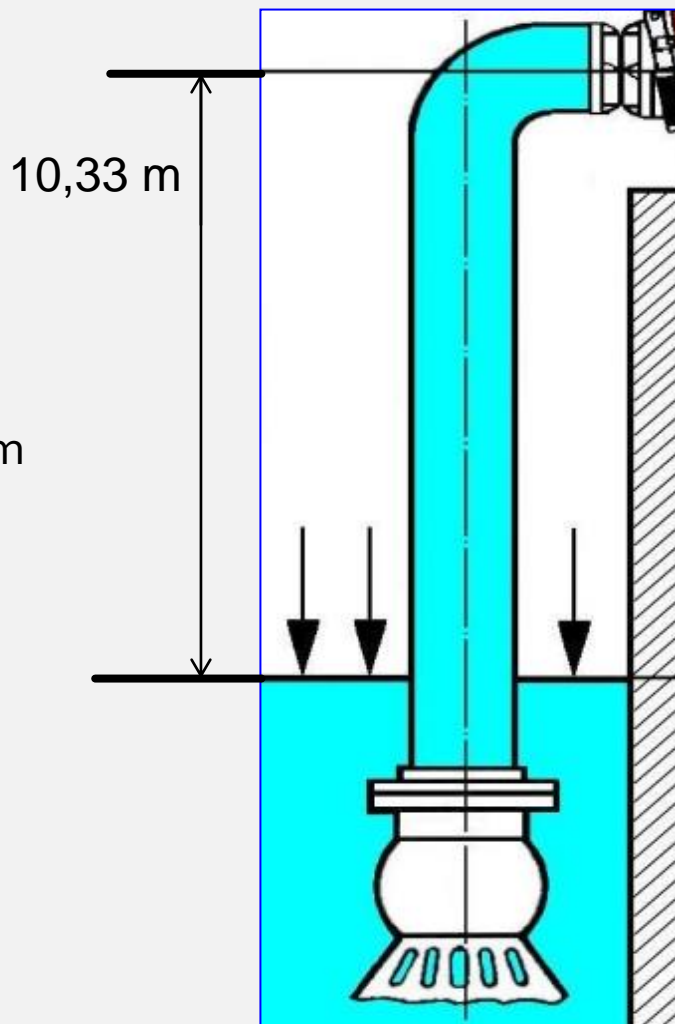
$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cm} \times 13,6 \text{ G/cm}^3 = 1033 \text{ cm H}_2\text{O} = 10,33 \text{ m H}_2\text{O} = 101325 \text{ N/m}^2$$





Teoria ssania

Teoretyczna wysokość ssania
Doświadczenie Torricellego można przeprowadzić w inny, bardziej praktyczny sposób. Gdy zastosujemy rurkę o długości 10,5 m i podłączymy do niej urządzenie zasysające, to działając w warunkach 0 m n.p.m. i $+4^{\circ}\text{C}$ będziemy mogli podnieść wodę na wysokość 10,33 m.



Zdjęcie 7



Praktyczna wysokość ssania

Praktyczna wysokość ssania zwana rzeczywistą wysokością ssania jest wielkością zmienną, zależną od:

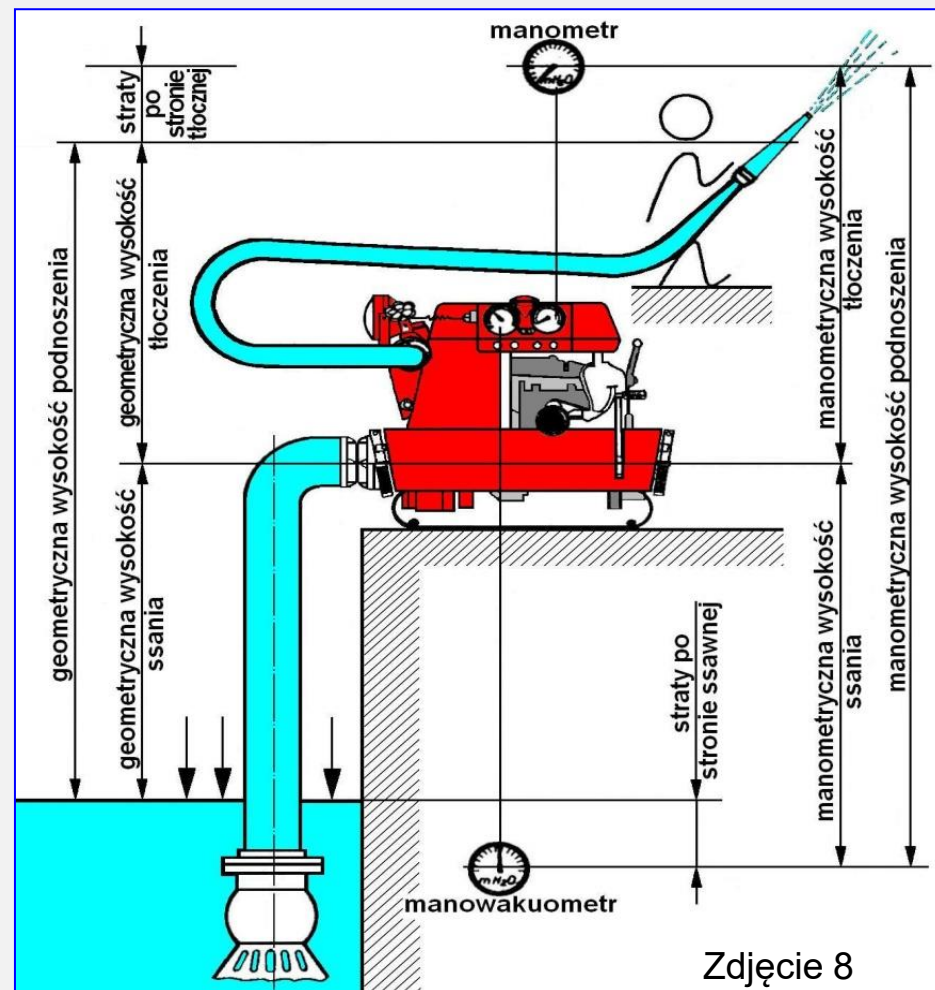
- ciśnienia atmosferycznego, które w zależności od wysokości położenia w stosunku do poziomu morza oraz od warunków atmosferycznych jest różne
- temperatury zasysanej wody. Wzrost temperatury wody przy stałej wartości wytwarzanej próżni w węży ssawnym, powoduje wzrost wartości ciśnienia pary, co ostatecznie prowadzi do zmniejszenia praktycznej wysokości ssania
- wielkości siły tarcia w czasie przepływu wody (gładkość powierzchni wewnętrznej węży, długość i średnica węży ssawnych, prędkość przepływu wody w linii ssawnej, sposobu ułożenia linii ssawnej, szczelność pompy i węży ssawnych)

Przy ciśnieniu atmosferycznym równym 760 mm Hg na poziomie morza i określona warunkami technicznymi dla pomp przy temperaturze wody 15°C

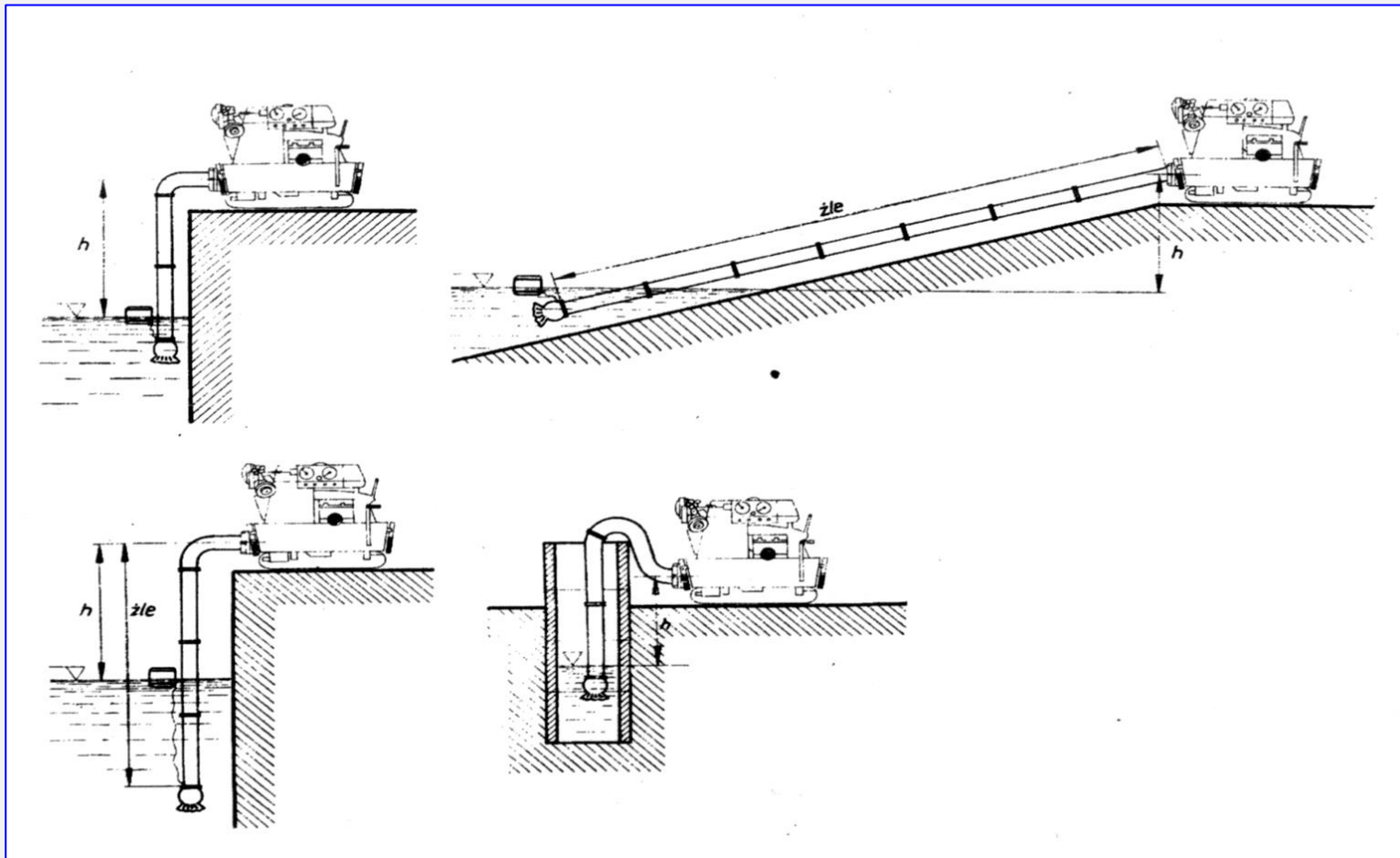
praktyczna wysokość ssania wynosi 7,5 m.

Wysokość ssania

- **geometryczna** - rzeczywista odległość pionowa między lustrem wody a osią nasady ssawnej pompy mierzona w metrach
- **manometryczna** - wysokość ssania odczytana na wakuometrze podczas pracy pomp, wyrażona w metrach słupa wody. Po zatrzymaniu pracy pompy manometryczna wysokość ssania równa jest geometrycznej wysokości ssania ze względu na brak oporów przepływu.

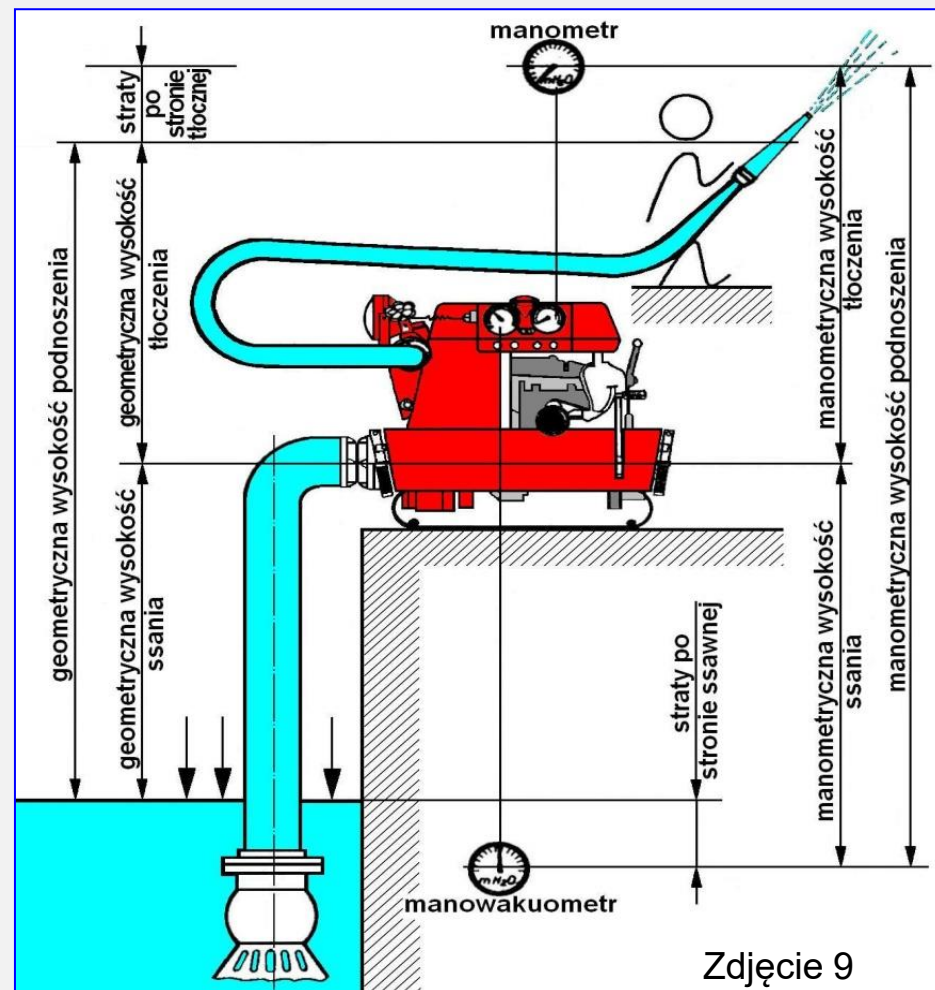


Oznaczenia wysokości ssania



Wysokość tłoczenia

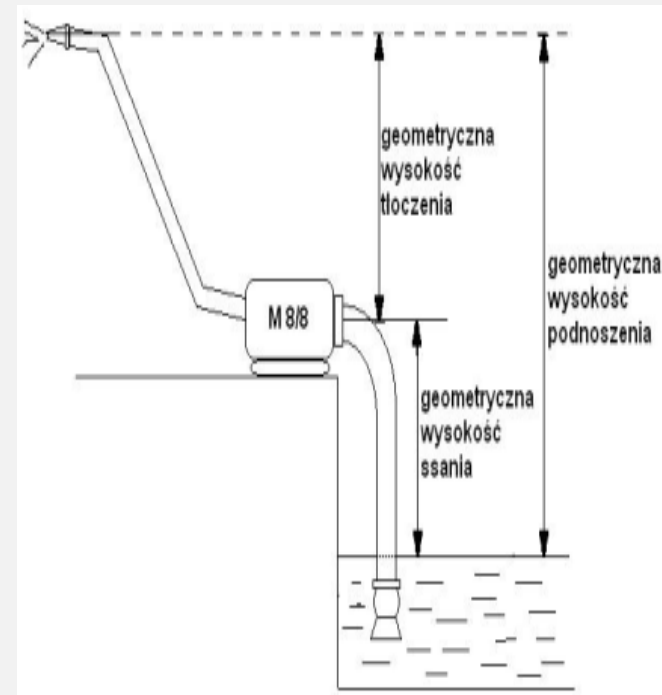
- **geometryczna** - rzeczywista odległość pionowa między osią nasady ssawnej pompy a punktem najwyższego rzutu wody, mierzona w metrach.
- **manometryczna** - wysokość ciśnienia odczytana na manometrze podczas pracy pomp wyrażona, w metrach słupa wody





Wysokość podnoszenia

- **geometryczna** - suma geometrycznej wysokości ssania i tłoczenia, wyrażona w metrach,
- **manometryczna** - suma manometrycznej wysokości ssania i tłoczenia wyrażona w metrach słupa wody.



Pojęcia "tłoczenia" i "podnoszenia" różnią się ponieważ zgodnie z definicją - podnoszenie jest sumą wysokości ssania i tłoczenia .



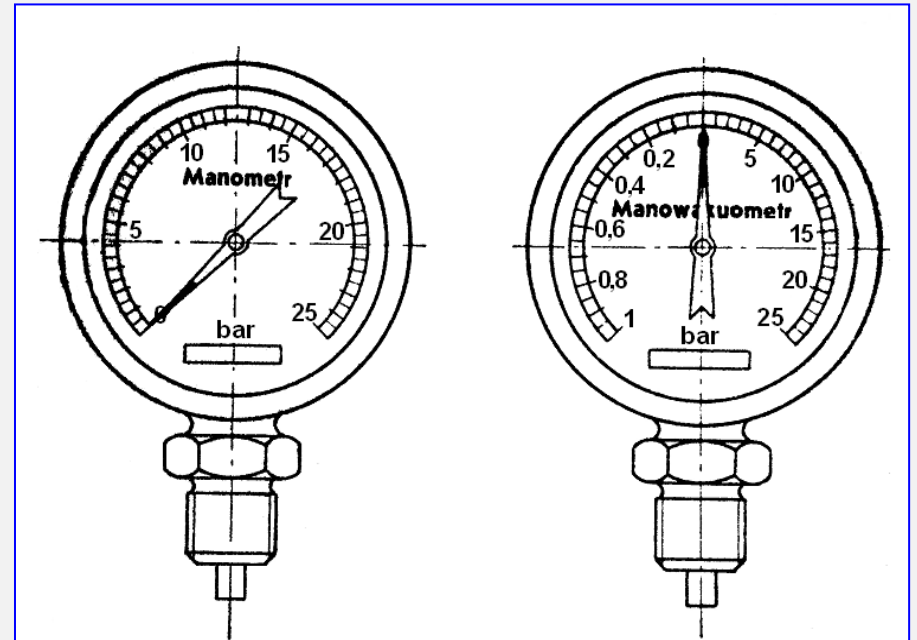
Układ przyrządów pomiarowych stosowany w aktualnie produkowanych pojazdach pożarniczych.





Przyrządy kontrolno pomiarowe autopomp i motopomp

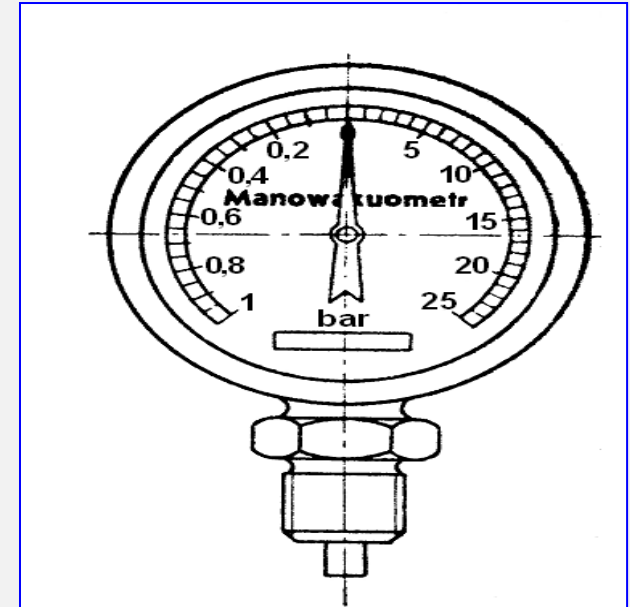
Podstawowymi przyrządami pomiarowymi określającymi pracę pompy są manometr (ciśnieniomierz) i manowakuometr (ciśnieniopróżniomierz).





Przyrządy pomiarowe autopomp i motopomp

Manowakuometr ma dwie skale na jednej tarczy, od punktu „0” w lewo podziałka wyskalowana jest od 0- 10 m H₂O dla wskazania wielkości próżni (sumy oporów po stronie ssawnej); natomiast od punktu „0” w prawo podziałka wyskalowana jest od 0- 250 m H₂O) i służy do wskazań ciśnienia doprowadzanego do pompy.

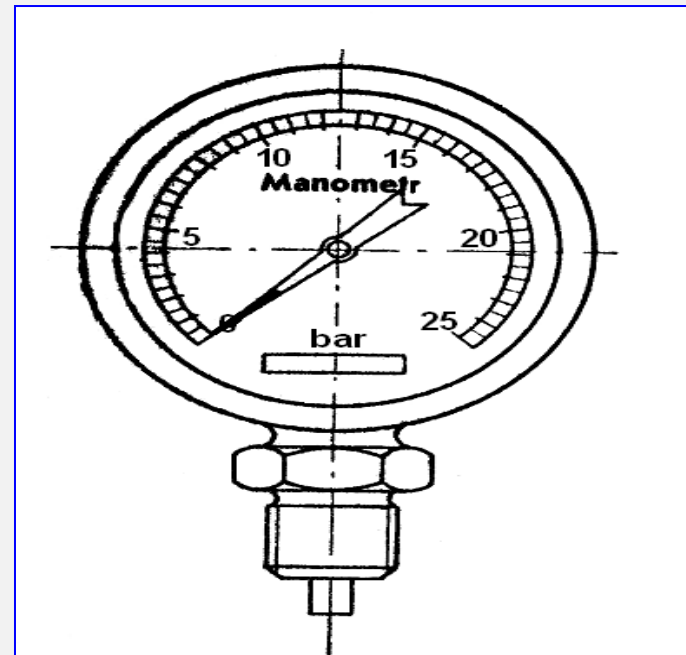


Wskaźniki będą wychylały się w lewo przy poborze wody z zewnątrz lub przy zatkaniu strony ssawnej pompy. Wychylenie w wskaźników w prawo będzie następowało wówczas gdy woda będzie wprowadzona do pompy pod pewnym ciśnieniem, którego wielkość wskaże wychylenie wskazówki (praca z hydrantu, przetłaczanie).



Przyrządy pomiarowe autopomp i motopomp

Manometr- posiada tarczę wyskalowaną od 0- 250 m H₂O i wskazuje wielkość nadciśnienia wytworzonego w pompie





Przygotowanie stanowisk wodnych pomp pożarniczych

Stanowisko wodne jest to miejsce ustawienia pompy (samochodu gaśniczego) i miejsce pracy kierowcy-mechanika. Stanowisko to ustawione jest przy **punkcie czerpania wody**, czyli miejscu poboru wody dla potrzeb akcji gaśniczej.

Ustawienie pompy (samochodu gaśniczego) na stanowisku wodnym może odbywać się w miejscach uprzednio przygotowanych (**stałych**) lub nieprzygotowanych (**doraźnych**).





Przygotowanie stanowisk wodnych pomp pożarniczych

Uwagi dotyczące budowy i obsługi stanowiska wodnego

Za prawidłową budowę i obsługę stanowiska wodnego odpowiedzialny jest kierowca- 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,





Przygotowanie stanowisk wodnych pomp pożarniczych

Podstawowe uwarunkowania przy budowie stanowiska wodnego

- miejsce to musi zapewniać możliwość poboru wody w sposób ciągły bez zakłóceń ;
- głębokość ssania nie powinna przekraczać 5 m , w najbardziej niekorzystnych warunkach poboru wody;
- miejsce to musi zapewniać dobre odprowadzenie gazów spalinowych
- pompa musi być usytuowana poziomo jak najbliżej lustra wody;
- pobór wody może odbywać się w miejscu, gdzie nie jest ona spiętrzona (stopnie wodne, kaskady);

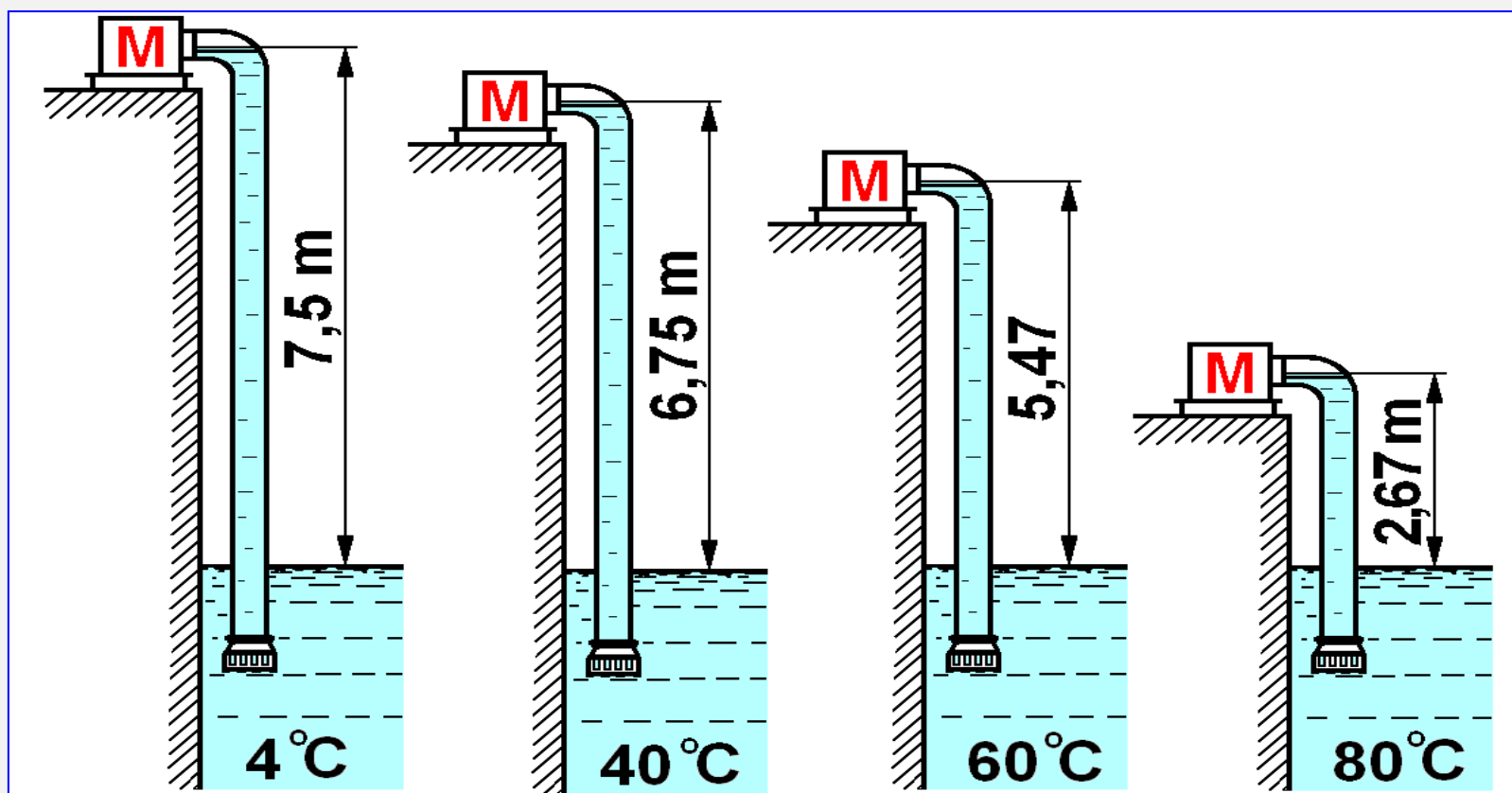


Przygotowanie stanowisk wodnych pomp pożarniczych

Podstawowe uwarunkowania przy budowie stanowiska wodnego

- do nasady ssawnej należy podłączyć odpowiednią ilość węży ssawnych zabezpieczonych linką;
- zmontowaną linię ssawną należy tak ułożyć aby nie powstawały kolana czy też ostre zagięcia;
- smok ssawny powinien znajdować się 15 – 13 cm poniżej lustra wody licząc od jego górnych otworów;
- przy poborze wody zanieczyszczonej smok musi mieć kosz smoka ssawnego;
- przy poborze wody o ukierunkowanym przepływie linia ssawna powinna być ułożona pod prąd płynącej wody.

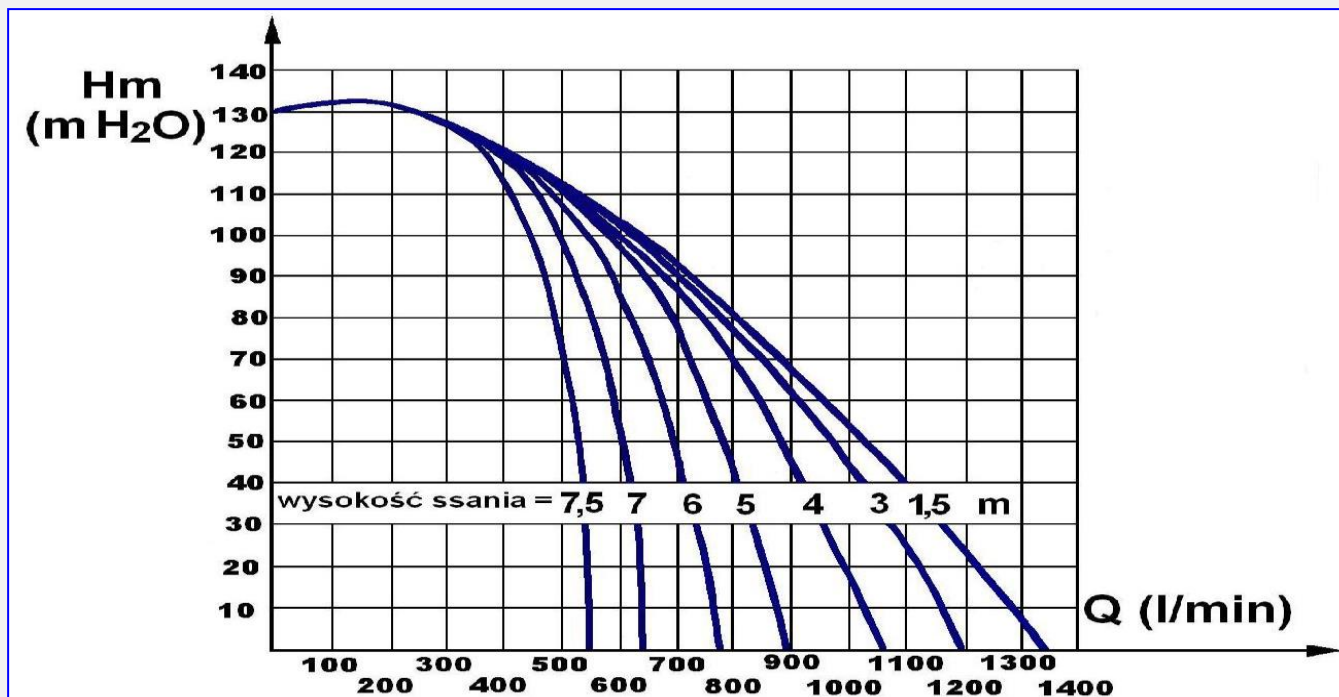
ZALEŻNOŚĆ GŁĘBOKOŚCI SSANIA OD TEMPERATURY WODY





Charakterystyka pomp wirowych odśrodkowych

ZALEŻNOŚĆ PARAMETRÓW PRACY POMPY ODŚRODKOWEJ OD WYSOKOŚCI SSANIA



Zdjęcie 10

W miarę wzrostu wysokości ssania wydajność maleje i przy głębokości ssania 7,5m spada prawie 40%(ciśnienie pozostaje bez zmian).



Zjawisko kawitacji

Kawitacją nazywamy zjawisko wywołane miejscowym spadkiem ciśnienia w obszarze płynącej cieczy poniżej wartości krytycznej, bliskiej ciśnieniu parowania cieczy przy danej temperaturze i polegającej na tworzeniu się pęcherzyków parowo-gazowych w miejscach najniższego ciśnienia oraz na ich zanikaniu w strefie wyższego ciśnienia. Zanikanie pęcherzyków parowo-gazowych następuje gwałtownie w czasie krótszym od 0,001 sekundy i ma charakter implozji. Napływająca z dużą prędkością w miejsce pęcherzyków ciecz może osiągnąć ciśnienie rzędu 350 MPa. W miejscu znikania, przy ścianie następuje charakterystyczne niszczenie materiału konstrukcyjnego pompy, objawiające się w postaci kawern (wżerów) i porów o głębokości dochodzącej nawet do kilkunastu milimetrów.



Zdjęcie 11



Zdjęcie 12



Przyczyny kawitacji

- ✓ zbyt duża wysokość ssania,
- ✓ zbyt duża wysokość linii ssawnej,
- ✓ zbyt duża prędkość obrotowa wirnika,
- ✓ przekroczenie nominalnej wydajności pompy.

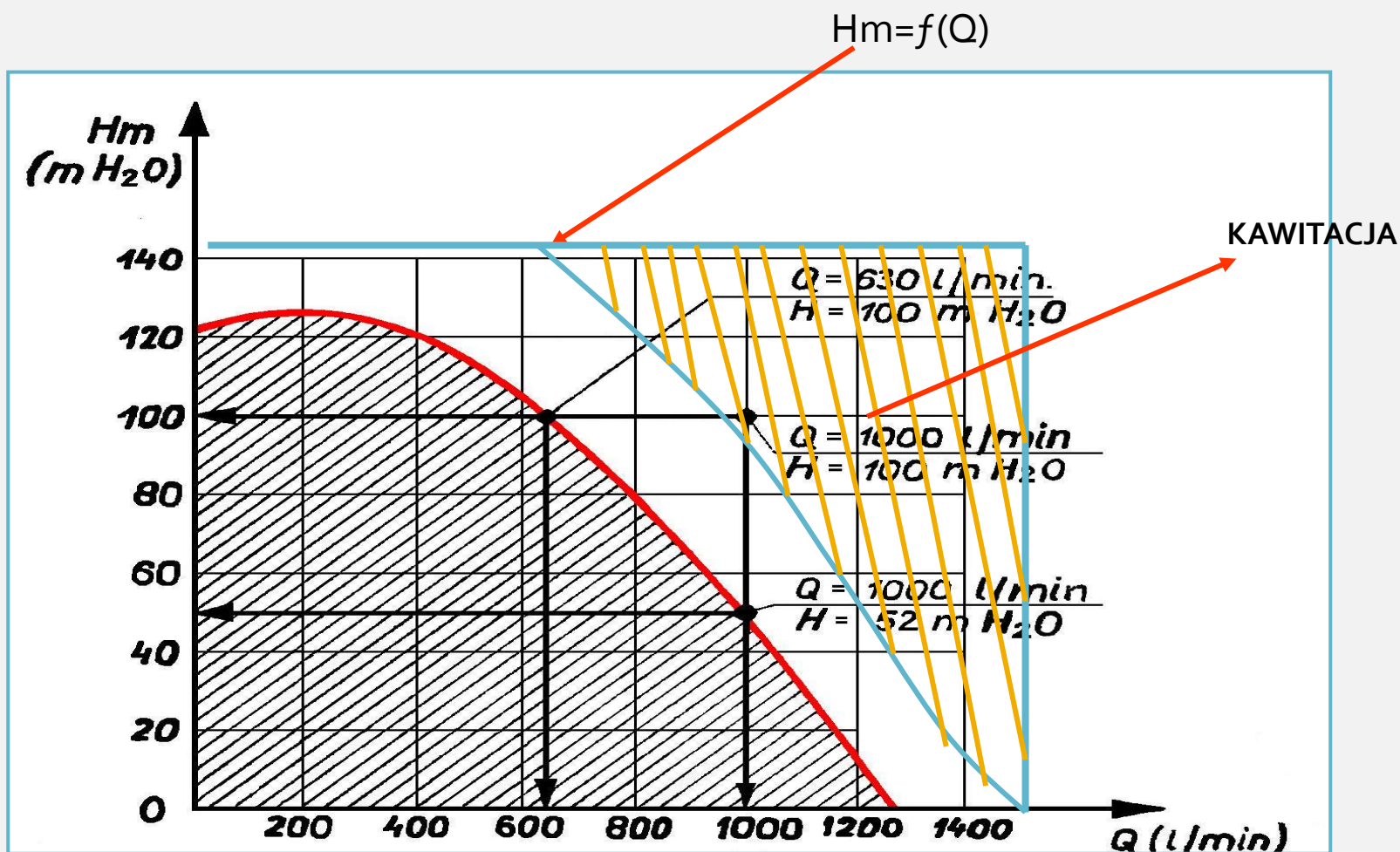


Sposoby uniknięcia kawitacji

- ✓ eksploatowanie w pobliżu nominalnej wydajności,
- ✓ unikanie pracy pompy przy wolnym wypływie, wywołującym spadek wysokości podciśnienia,
- ✓ unikanie nadmiernych oporów przepływu w linii ssawnej, powodem wzrostu oporów w przewodzie ssawnym może być zanieczyszczenie smoka bądź kosza ssawnego.
- ✓ zabezpieczenie przed nieprzewidzianym zwiększeniem prędkości obrotowej pompy.



PARAMETRY PRACY POMPY ODŚRODKOWEJ



Ciśnienie tłoczenia H_m jest funkcją wydajności pompy $f(Q)$ wzrost ciśnienia powoduje spadek wydajności i odwrotnie przy stałych prędkościach obrotowych wirnika !!!



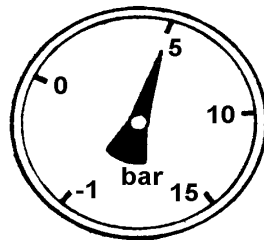
Wpływ obrotów silnika na charakterystykę pompy

Istnieje ścisła współzależność między wydajnością i ciśnieniem pompy. Zmiany te zależą od wartości obrotów silnika. Każdy wzrost, lub spadek obrotów silnika powoduje wzrost lub spadek obu parametrów. **Zmiany te w zakresie wydajności odbywają się proporcjonalnie do zmiany obrotów**, a w zakresie **ciśnienia zmieniają się w sposób proporcjonalny lecz w drugiej potędze**.

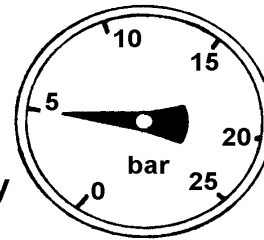
Oznacza to, że jeśli np. obroty wzrosną dwukrotnie to wydajność wzrośnie dwukrotnie, natomiast ciśnienie czterokrotnie



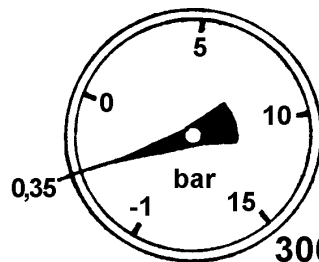
Manowakuometr Manomert



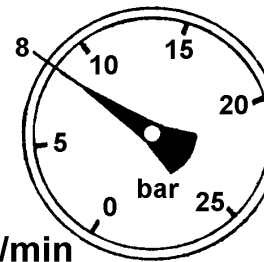
obroty
brak



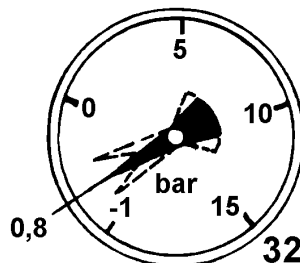
1. Do pompy zostało wprowadzone ciśnienie zawory tłoczne zamknięte



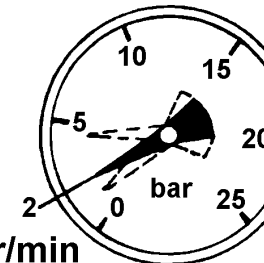
3000 obr/min



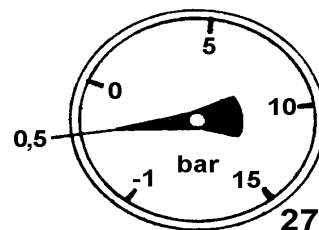
2. Praca bez zakłóceń / normalna/



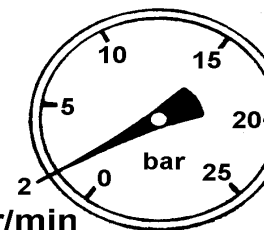
3200 obr/min
/lekki wzrost/



3. Stopniowe zatykanie się strony ssawnej / smoka/



2700 obr/min
zmniejszone

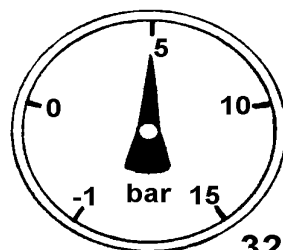


4. Pęknięcie węża tłoczego lub włączenie dodatkowego prądu wody

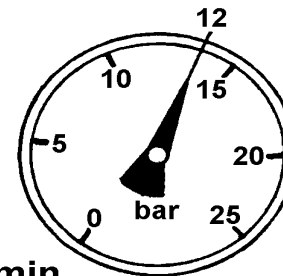
WSKAZANIA
URZĄDZEŃ
POMIAROWYCH



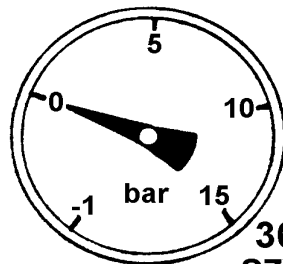
c.d. wskazania wakuometru i manometru



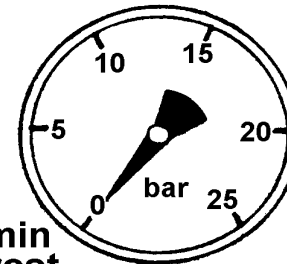
3200 obr/min



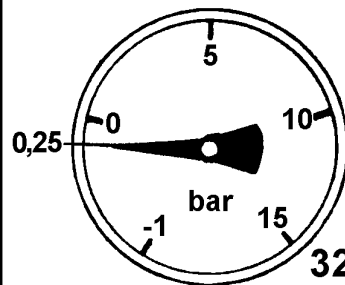
5. Przetłaczanie wody



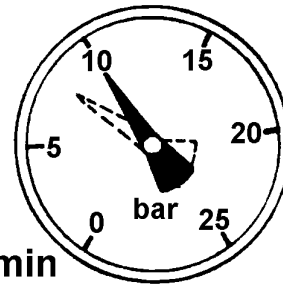
3600 obr/min
szybki wzrost



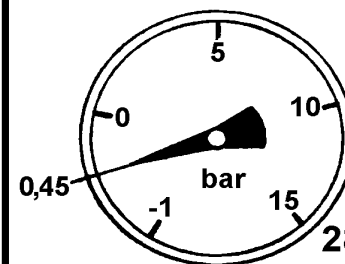
6. Przerwanie słupa
wody lub wyczerpanie
zasobów wody



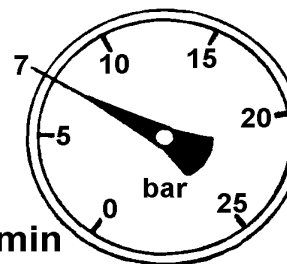
3200 obr/min
wzrost



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



Nazewnictwo i symbolika pomp pożarniczych

Autopompy

W normie „Pompy Pożarnicze” do poprawnego określenia urządzenia stosuje się pełną nazwę tzn. autopompa pożarnicza wraz z symboliką literowo liczbowa. W praktyce pomija się część słowną i stosuje tylko symbolikę.

Przykłady :

A16/8- (A- autopompa pożarnicza; 16- nominalna wydajność wodna 16 dm³/min),

A 2,5/40- (A- autopompa pożarnicza; 2,5- nominalna wydajność 250 dm³/min;
40- ciśnienie tłoczenia 40 bar),

A 24/8- 2,5/40- (A- autopompa pożarnicza dwuzakresowa; 24- nominalna wydajność wodna 2400 dm³/min na pierwszym zakresie; 8- ciśnienie tłoczenia 8 bar na pierwszym zakresie; 2,5- nominalna wydajność 250 dm³/min na drugim zakresie, 40- ciśnienie tłoczenia 40 bar na drugim zakresie (przy czym autopompa wysokociśnieniowa może być zasilana wodą z układu tłoczego pompy normalnociśnieniowej).

Autopompy stosowane w pożarnictwie: A8/8, A16/8, A24/8, A/32/8, A40/8, A50/8, A60/8, A80/8, A2,5/40.



Nazewnictwo i symbolika

Motopompy

W przypadku motopomp przenośnych, tak jak dla autopomp pożarniczych dla poprawnego określenia urządzenia podawana jest jego pełna nazwa tzn. „Motopompa Przenośna” oraz symbol w postaci liter i cyfr. W praktyce dość często stosuje się tylko symbolikę, pomijając podawanie pełnej nazwy.

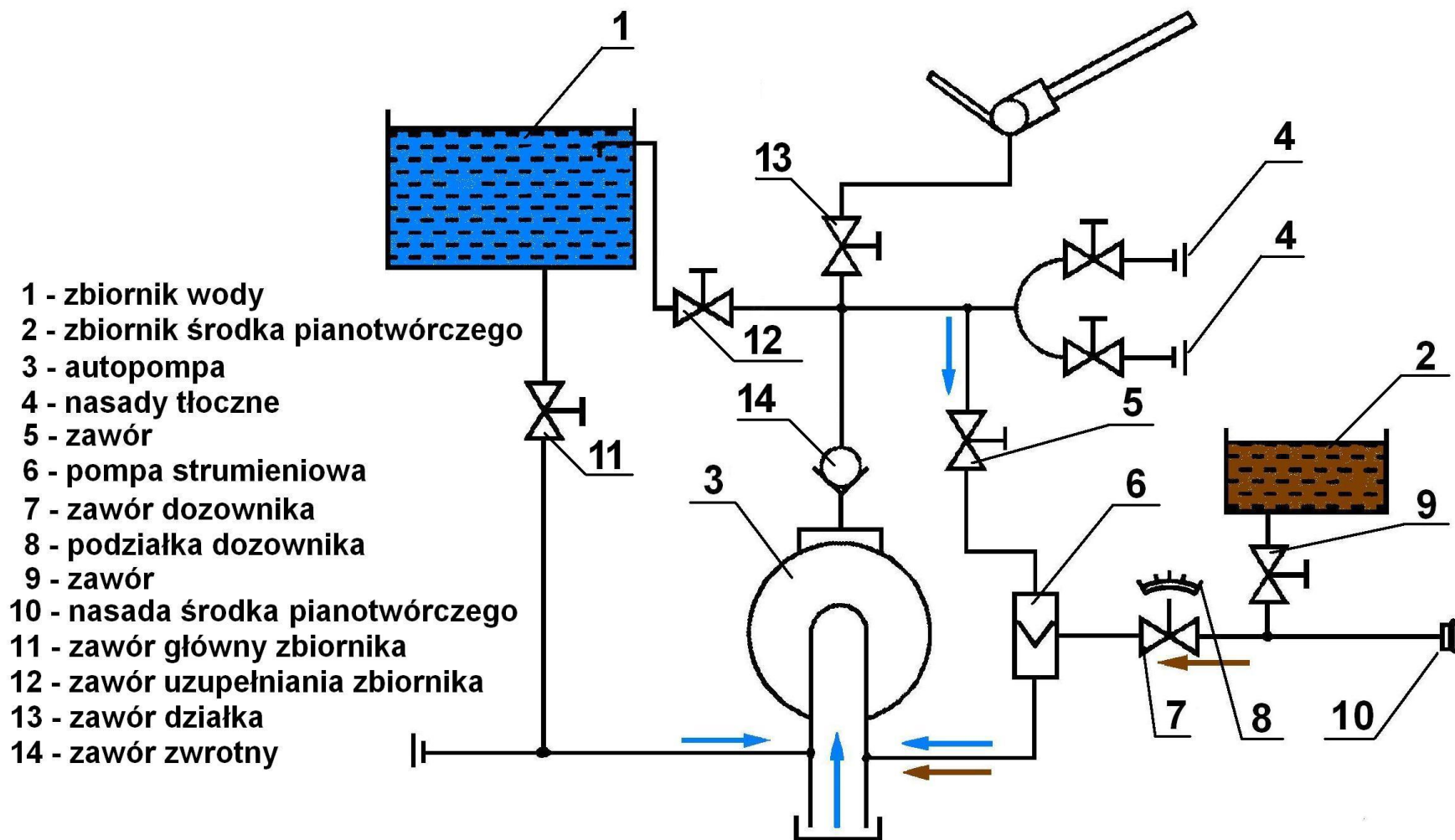
Przykład

M- 8/8 (M- motopompa przenośna; 8- nominalna wydajność wodna 800 dm³/min; nominalne ciśnienie tłoczenia 8 bar).

W pożarnictwie polskim ze względu na nominalną wydajność i nominalne ciśnienie tłoczenia przy nominalnej geodezyjnej wysokości ssania $H_{sgeo} = 1,5$ m rozróżnia się trzy wielkości motopomp przenośnych M5/6; M8/8; M16/8.

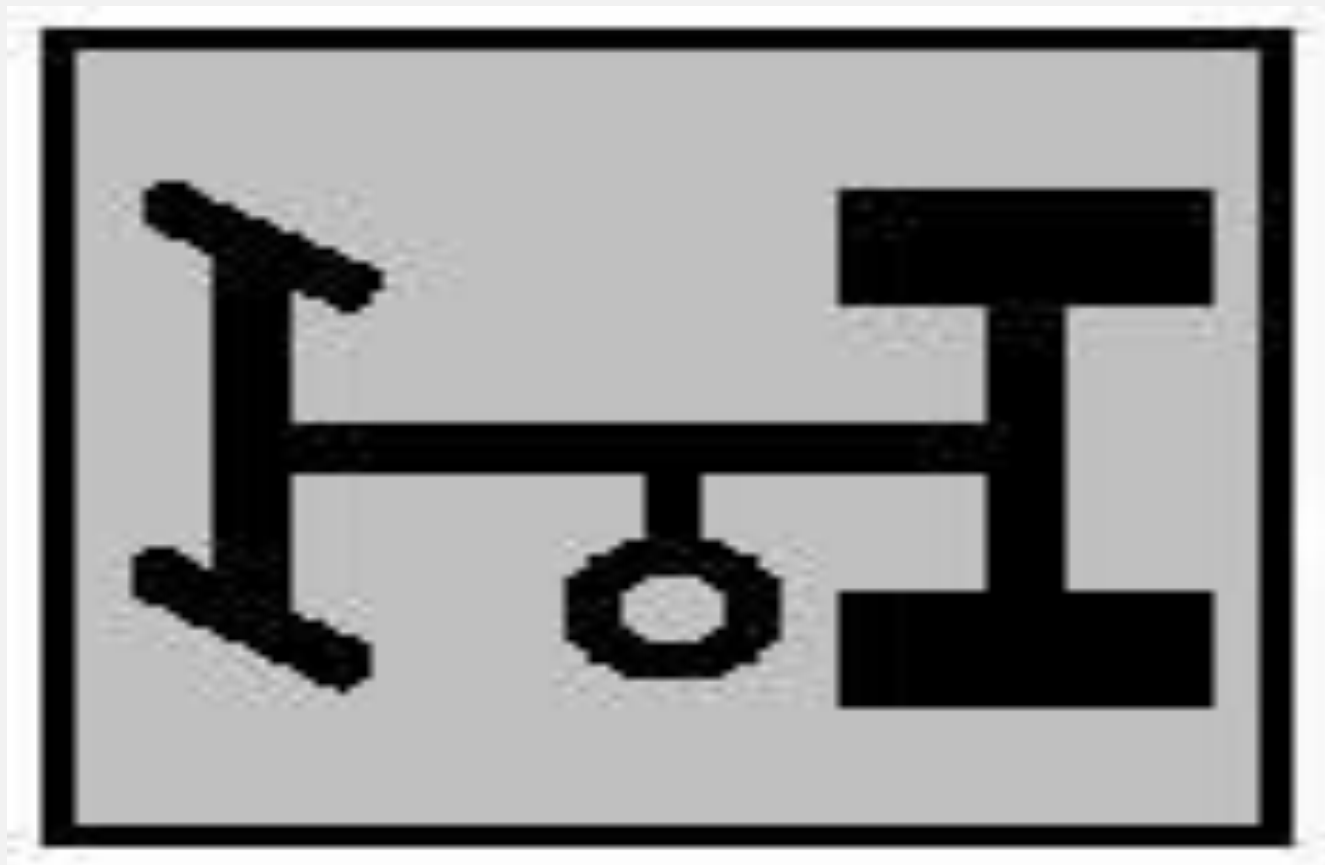


UPROSZCZONY SCHEMAT UKŁADU WODNO-PIANOWEGO SAMOCHODU POŻARNICZEGO





OZNACZENIE (SYMBOL) SYSTEMU WŁĄCZANIA AUTOPOMPY I KONTROLA WŁĄCZANIA





Procedura uruchamiania autopompy

Układ wodno-pianowy – uruchomienie autopompy

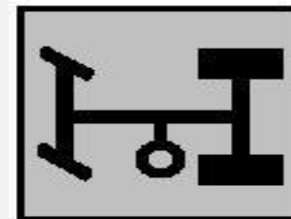
Czynności wykonywane w kabinie:

- zaciągnąć hamulec postojowy,



- dźwignię zmiany biegów ustawić w położeniu neutralnym (jeżeli nie ma innych zaleceń producenta),

- załączyć przystawkę dodatkowego odbioru mocy.





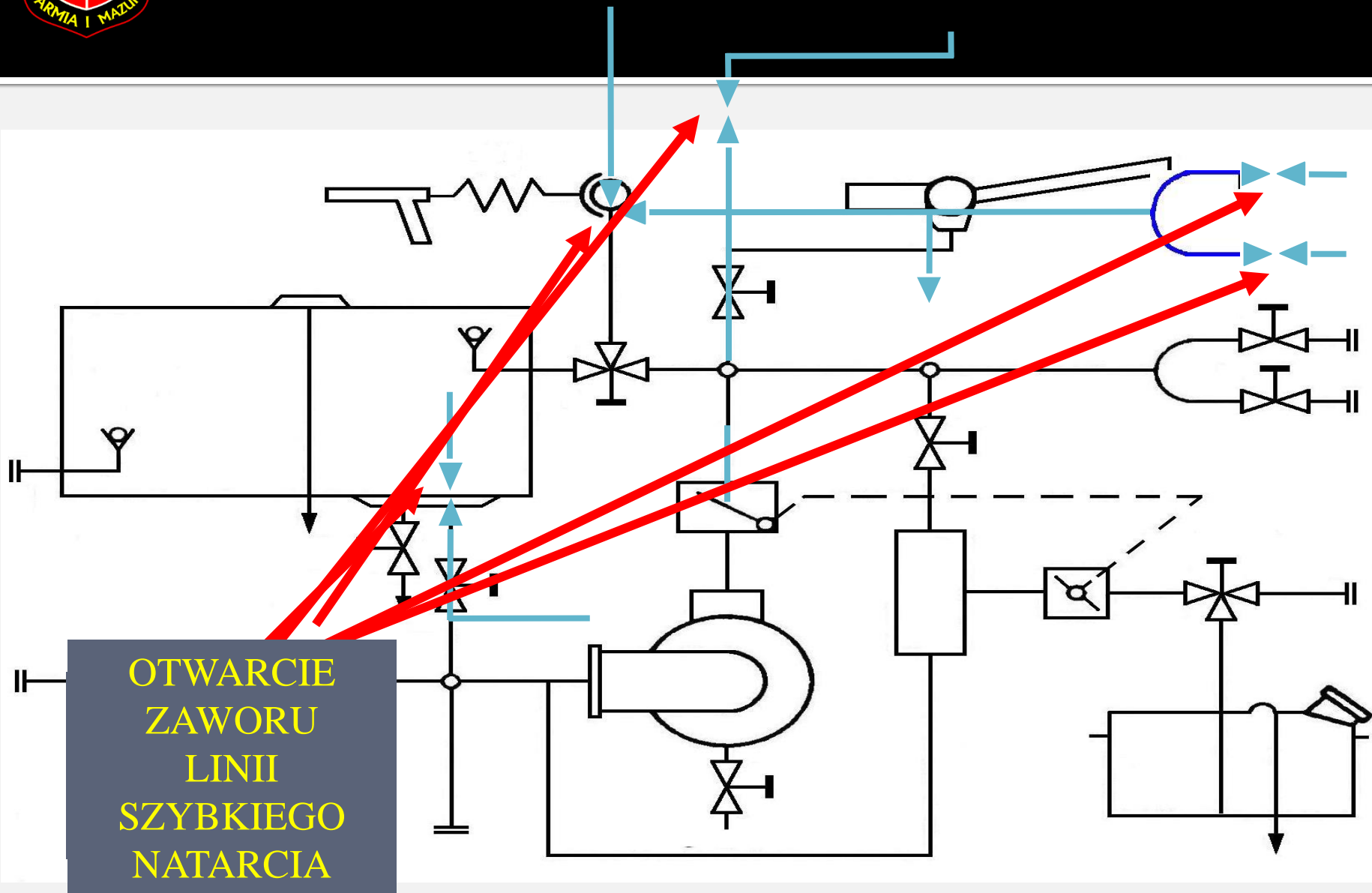
UKŁAD WODNO-PIANOWY SAMOCHODU

Podanie wody ze zbiornika samochodu

Czynności po uruchomieniu autopompy



Podanie wody ze zbiornika



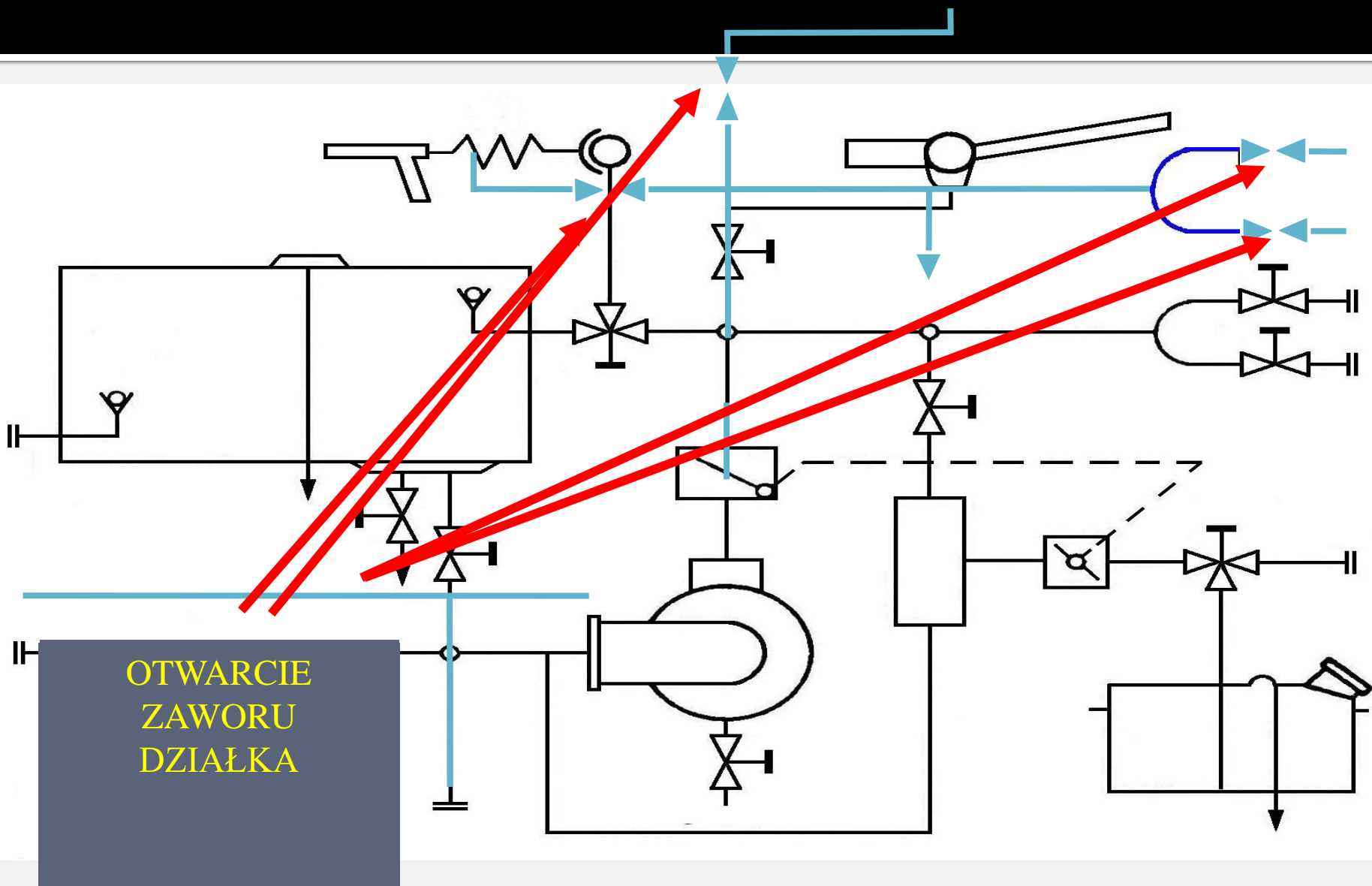


UKŁAD WODNO-PIANOWY SAMOCHODU

**Zassanie i podanie
wody
ze zbiornika
zewnątrznego**



Zassanie i podanie wody ze zbiornika zewnętrznego





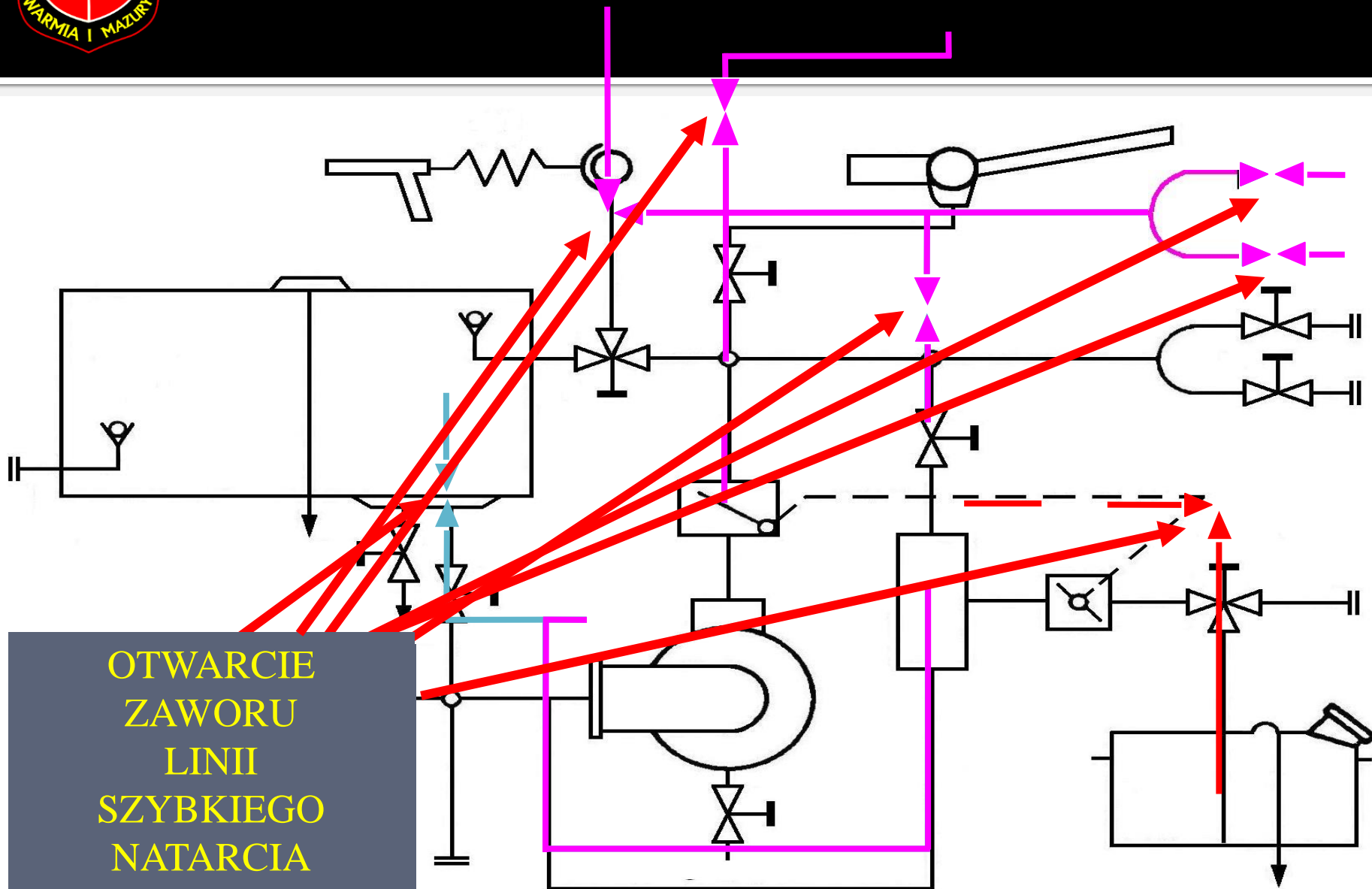
UKŁAD WODNO-PIANOWY SAMOCHODU

Podanie piany ze zbiornika samochodu

Czynności po uruchomieniu autopompy



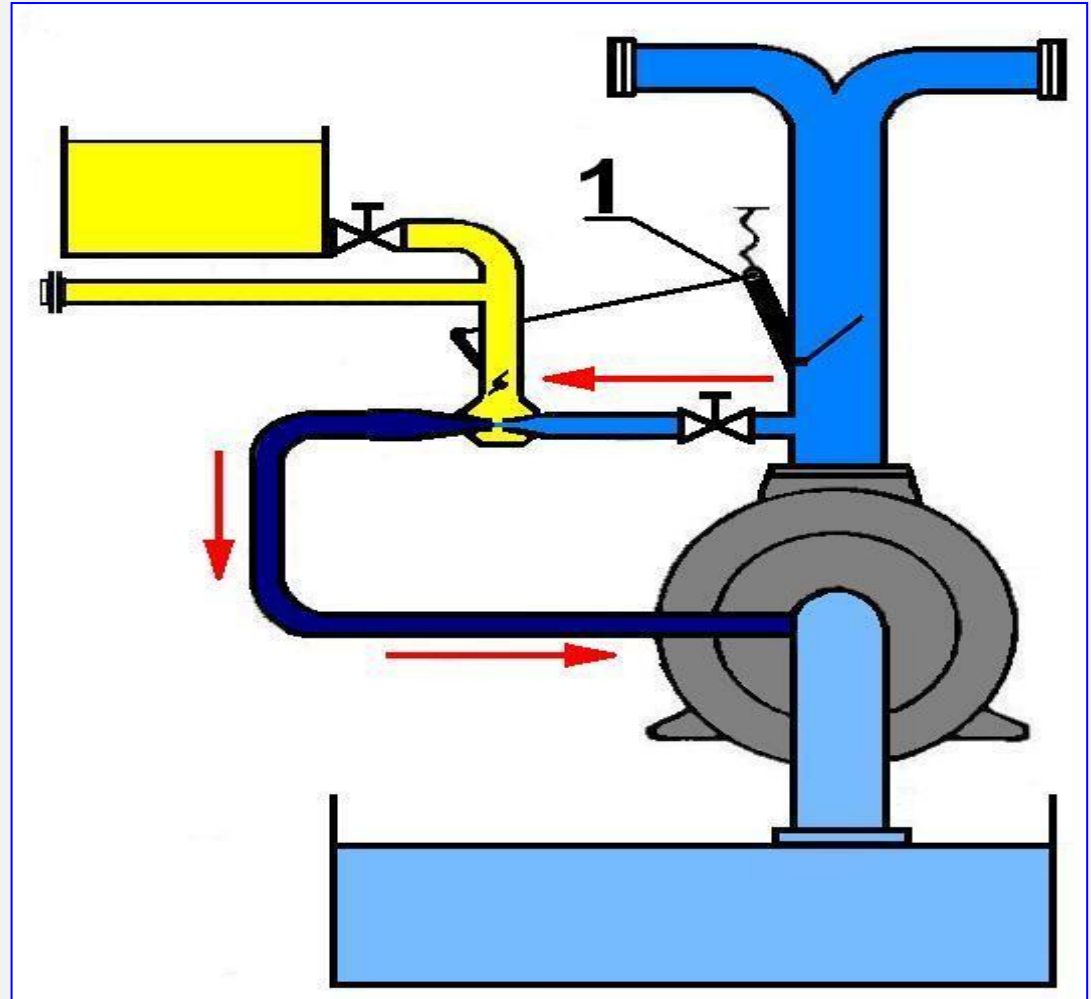
Podanie piany ze zbiornika samochodu



ZASADA ZASYSANIA ŚRODKA PIANOTWÓRCZEGO W UKŁADACH WODNO-PIANOWYCH

Dozownik środka pianotwórczego.

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





Szczelność układu wodno-pianowego (próba szczelności „na sucho”)

Próba powinna być wykonywana po każdym użyciu moto i/lub autopompy.

Przebieg próby:

- odvodnić układ,
- zamknąć zawory spustowe, nasady ssawne i ciśnieniowe,
- uruchomić autopompę i przy pomocy pompy próżniowej uzyskać podciśnienie w układzie około 0,85 bar, (0,6 ÷ 0,8)
- wyłączyć autopompę i przez minutę obserwować na manowakuometrze ubytek podciśnienia.

Układ jest szczelny, jeżeli podciśnienie spadnie w ciągu jednej minuty mniej niż 0,1 bar.

Jeżeli nie uda się wytworzyć podciśnienia 0,85 bar („**życie**” - jak będzie 0,6 to też będzie dobrze), również świadczy to o nieszczelności układu.





PRÓBA SZCZELNOŚCI –(NADCIŚNIENIE)

- ❑ WYKONUJEMY GDY PRÓBA „SSANIA NA SUCHO” WYPADNIE NEGATYWNIE- WYKONUJEMY W CELU WYKRYCIA MIEJSCA NIESZCZELNOŚCI UKŁADU.
- ❑ W PRZYPADKU MOTOPOMP- DOPROWADZAMY WODĘ POD CIŚNIENIEM (OD HYDRANTU , OD INNEJ POMPY I/LUB ZE ŹRÓDŁA ZEWNĘTRZNEGO- PO ZAMKNIĘCIU ZAWORÓW TŁOCZNYCH) DO NASADY SSAWNEJ I OBSERWUJEMY GDZIE NASTĄPIŁ WYCIEK.
- ❑ W PRZYPADKU AUTO POMP PRÓBĘ MOŻEMY WYKONAĆ DWOJAKO: ALBO J/W. ALBO WYKORZYSTUJĄC UKŁAD WODNO- PIANOWY WŁASNY. ...**OTWÓRZ ZAWÓR GŁÓWNY PODAJ WODĘ NA LINIE TŁOCZNE, NASTĘPNIE ZAMKNIJ ZAWORY TOCZNE I OBSERWUJ UKŁAD WODNO- PIANOWY WRAZ Z AUTO POMPĄ, MIEJSCE NIESZCZELNOŚCI Z CAŁĄ PWNOŚCIĄ BĘDZIE WIDOCZNE....**



BIBLIOGRAFIA

1. Dariusz Gil Wyposażenie techniczne straży pożarnych „Sprzęt i środki gaśnicze” SP PSP Bydgoszcz 2013,
2. Henryk Kaliciecki „Podręcznik kierowcy mechanika straży pożarnych” Warszawa 1977,
3. Stanisław Mazur Tadeusz Myśliwiec „Obsługa motopomp” Warszawa 1987,
4. Bogdan Gumiński „Pompy pożarnicze” SP PSP Bydgoszcz 2001,
5. Dz.U.2010.85.553 – Rozporządzenie MSWiA z dn.27.04.2010 w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia i mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania.



INDEKS MATERIAŁÓW POBRANYCH Z INTERNETU INSTRUKCJI, KATALOGÓW, PODRĘCZNIKÓW, PREZENTACJI

1. Slajd 4,5,8,9,11,18,27,41,42,51,55,57,59,60: Marek Płotica, Prezentacja Szkolenie kierowców konserwatorów sprzętu ratowniczego OSP,
2. Zdjęcie 1,7,8,9: Marek Płotica, Prezentacja Szkolenie kierowców konserwatorów sprzętu ratowniczego OSP,
3. Zdjęcie 2,13,14: Henryk Kaliciecki, Podręcznik kierowcy mechanika straży pożarnych,
4. Zdjęcie 3: Bogdan Gumiński, Pompy pożarnicze,
5. Zdjęcie 4,5: Darek Gil, Sprzęt i środki gaśnicze,
6. Zdjęcie 6: Stanisław Mazur ,Tadeusz Myśliwiec; Obsługa motopomp,
7. Zdjęcie 11,12: Pobrano13.04.2016 <https://www.google.pl> zjawisko kawitacji,

Pobrano 18.02.20016 z www.os-ppsp.olsztyn.pl

Pobrano 18.02.20016 z www.os-ppsp.olsztyn.pl