

Urządzenia okrętowe

- wykład


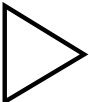

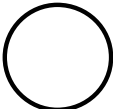
**PODSTAWOWE SYSTEMY
I INSTALACJE OGÓLNOOKRĘTOWE**

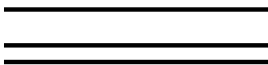
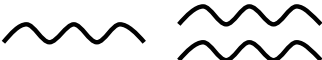
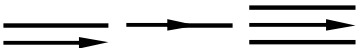

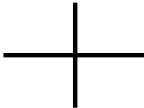
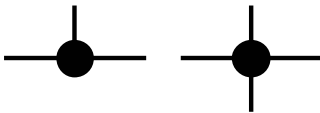

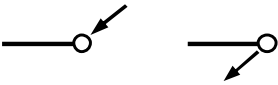

Literatura:

- Więckiewicz Wojciech; *Instalacje kadłubowe statków morskich*, Wyd. WSM, Gdynia 2001;
- Szarejko Janusz; *Poradnik instalatora rurociągów okrętowych*, Wyd. Morskie, Gdańsk 1985;
- *Prospekty*.

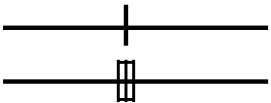




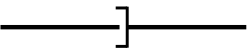
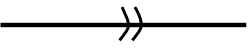
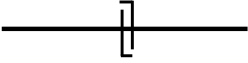
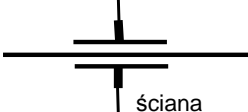
Rurociągi, armatura rurociągów
i zbiorniki instalacji kadłubowych

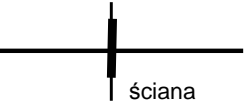


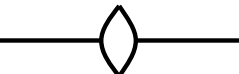


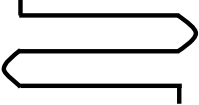
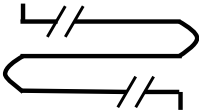
Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

1. Podstawowe figury do tworzenia symboli	
Rury lub kanały	
Zawory, kurki, zasuwy	
Aparaty i osprzęt	
Przyrządy wskazujące, pomiarowe i alarmowe	



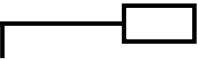



2. Rurociągi, połączenia, przejścia przez ścianę	
Rura lub kanał	
Rura lub kanał - giętki	
Kierunek przepływu	
Zmiana średnicy rurociągu	
Rurociągi krzyżujące się	
Rurociągi rozgałęziające się	
Rurociąg w górę	
Rurociąg w dół	
Rurociąg w górę i w dół	





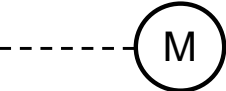
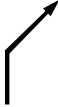
Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

Połączenie kołnierzowe	
a) zaślepka kołnierzowa b) zaślepka gwintowa	a)  b) 
Kołnierz zaślepiający przestawny	
Połączenie łącznikiem gwintowym	
Połączenie gwintowane złączką płaską	
Połączenie gwintowane złączką stożkową	
Połączenie bagnetowe	
Przejście przez ścianę niewodoszczelne	










Przejście przez ścianę wodoszczelne	
Złącze kompensacyjne z dławnicą	
Rura kompensacyjna	
Kompensator ogólnie	
Syfon	
Rozdzielacz	
Wężownica gładka	
Wężownica ożebrowana	



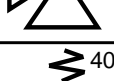






Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

3. Sterowanie armaturą	
Sterowanie ogólnie	
Sterowanie ręczne	
Cieżarek	
Pływak	
Sprężyna	
Termostat	

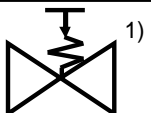
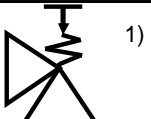
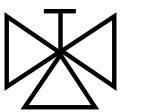


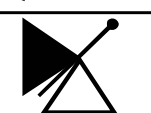




Termostat uniwersalny	
Tłok	
Membrana	
Elektromagnes	
Silnik elektryczny	
Sterowanie zdalne	

Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

4. Zawory	
Zawór ogólnie	
Zawór zaporowy przelotowy	
Zawór zaporowy kątowy	
Zawór zwrotny przelotowy	
Zawór zwrotny kątowy	
Zawór zaporowy-zwrotny przelotowy	
Zawór zaporowy-zwrotny kątowy	
Zawór redukcyjny przelotowy (liczby podają ciśnienie przed i za zaworem)	
Zawór redukcyjny kątowy (liczby podają ciśnienie przed i za zaworem)	

Zawór bezpieczeństwa sprężynowy przelotowy (liczby podają ciśnienie otwarcia)	
Zawór bezpieczeństwa sprężynowy kątowy (liczby podają ciśnienie otwarcia)	
Zawór bezpieczeństwa sprężynowy bez odprowadzenia czynnika (liczby podają ciśnienie otwarcia)	
Zawór bezpieczeństwa sprężynowy podwójny dla kotła (liczby podają ciśnienie otwarcia)	
Zawór regulacyjny	
Zawór samozamykający przelotowy	
Zawór samozamykający kątowy	
Zawór szybko otwierający przelotowy	
Zawór szybko otwierający kątowy	

Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

Zawór szybko zamykający przelotowy	
Zawór szybko zamykający kątowy	
Zawór trójdrożny	
Zawór zwrotny trójdrożny	
Zawór klapowy zwrotny przelotowy	
Zawór klapowy zwrotny kątowy	
Zawór regulacyjny rozprężny	
Zawór regulacyjny pływakowy chłodniczy	
Zawór kolektorowy	
Zawór czerpialny	









Zawór czerpialny ze złączką do węża	
Zawór czerpialny samozamykający	
Zawór zmywakowy z ruchomą wylewką	
Bateria zmywakowa z ruchomą wylewką	
Bateria umywalkowa samozamykająca	
Bateria wannowa przyłączeniowa z natryskiem stałym i dolnym wylotem	
Bateria wannowa przyłączeniowa z natryskiem węzowym stałym i dolnym wylotem	
Mieszacz	
Bateria przeciwoparzeniowa	



1) Symbole zaworów uruchamianych innym przyrządem do manewrowania niż ręcznym, uzupełniają się zamiast symbolu sterowania ręcznego.


2) Strzałka wskazuje kierunek przepływu; nie jest konieczne rysowanie jej na rysunkach i schematach.

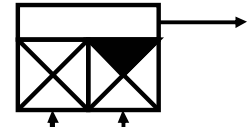
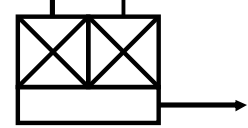
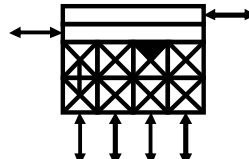
3) Sterowanie uzupełnia się symbolem z grupy 3.

Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

5. Kurki	
Kurek przelotowy	
Kurek kątowy	
Kurek trójdrożny z przełotem L	
Kurek trójdrożny z przełotem T	
Kurek z dolnym dolotem z jednym króćcem dolnym	
Kurek z dolnym dolotem z dwoma króćcami bocznymi	
Kurek z dolnym dolotem z trzema króćcem dolnym	
Kurek spustowy, czerpalny, odpowietrzenia	

Kurek spustowy czerpalny z zamknięciem	
Kurek odpowietrzający (czynnik chłodniczy)	





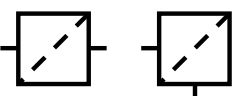

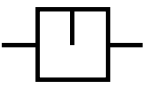


6. Zasuwy	
Zasuwa	

7. Skrzynie zaworowe	
Skrzynia dwuzaworowa ¹ ssąca. Przykład z jednym zaworem zaporowym i jednym zaporowo-zwrotnym	
Skrzynia dwuzaworowa ¹ tłocząca.	
Skrzynia ośmiozaworowa ¹ , przyłączeniowa, ssąco-tłocząca. Przykład z jednym zaworem zaporowo-zwrotnym, dwoma zaworami zaporowymi blokowanymi i jednym zaworem zaporowym.	









- 1) Podane symbole uzupełniają się odpowiednio do liczby zaworów oraz liczby i położenia króćców.
- 2) Strzałka wskazuje kierunek przepływu; nie jest konieczne rysowanie jej na rysunkach i schematach.

Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów



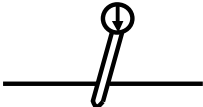





8. Filtry, osadniki, kosze ssące, odwadniacze i inne






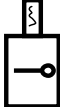

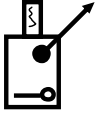
Filtr (nad filtrem podać niezbędną charakterystykę)	
Końcówka ssąca	
Kosz ssący	
Kosz ssący z zaworem zwrotnym	
Osadnik	
Odwadniacz	
Oddzielacz, osuszacz	
Zwilżacz	
Tłumik	

9. Przyrządy wskazujące, pomiarowe, alarmowe i zabezpieczające

Manometr	
Próżniomierz	
Manopróżniomierz	
Poziomowskaz	
Poziomowskaz pośredni	
Poziomowskaz ze zdalnym odczytem	
Wskaźnik przepływu	
Przeziernik	


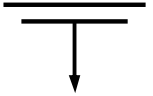
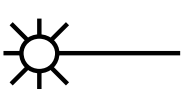

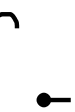



Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

Termometr	
Termometr ze zdalnym sterowaniem	
Termometr w tulei technicznej	
Termometr elektryczny – czujka	
Termometr w tulei z czujką	
Licznik	
Solomierz	
Analizator spalin	

Higrometr	
Przyrząd alarmowy	
Presostat niskiego ciśnienia	
Presostat wysokiego ciśnienia	
Presostat różnicowy	
Regulator poziomu pływakowy indukcyjny	
Regulator poziomu pływakowy pojemnościowy	
Regulator poziomu pływakowo-elektromagnetyczny	




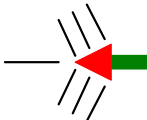
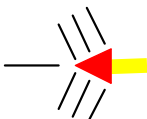
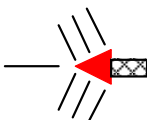
Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów







Wlewy do napełniania, ścieki, sondy, lejek, korek, prysznic, odwietrzniki	
Ściek zamykany	
Ściek otwarty	
Ściek z klapą otwieraną	
Ściek syfonowy otwarty	
Ściek syfonowy zamykany	
Rura do sondowania	
Wlew	
Rura do sondowania z kurkiem sondy	
Rura do sondowania z kurkami sondy i kontrolnym	

Lejek	
Korek odwietrzania lub opróżniania	
Prysznic	
Stopka sondy	
Odwietrznik	
Odwietrznik z zamknięciem	
Odwietrznik z siatką przeciwwiskrową	
Odwietrznik z siatką przeciwwiskrową i zamknięciem	
Odwietrznik z siatką przeciwwiskrową i zamknięciem dwukierunkowym	







Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów







11. Zawory i stacje rozdzielcze w układach przeciwpożarowych

Łącznik międzynarodowy do podłączenia wody z lądu	
Zawór pożarowy (hydrant) dla instalacji gaśniczej wodnej	
Zawór pożarowy (hydrant) dla instalacji gaśniczej pianowej	
Dysza dla instalacji wodnej	
Dysza dla instalacji CO ₂	
Dysza rozpylająca dla instalacji cieczy łatwo parującej	

Zawór odcinający na układzie instalacji gaśniczej wodnej	
Zawór odcinający na układzie instalacji gaśniczej parowej	
Zawór odcinający na układzie instalacji gaśniczej pianowej	
Zawór odcinający na układzie instalacji gaśniczej CO ₂	
Zawór odcinający na układzie instalacji gaśniczej cieczy łatwo parującej	
Zawór rozrządczy z sygnalizacją alarmową na układzie instalacji wodnej tryskaczowej lub zraszającej	


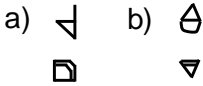
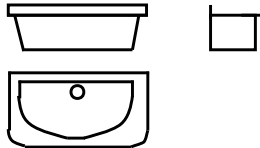
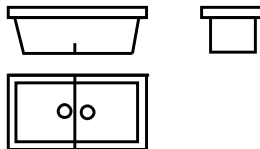
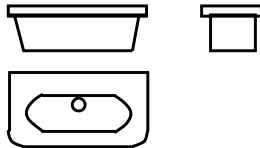
Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

Zawór rozrządczy z sygnalizacją alarmową na układzie instalacji gaśniczej CO ₂	
Zawór rozrządczy z sygnalizacją alarmową na układzie instalacji cieczy łatwo parującej	
Zawór z końcówką do podłączenia z łądem instalacji gaśniczej mgłowej	
Zawór z końcówką do podłączenia z łądem instalacji gaśniczej CO ₂	
Zawór pożarowy (hydrant) z węzłem i prądownicą w szafce	
Stacja rozdzielcza dla instalacji gaśniczej wodnej lub zraszającej	

Stacja rozdzielcza dla instalacji gaśniczej wodnej zraszającej automatycznie uruchamianej	
Stacja rozdzielcza dla instalacji gaśniczej wodnej mgłowej automatycznie uruchamianej	
Stacja rozdzielcza dla instalacji gaśniczej parowej	
Stacja rozdzielcza dla instalacji gaśniczej pianowej	
Stacja rozdzielcza dla instalacji gaśniczej CO ₂	
Stacja rozdzielcza dla instalacji gaśniczej cieczy łatwo parującej	



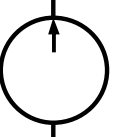
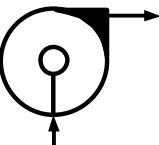
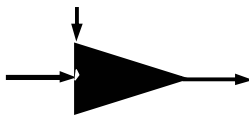
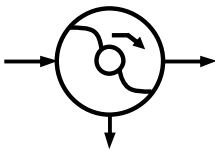
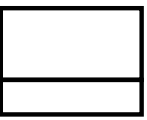
Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

12. Osprzęt sanitarny	
Wanna kąpielowa	
Wanna do prania	
Wanna do płukania	
Miska ustępowa	
Miska ustępowa stopowa	

Miska bidetowa	
Pisuar: a) narożnikowy; b) przyścienny	
Zlew	
Zlewozmywak (symbol dostosować do liczby przedziałów)	
Umywalka	

Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

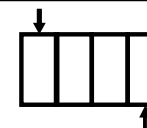
13. Pompy, wirówki, wentylatory i sprężarki

Pompa tłokowa	
Pompa tłokowa ręczna	
Pompa rotacyjna (np. śrubowa, zębata, skrzydełkowa itp.)	
Pompy odśrodkowe i śmigłowe	
Injektor, ejektor	
Wirówka oleju lub wody	
Sprężarka tłokowa jednostopniowa	

Sprężarka tłokowa dwustopniowa


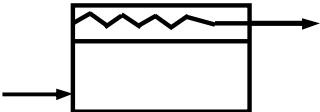
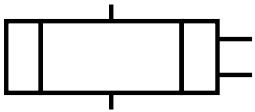




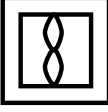


Sprężarka wirnikowa

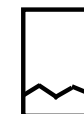


Symbole graficzne stosowane w schematach ideowych układów rurociągów

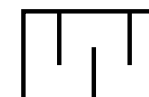
14. Kotły, wymienniki ciepła

Kocioł pary nasyconej	
Kocioł pary przegrzanej	
Skrapłacz, parownik	
Podgrzewacz	
Chłodnica	
Centrala klimatyzacji powietrza	
Centrala ogrzewcza	
Centrala wyciągowa	

Wyparownik



Skrzynia ciepła



Grzejnik



Szafka klimatyzacyjno-wentylacyjna



Wytwornica ozonu

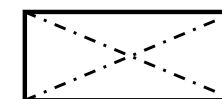


15. Zbiorniki wstawiane

Zbiornik ciśnieniowy

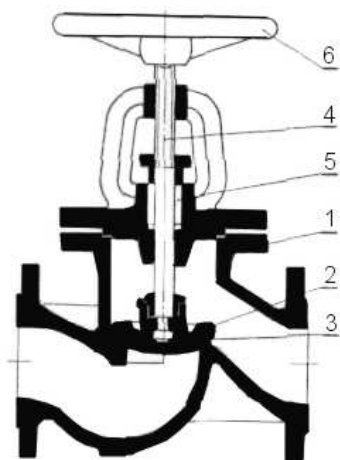


Zbiornik bezciśnieniowy

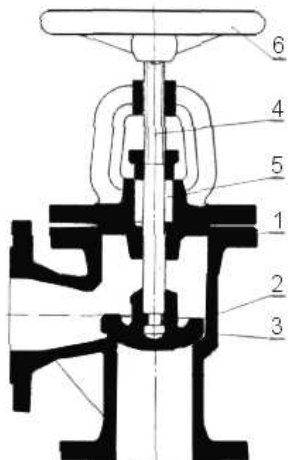


Armatura

Zawory zaporowe

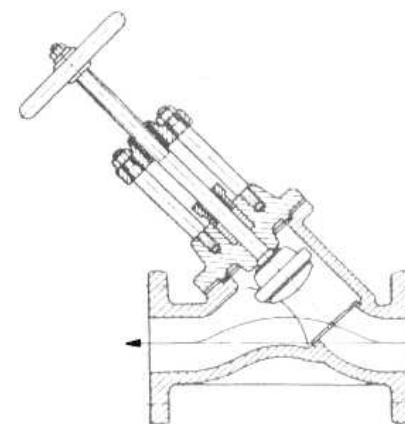


Zawór zaporowy
przelotowy



Zawór zaporowy
kątowy

- 1 – kadłub;
- 2 – grzybek;
- 3 – pierścień uszczelniający;
- 4 – trzpień;
- 5 – uszczelnienie trzpienia;
- 6 – pokrętło.



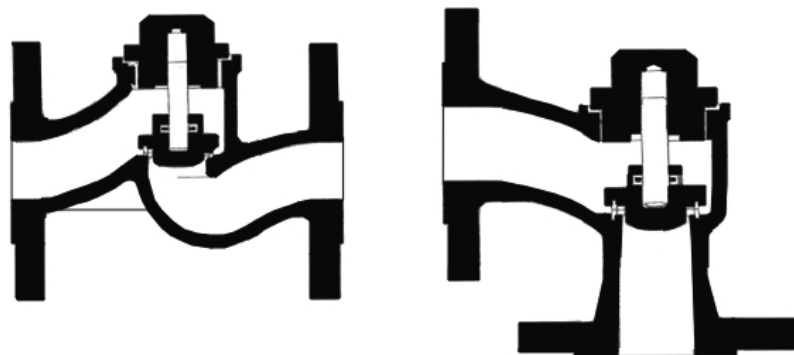
Zawór zaporowy
przelotowy skośny

Skośne ustawienie zaworu
powoduje zmniejszenie strat
przepływu.

Zadaniem zaworu zaporowego jest zamknięcie (odcięcie) przepływu cieczy. Zawór składa się z korpusu, wewnątrz którego znajduje się gniazdo z odpowiednio ukształtowanym i uszczelnionym grzybkiem. Grzybek połączony jest z trzpieniem (wrzecionem) i wykonuje ruch tylko razem z nim. Trzpień „przebija” kadłub, poprzez uszczelnienie, kończy się pokrętłem dzięki któremu można otwierać lub zamykać zawór.

Armatura

Zawory zwrotne



Zawór zwrotny
przelotowy

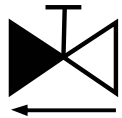
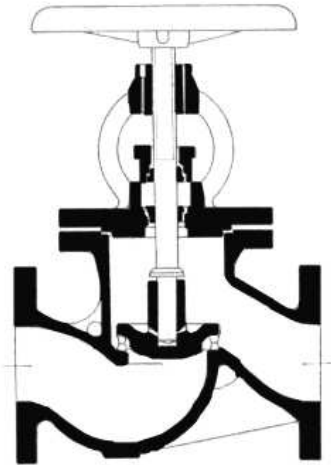


Zawór zwrotny
kątowy

Zawór zwrotny ma na celu zabezpieczenie przed wstecznym przepływem czynnika np. w instalacji zęzowej.

Zadaniem zaworu zwrotnego jest zamknięcie (odcięcie) przepływu cieczy w jednym kierunku. Zawór składa się z korpusu, wewnątrz którego znajduje się gniazdo z odpowiednio ukształtowanym i uszczelnionym grzybkiem. Grzybek połączony jest z trzpieniem (wrzecionem) odpowiednio prowadzonym w korpusie. W wyniku przepływu wody w jednym kierunku grzybek podnosi się i umożliwia przepływ, natomiast przepływająca woda w kierunku przeciwnym dociska kurek i w ten sposób odcina przepływ.

Zawory zaporowo-zwrotne



Zawór zaporowo-
zwrotny przelotowy



Zawór zaporowy-
zwrotny kątowy

Zawory zaporowo-zwrotne łączą cechy typowych zaworów zaporowych i zaworów zwrotnych, czyli możemy odcinać przepływ i jednocześnie zapobiegać przed przepływem w drugim kierunku.

Rurociągi - łączenia, przejścia, prowadzenie

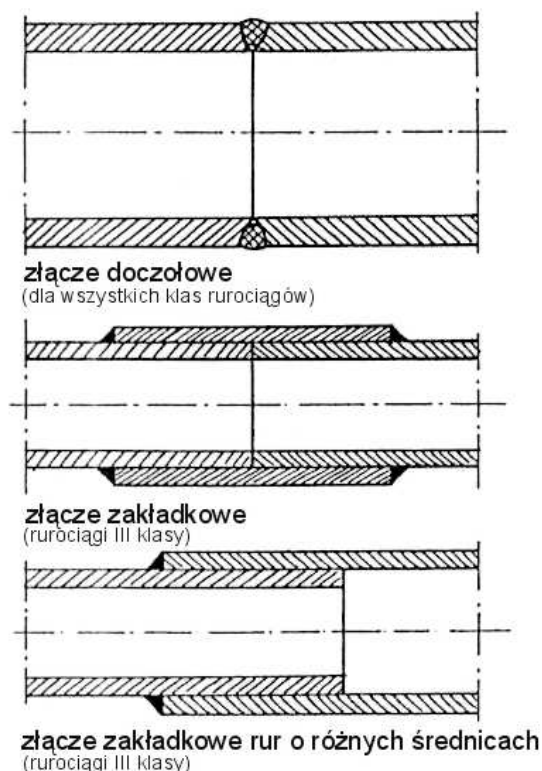
Dobór klasy rurociągów z zależności od rodzaju czynnika i parametrów jego transportu

Czynniki transportowane	Klasa rurociągów i armatury		
	I	II	III
Płyny toksyczne			
Płyny silnie korodujące Gazy skroplone	Bez stosowania szczególnych środków zabezpieczających, zmniejszających możliwości wycieku i ograniczających jego skutki.	Z zastosowaniem szczególnych środków zabezpieczających, zmniejszających możliwości wycieku i ograniczających jego skutki.	
Płyny zapalne o temperaturze transportu wyższej od temperatury zapłonu lub o temperaturze zapłonu niższej niż 60°C, z wyjątkiem instalacji ładunkowych ropy naftowej i jej produktów	Bez stosowania szczególnych środków zabezpieczających, zmniejszających możliwości wycieku i ograniczających jego skutki.	Z zastosowaniem szczególnych środków zabezpieczających, zmniejszających możliwości wycieku i ograniczających jego skutki.	
Para i oleje grzewcze	$p_{obl} > 1,6 \text{ MPa}$ lub $T_{obl} > 300^\circ\text{C}$	$p_{obl} \leq 1,6 \text{ MPa}$ i $T_{obl} \leq 300^\circ\text{C}$	$p_{obl} \leq 0,7 \text{ MPa}$ i $T_{obl} \leq 170^\circ\text{C}$
Paliwo, ładunki ropy naftowej i jej produkty	$p_{obl} > 1,6 \text{ MPa}$ i $T_{obl} > 150^\circ\text{C}$	$p_{obl} \leq 1,6 \text{ MPa}$ i $T_{obl} \leq 150^\circ\text{C}$	$p_{obl} \leq 0,7 \text{ MPa}$ i $T_{obl} \leq 60^\circ\text{C}$
Inne czynniki, w tym: woda, powietrze, inne gazy, olej smarowy i olej do instalacji hydraulicznych	$p_{obl} > 4 \text{ MPa}$ lub $T_{obl} > 300^\circ\text{C}$	$p_{obl} \leq 1,6 \text{ MPa}$ i $T_{obl} \leq 300^\circ\text{C}$	$p_{obl} \leq 1,6 \text{ MPa}$ i $T_{obl} \leq 170^\circ\text{C}$
Rurociągi bezciśnieniowe: zęzowe, przelewowe, odpowietrzające, gazów wydechowych	mogą być klasy III		

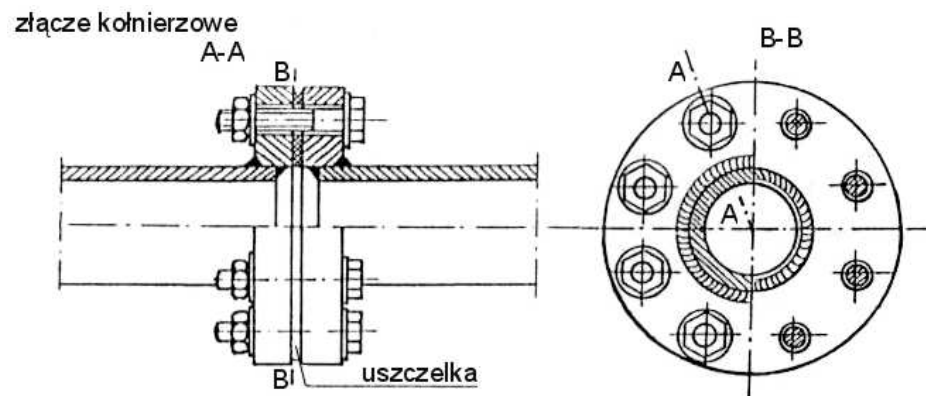
Rurociągi - łączenia, przejścia, prowadzenie

Rodzaje połączeń rurociągów

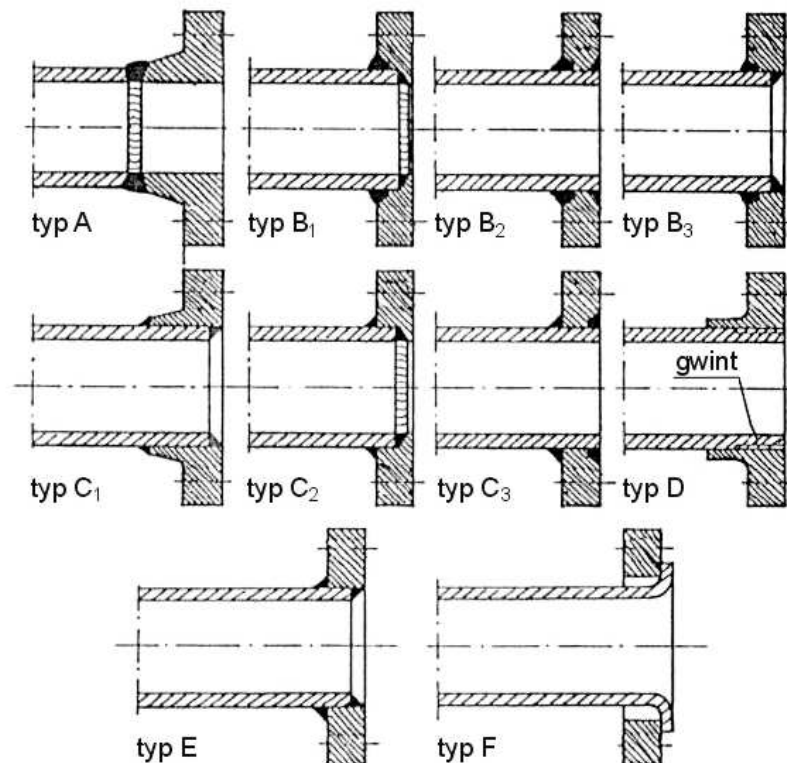
- złącza kołnierzowe;
- połączenia gwintowe;
- połączenia spawane.



Połączenia spawane



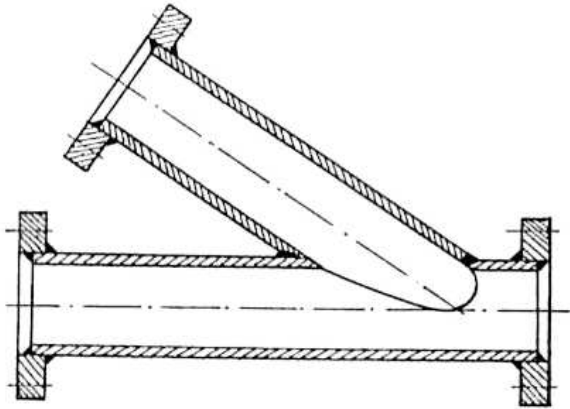
typy kołnierzy



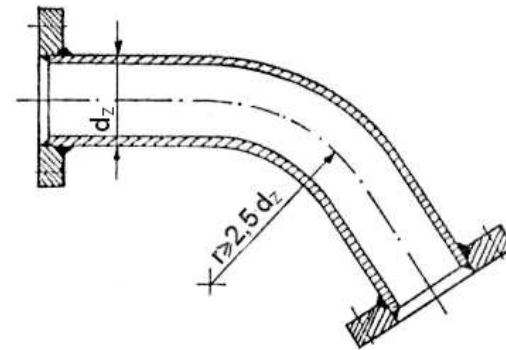
Połączenia kołnierzowe

Rurociągi - łączenia, przejścia, prowadzenie

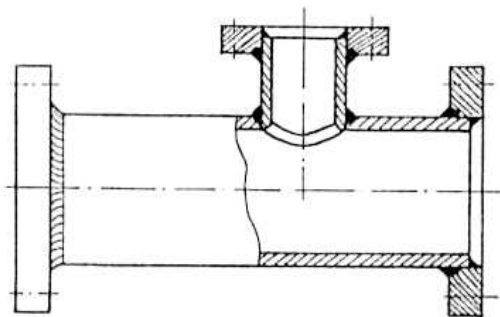
Rozgałęzienia i gięcia rurociągów



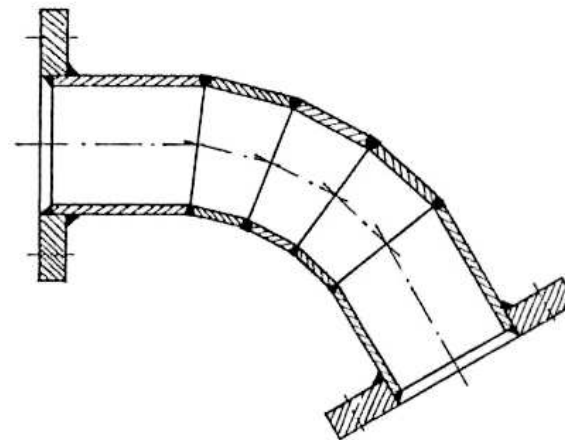
Rozgałęzienie pod kątem



Zakrzywianie rurociągów



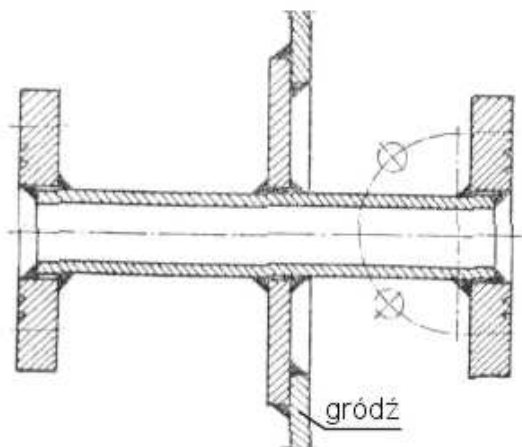
Rozgałęzienie prostopadłe



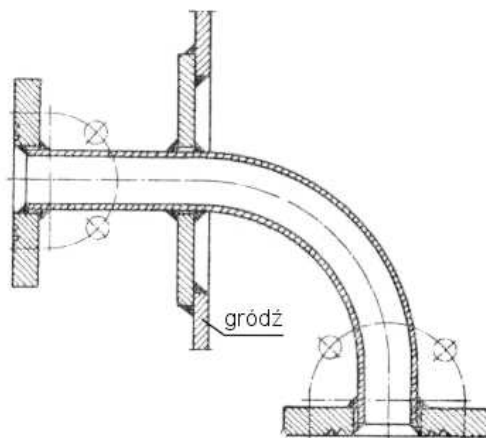
Zakrzywianie przez spawanie

Rurociągi - łączenia, przejścia, prowadzenie

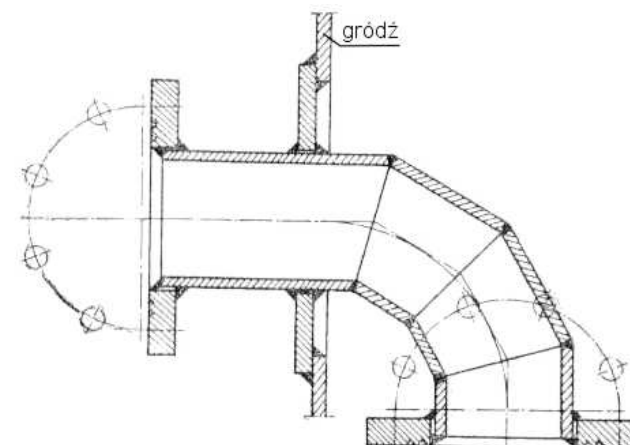
Przejścia rurociągów przez grodzie



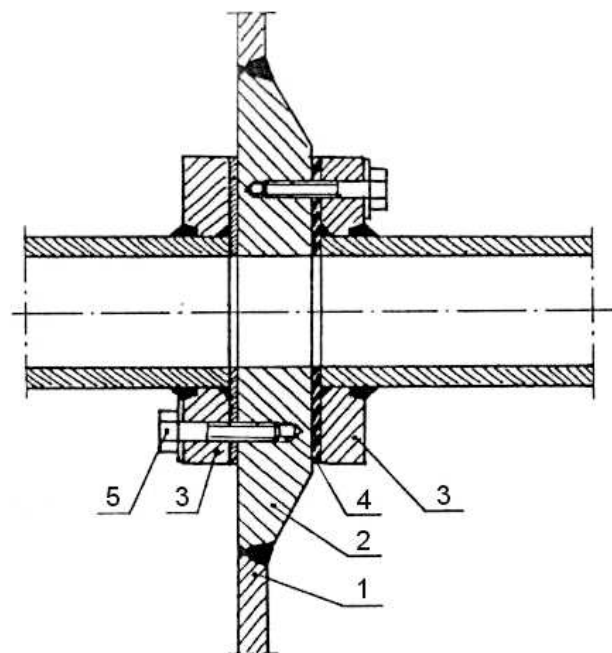
Kołnierz grodziowy prosty



Kołnierz grodziowy kątowy



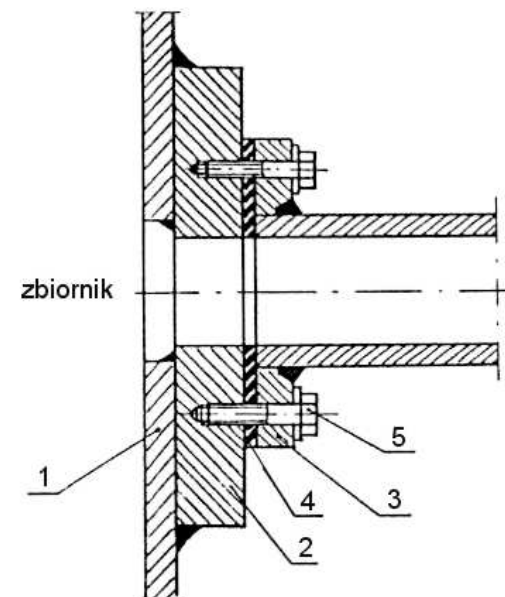
Kołnierz grodziowy kątowy spawany



Podłączenie zbiornika

- 1 – gródź (gródź zbiornika);
- 2 – przyspawany kołnierz grodziowy;
- 3 – kołnierz rury;
- 4 – uszczelka;
- 5 – śruba mocująca.

Kołnierz grodziowy

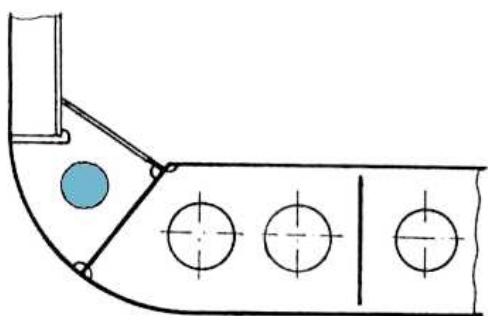


Rurociągi - łączenia, przejścia, prowadzenie

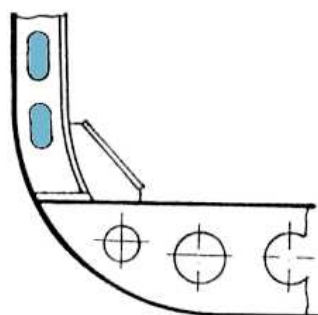
Prowadzenie rurociągów

Rurociągi instalacji okrętowych prowadzone są najczęściej wewnątrz kadłuba, jedynie rurociągi ładunkowe na zbiornikowcach, statkach kombinowanych typu OBO i gazowcach montowane są na górnych pokładach.

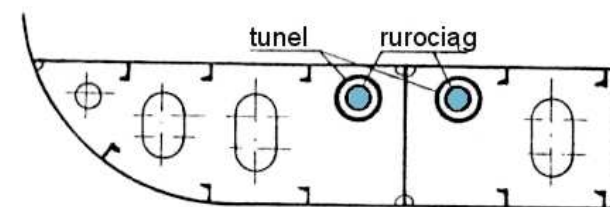
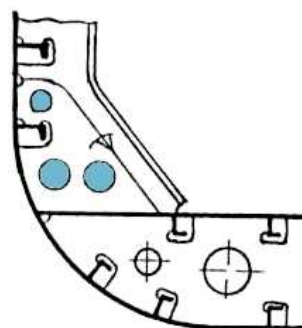
Miejsca prowadzenia rurociągów okrętowych



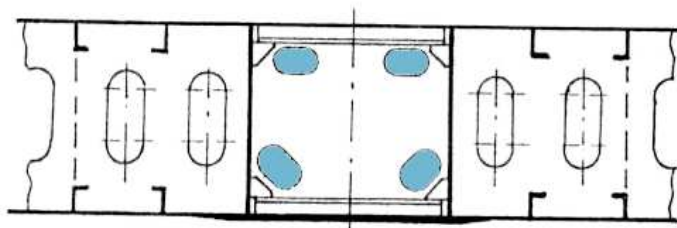
W zężach przy burtach



Przy burtach przez usztynienia burt



Przez szczelne tunele w zbiornikach



Wewnątrz wzłużnika tunelowego

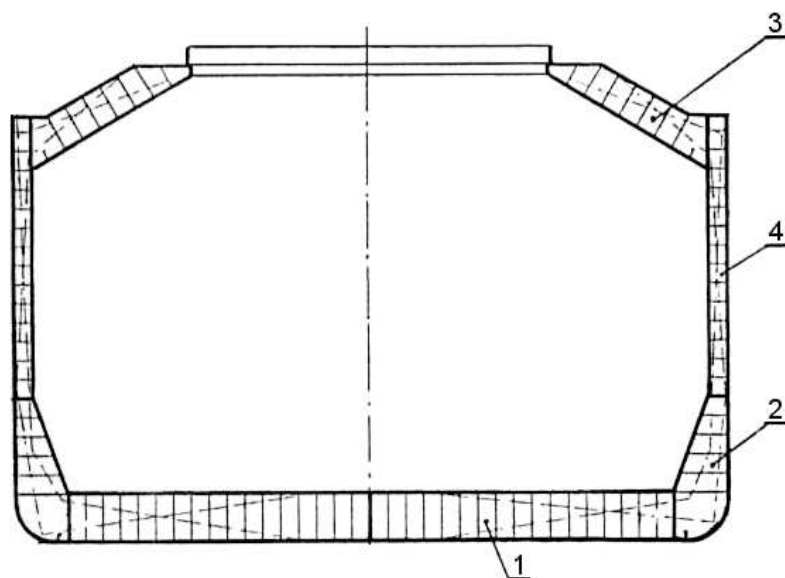


Przez boczne wzłużniki tunelowe

Zbiorniki kadłubowe

Podział zbiorników

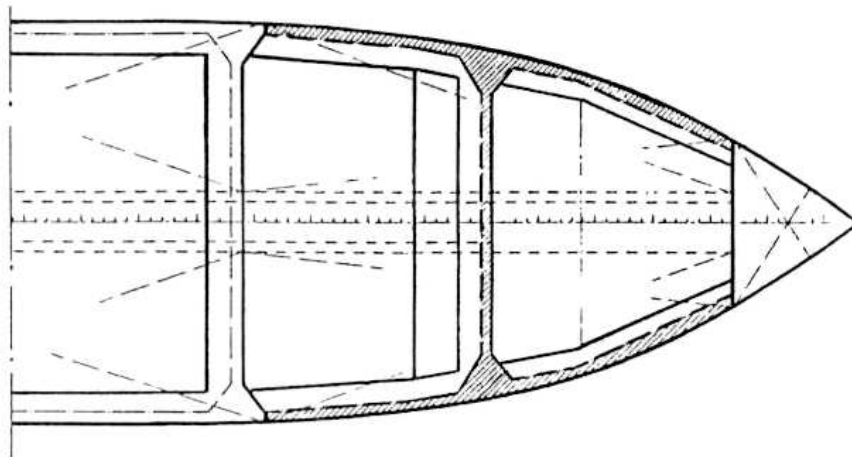
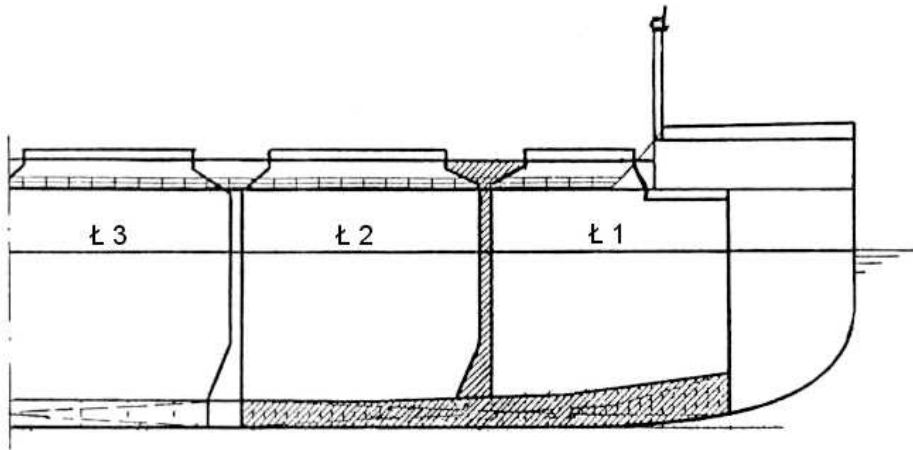
- płynnych ładunków (ropy naftowej, produktów ropopochodnych, chemikaliów, skroplonego gazu, wody słodkiej, płynnych produktów spożywczych, inne);
- ciekłych zapasów (paliwa, oleju smarowego, wody słodkiej: sanitarnej, pitnej, do kotłów);
- balastu wodnego;
- ścieków (sanitarnych, od mycia ładowni, cieczy zaolejonych i zanieczyszczonych substancjami niebezpiecznymi dla środowiska morskiego);
- przeciwprzechyłowe i stabilizacji kołysań.



- 1 – dno podwójne;
- 2 – zbiorniki obłowe;
- 3 – zbiorniki szczytowe;
- 4 – przestrzeń między podwójnymi burtami, łącząca zbiorniki obłowe ze szczytowymi.

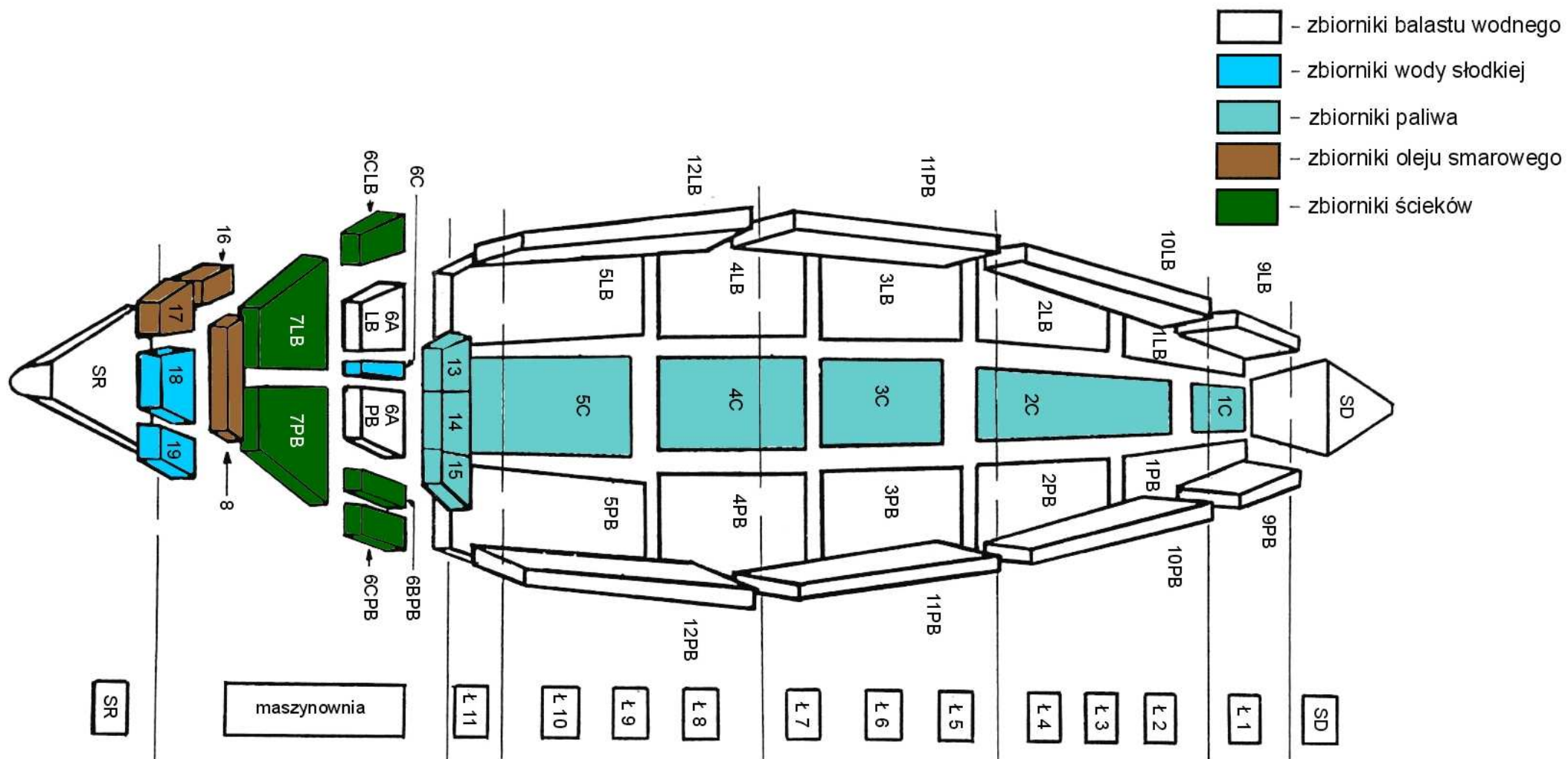
Zład poprzeczny masowca typu panamaks

Zbiorniki kadłubowe



Wykorzystanie dna podwójnego, podwójnych burt, podwójnych grodzi i przestrzeni wewnątrz grodzi do przewożenia balastu na masowcu typu panamaks

Zbiorniki kadłubowe



Rozmieszczenie zbiorników na kontenerowcu komorowym

Instalacja balastowa

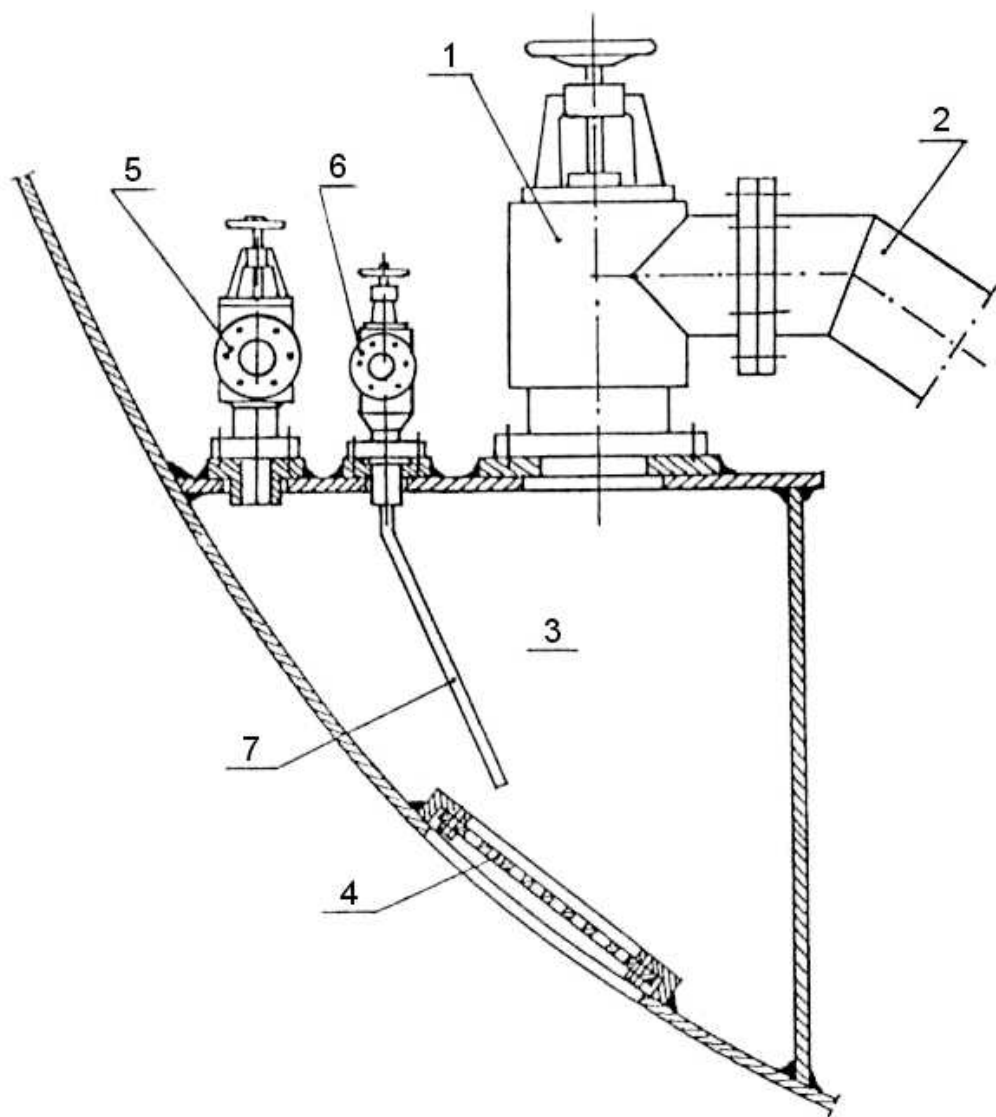
Zadania związane z balastowaniem statku:

- ✘ Poprawa stateczności statku. Wraz ze zużywaniem się zapasów środków masy statku przemieszcza się ku górze, aby temu zapobiec należy sukcesywnie napełniać denne zbiorniki balastowe.
- ✘ Likwidacja przegłębienia statku wywołana załadunkiem, wyładunkiem lub zużyciem zapasów. W tym celu napełniamy zbiorniki balastowe umieszczone w skrajniach.
- ✘ Zrównoważenie przechyły statku, poprzez napełnianie odpowiednich zbiorników umieszczonych na burtach.
- ✘ Zmniejszenie obciążenia długich statków powstałych na skutek nierównomiernego wzdłużnego rozłożenia mas.

Instalacja balastowa służy do napełniania i opróżniania zbiorników balastu wodnego lub do przepompowywania balastów pomiędzy poszczególnymi zbiornikami.

Na statkach krótkich i średniej długości (do 150 m) całkowita masa balastu w zbiornikach wynosi najczęściej kilkanaście procent ich maksymalnej nośności. Natomiast na dużych i długich statkach, pływających często bez ładunku (zbiornikowce, masowce, statki kombinowane typu OBO), łączna masa balastu w zbiornikach może dochodzić do 30% nośności tych jednostek.

Pobór wody za pomocą kingstonu.

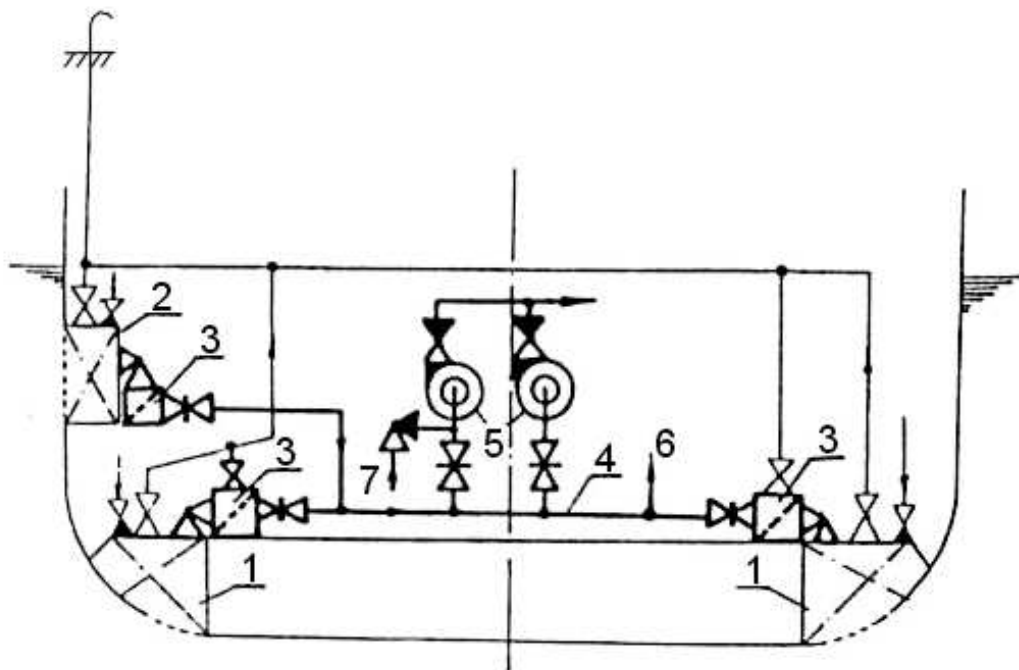


Na każdej burcie instaluje się jeden, ewentualnie dwie, skrzynie kingstonowe (czasami dodatkowo w rejonie dziobu). Oprócz zaworu zaporowego kingstonowego do poboru wody, skrzynie posiadają zawór doprowadzający parę wodną, aby dokonać ewentualnego rozmrożenia wody oraz zawór sprężonego powietrza do przedmuchiwania skrzyni kingstonowej.

Skrzynia kingstonowa i główny zawór poboru wody morskiej:

- 1 – zawór zaporowy poboru wody morskiej – kingstonowy;
- 2 – magistrala kingstonowa;
- 3 – skrzynia kingstonowa;
- 4 – krata wlotowa;
- 5 – zawór sprężonego powietrza;
- 6 – zawór doprowadzający parę wodną;
- 7 – przewód parowy.

Magistrali kingstonowej.

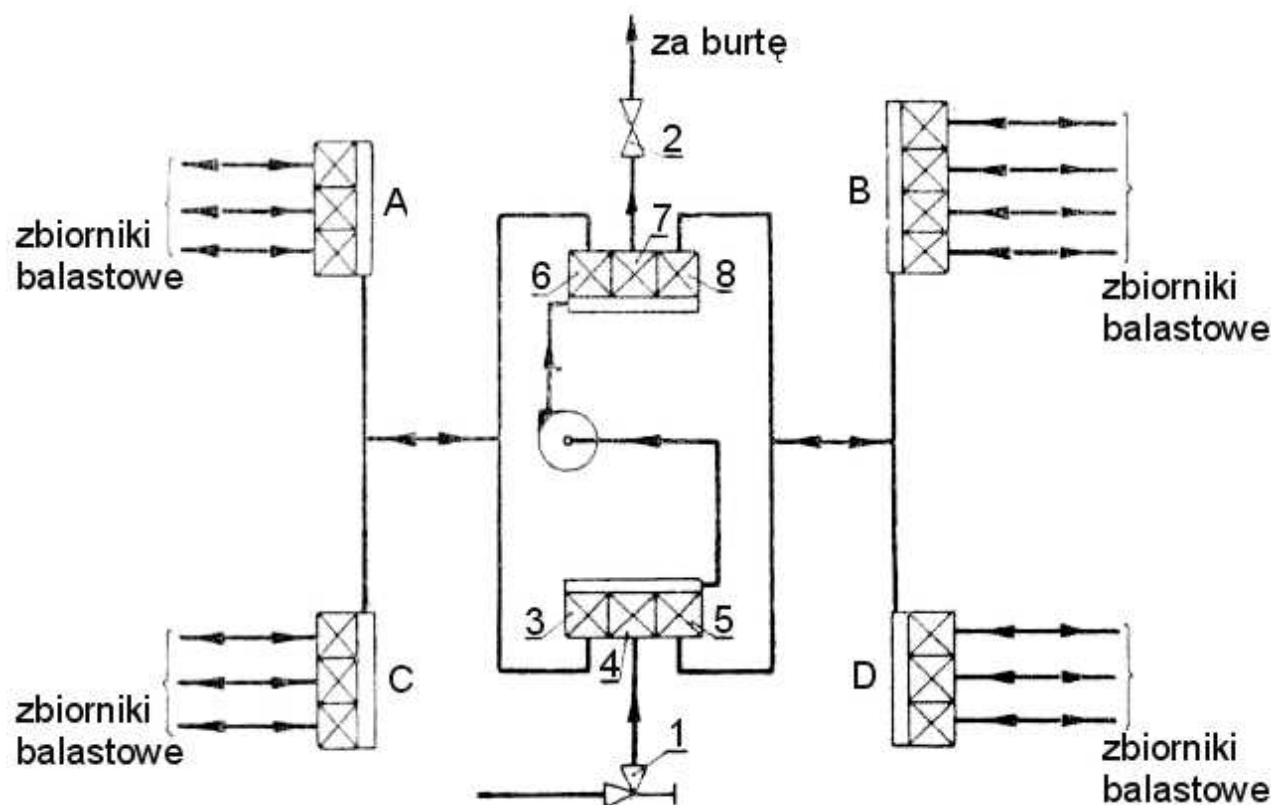


Skrzynie kingstonowe połączone są między sobą rurociągiem o dużej średnicy, zwanym magistralą kingstonową. Od niej odchodzą odgałęzienia do poszczególnych instalacji wody morskiej: balastowej, chłodzenia silników i mechanizmów w maszynowni, przeciwpożarowej, mycia ładowni itp.

Magistrala kingstonowa:

- 1 – skrzynia kingstonowa;
- 2 – skrzynia zaworu burtowego;
- 3 – osadnik;
- 4 – magistrala kingstonowa;
- 5 – pompa wody morskiej;
- 6 – połączenie z dziobową magistralą kingstonową;
- 7 – awaryjne osuszanie maszynowni.

Podstawowy schemat instalacji balastowej

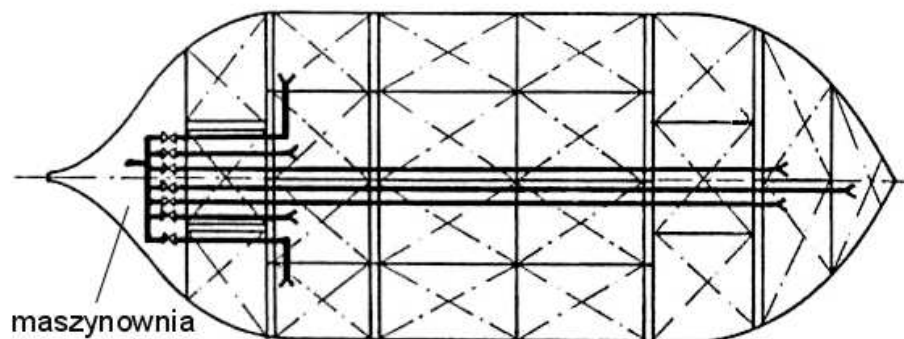


Schemat instalacji balastowej wykorzystującej skrzynię zaworową.

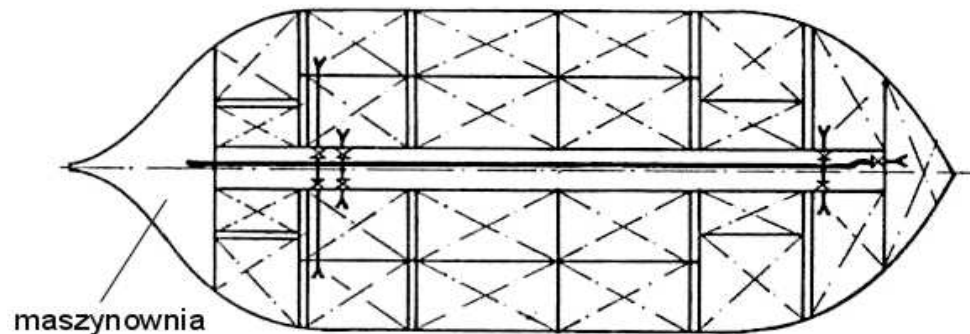
Zawory zostały zgrupowane w skrzyniach zaworowych, od których wyprowadzone są rurociągi do poszczególnych zbiorników balastowych. Otwierając zawory 1, 4 i 5 można grawitacyjnie napełnić zbiorniki balastowe na dziobie, natomiast analogiczne zbiorniki na rufie napełniamy po otwarciu zaworów 1, 4 i 3. Opróżnienie zbiorników polega na otwarciu zaworów 2, 5 i 7 (dla rufowych 2, 3 i 7). Balast z dziobu na rufę możemy przepompować po otwarciu zaworów 5 i 6 (w odwrotnym kierunku po otwarciu zaworów 3 i 8). Powyższy typ instalacji na pozwala na przepompowywanie wody z jednej burty na drugą w części dziobowej lub rufowej. Otwierając odpowiednie zawory w skrzyniach zaworowych A, B, C i D możemy przepompować wodę np. z lewej burty na dziobie na prawą burtę na rufie lub na odwrót.

Rodzaje instalacji balastowych:

- ❑ rozgałęziona; wszystkie końcówki rurociągów zbiegają się wewnątrz maszynowni w skrzyni zaworowej, skąd mogą być sterowane.
- ❑ magistralowa; wzdłuż statku biegnie magistrala balastowa od której odchodzą końcówki rurociągów do poszczególnych zbiorników balastowych, zawory umieszczone są na końcówkach rurociągów
- ❑ wieńcowa; instalacja podobna do instalacji magistralowej, jednak zamiast jednego występują dwa rurociągi połączone w kształt wieńca, co zwiększa niezawodność działania instalacji (w razie awarii jednej nitki można wykorzystać drugą).



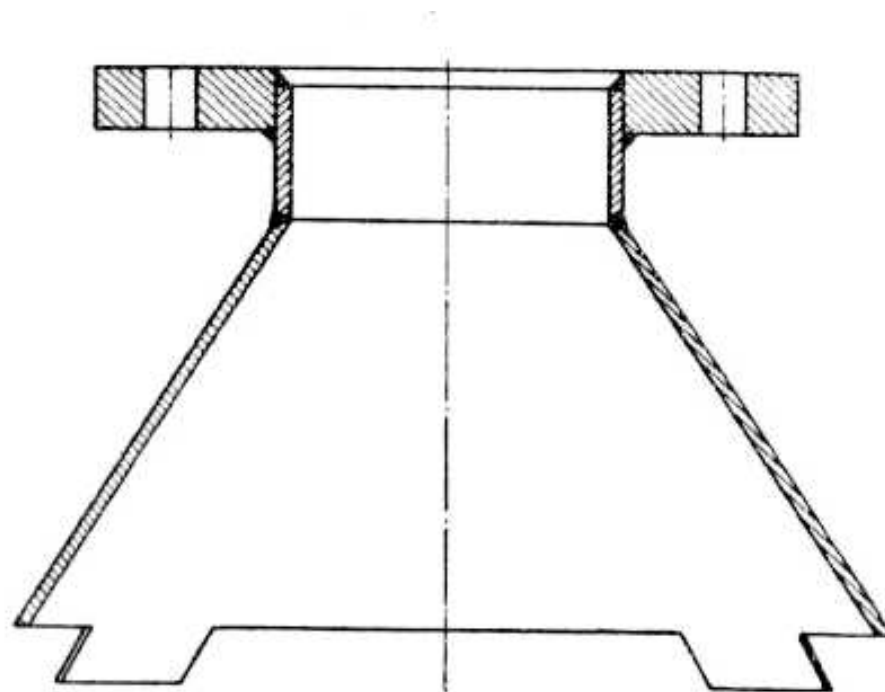
Instalacja balastowa rozgałęziona



Instalacja węzłowa magistralowa

Armatura instalacji balastowej

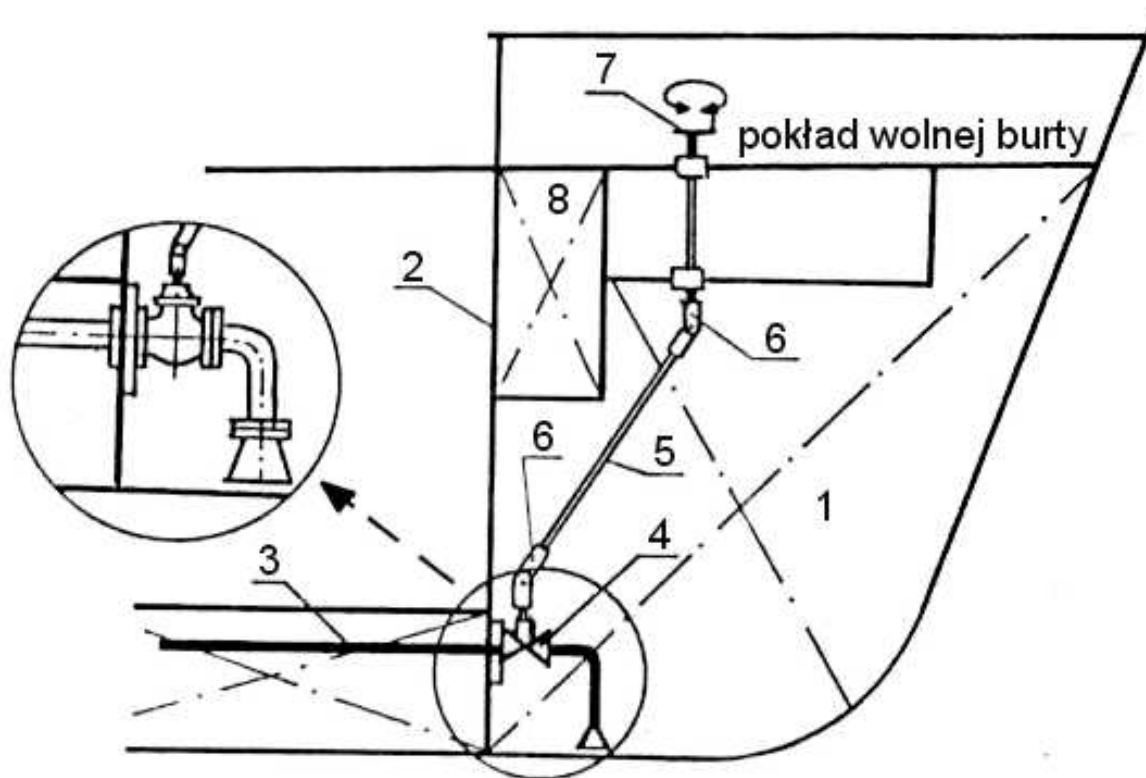
Końcówka ssąca rurociągu balastowego – ze względu na brak grubszych zanieczyszczeń w instalacji balastowej na końcówkach rurociągów nie instaluje się koszy ssących, a jedynie końcówki ssące.



Końcówka ssąca rurociągu balastowego

Armatura instalacji balastowej

Zawór odcinający na grodzi zderzeniowej – szczególne względy bezpieczeństwa dotyczą wszystkich rurociągów przechodzących przez gródź zderzeniową, w tym i instalacji balastowej. Instalacje muszą posiadać zawór odcinający montowany bezpośrednio na ścianie grodzi. Zawór ten musi być starowany ręcznie, poprzez drag lub w inny równoważny sposób. Musi istnieć możliwość sterowania zaworem z pokładu grodziowego lub z pokładu ponad wolną burtą.

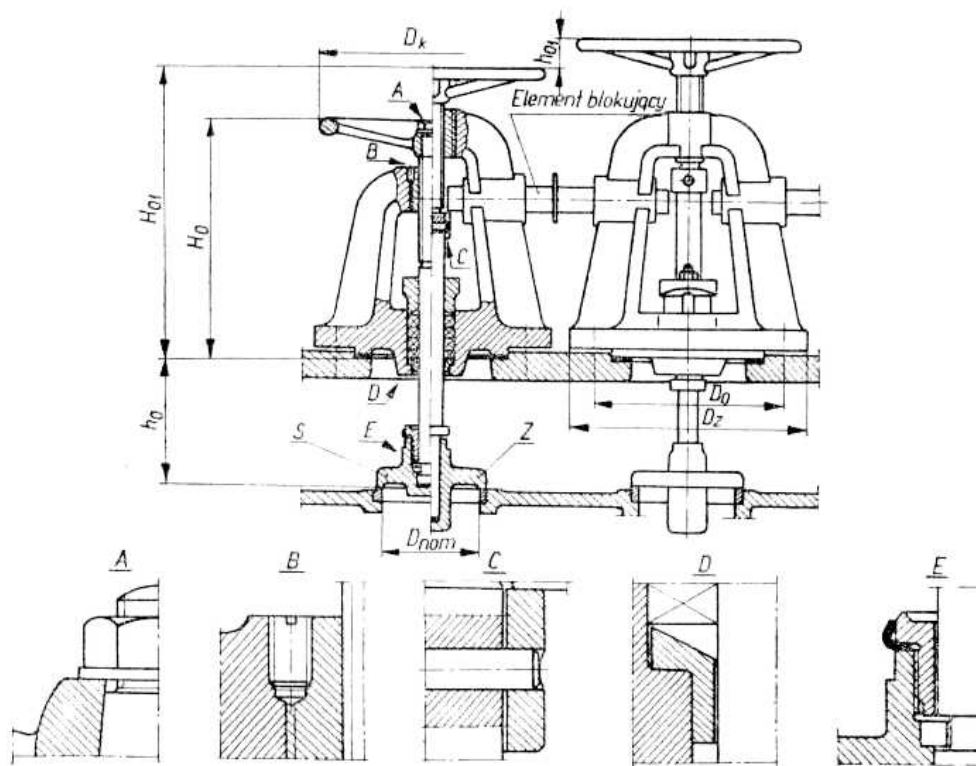


Zawór odcinający rurociąg balastowy grzechocący przez gródź zderzeniową.

- 1 – skrajnik dziobowy;
- 2 – gródź zderzeniowa;
- 3 – rurociąg balastowy;
- 4 – zawór odcinający;
- 5 – drag;
- 6 – sprzęgło Cardana;
- 7 – pokrętło;
- 8 – komora łańcucha kotwicznego.

Armatura instalacji balastowej

Urządzenie blokujące w skrzyni zaworowej – przy wykorzystywaniu tych samych zbiorników do przewozu na zmianę paliwa i balastu wodnego zachodzi konieczność umieszczenia na odgałęzieniach prowadzących do tych zbiorników specjalnych skrzyń zaworowych. Skrzynie te są podłączone do instalacji balastowej i do układu paliwowego. Mają one specjalną konstrukcję umożliwiającą połączenie zbiornika tylko z jedną instalacją w zależności od potrzeby, przy jednoczesnym zablokowaniu połączenia z drugą instalacją.

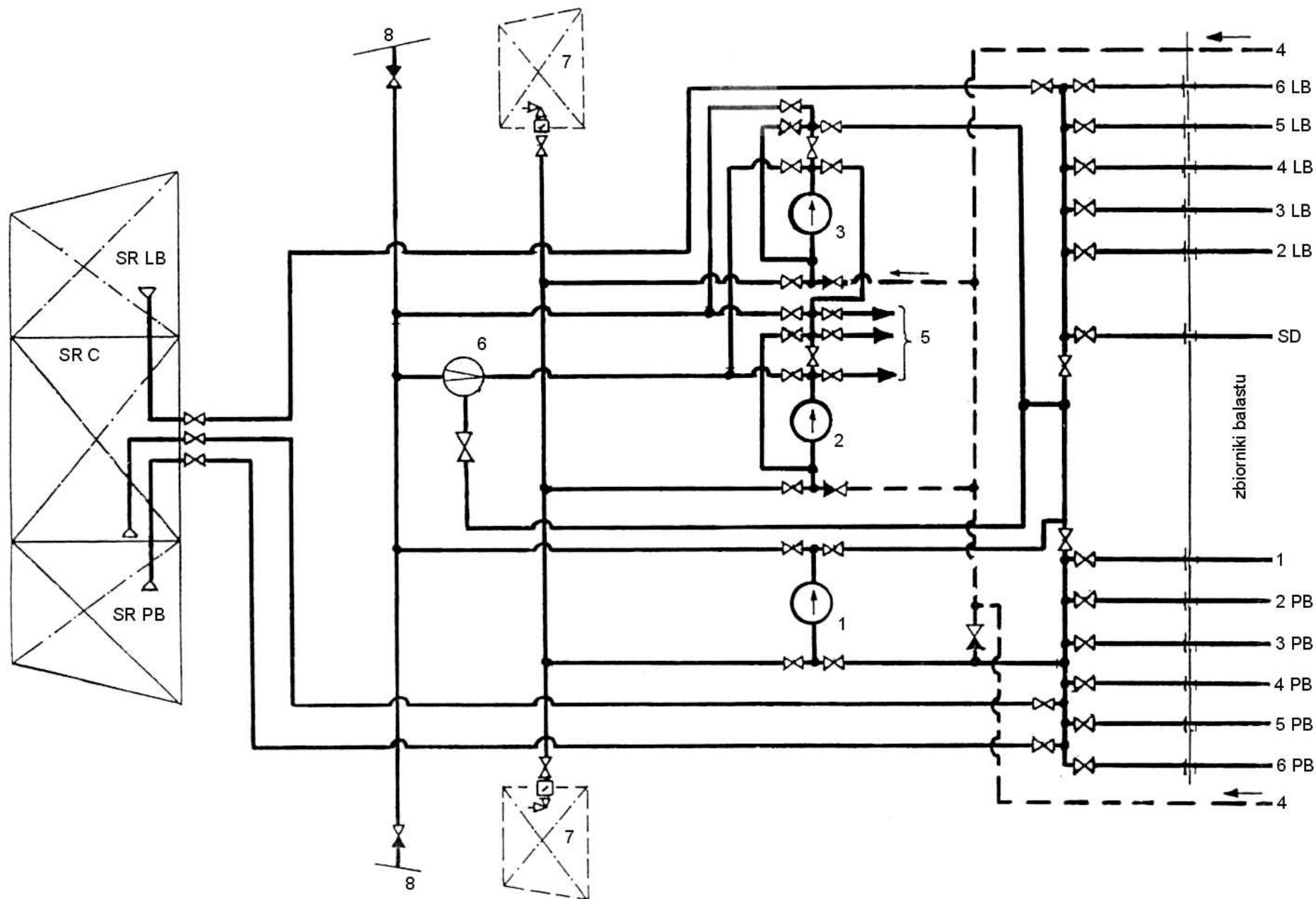


Urządzenie blokujące w skrzyni zaworowej.

Z – zwrotno-zaporowej;

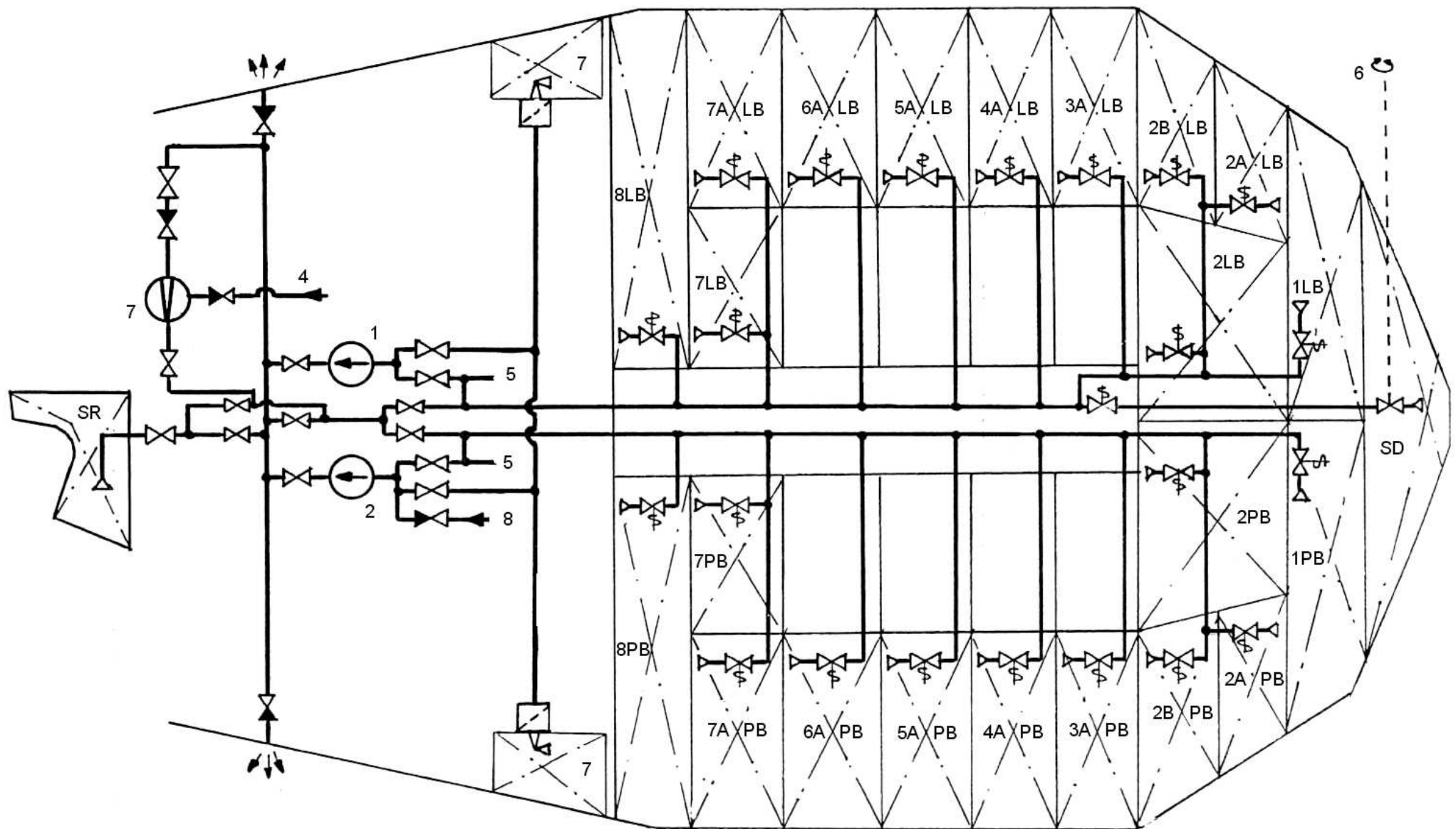
S – zaporowej.

Przykłady instalacji balastowej



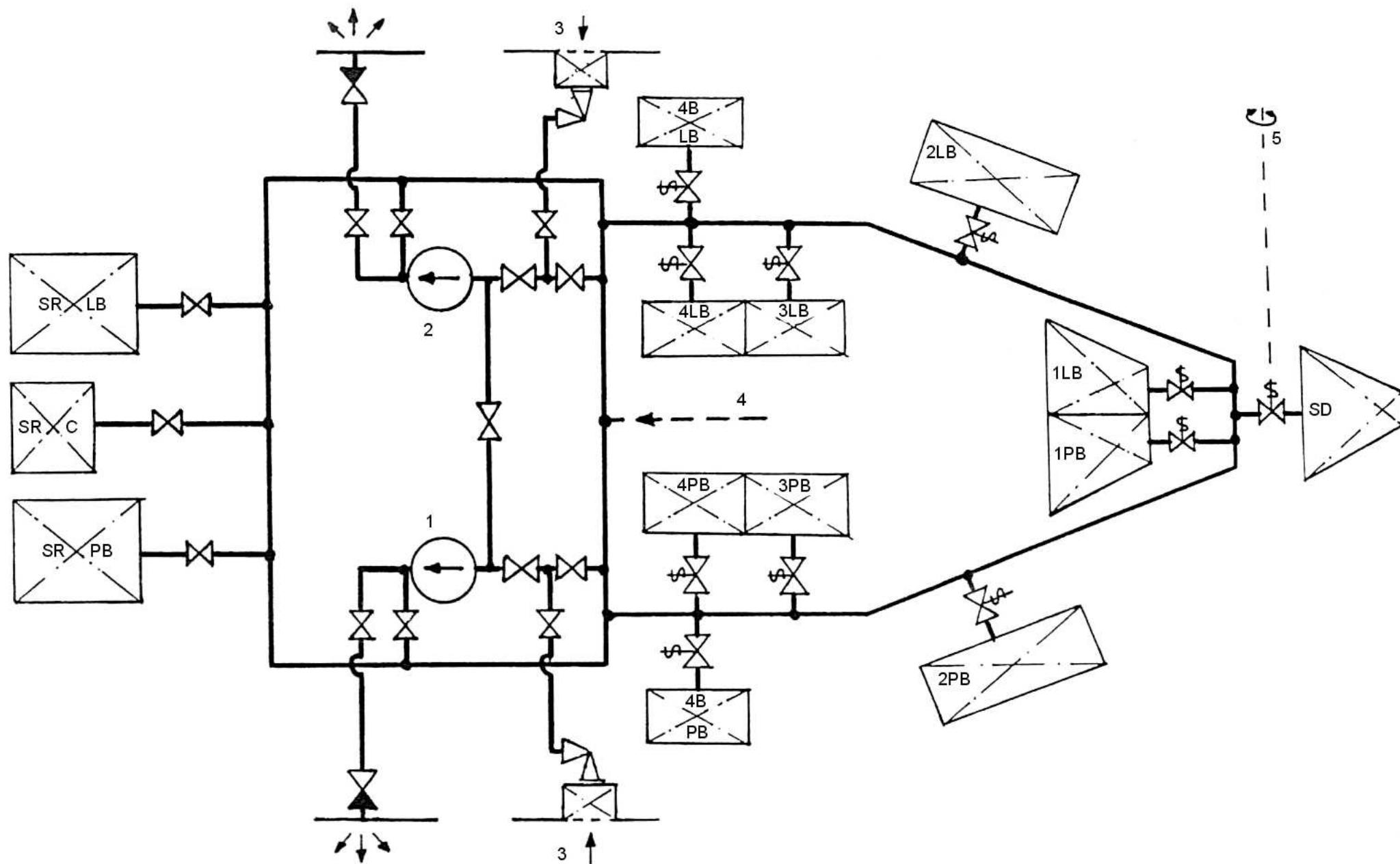
Instalacja balastowa typu rozgałęzionego na samochodowcu: 1 – pompa balastowa; 2 – pompa pożarnicza; 3 – pompa żęzowa; 4 – instalacja żęzowa; 5 – rurociągi instalacji pożarniczo-wodnohydrantowej; 6 – pompa strumieniowa; 7 – skrzynia kingstonowa; 8 – wypływ wody za burtę.

Przykłady instalacji balastowej



Instalacja balastowa typu magistralowego na masowcu: 1 – pompa zęzowo-balastowa LB; 2 – pompa zęzowo-balastowa PB; 3 – pompa strumieniowa; 4 – zasilanie pompy strumieniowej z pompy pożarniczej; 5 – magistrala zęzowa; 6 – zawór odcinający na grodzi zderzeniowej, zdalnie sterowany i zamykany mechanicznie z pokładu głównego; 7 – skrzynia kingstonowa; 8 – połączenie z instalacją osuszania maszynowni.

Przykłady instalacji balastowej



Instalacja balastowa typu wieńcowego na statku ro-ro: 1 – pompa balastowa; 2 – pompa zęzowa; 3 – skrzynia kingstonowa; 4 – magistrala zęzowa; 5 – zawór odcinający na grodzi zderzeniowej zamykany mechanicznie z pokładu głównego

Podstawowe wymagania PRS-u dotyczące instalacji balastowej:

- ✘ Do napełniania i opróżniania zbiorników balastowych należy przewidzieć co najmniej jedną pompę.
- ✘ Pompa musi posiadać wydajność która zapewni prędkość przepływu nie mniejszą niż 2 m/s, w rurociągu największego zbiornika balastowego.
- ✘ Jako pompy balastowe mogą być używane pompy ogólnego użytku.
- ✘ Pompa która pobiera wodę z dennych zbiorników balastowych musi być samozasysająca;
- ✘ Wewnętrzna średnica rurociągów balastowych dla poszczególnych zbiorników, nie może być mniejsza niż: $d_w = 18 \cdot V^{1/3}$ (V – objętość zbiornika balastowego [m^3]).
- ✘ Średnica wewnętrzna magistrali balastowej nie powinna być mniejsza od najmniejszej średnicy odgałęzienia;
- ✘ Rozmieszczenie odgałęzień ssących powinno zapewnić wypompowanie wody z każdego zbiornika w sytuacji gdy statek ma przechył do 5° .
- ✘ Rurociągi przechodzące przez zbiorniki paliwa powinny być umieszczane w szczelnych tunelach lub być wykonane z rury bez szwu połączonych w nierozbieralny sposób.
- ✘ Rurociągów balastowych nie należy prowadzić przez ładownie.

Instalacja zęzowa

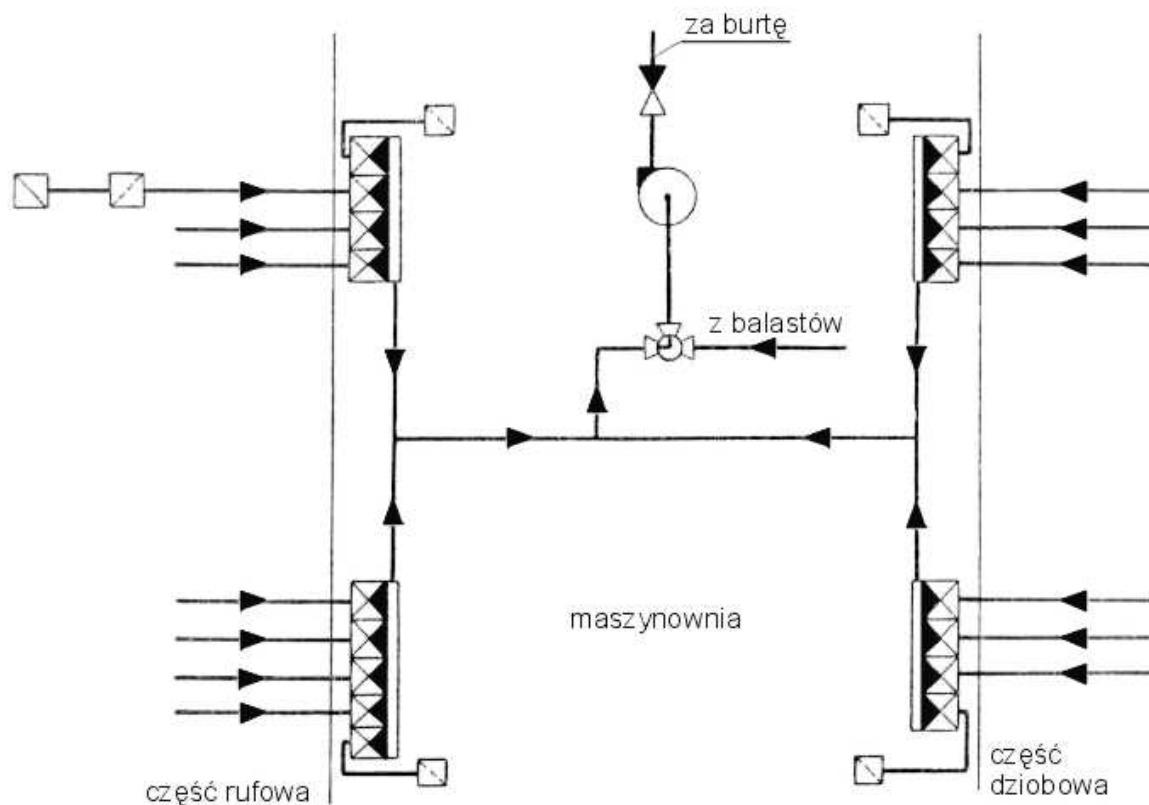
Instalacja zęzowa, zwana również instalacją osuszania, służy do usuwania z wnętrza statku cieczy gromadzących się w czasie eksploatacji jednostki. Mogą to być: skropliny wilgoci atmosferycznej, drobne wycieki i przecieki z instalacji statkowych, popłuczyny po myciu ładowni i innych przestrzeni i pomieszczeń.

Przedziały w których może zaolejenie cieczy, takie jak maszynownia, tunele wałów, przedziały ochronne przy zbiornikach paliwa i oleju smarnego, muszą posiadać oddzielną instalację zęzową lub należy ją wyodrębnić z instalacji ogólnej.

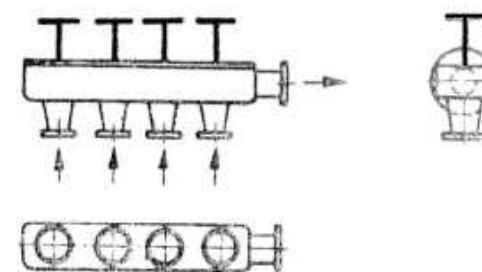
Instalacja zęzowa doprowadzona jest do:

- zęz ładowni (na statkach do ładunków suchych);
- przedziałów ochronnych;
- zamkniętych, pustych przedziałów położonych poniżej letniej wodnicy pływania;
- zęz maszynowni, chłodni, przedziału pomp, tuneli wałów śrubowych;
- przestrzeni wzdłużnika tunelowego lub bocznych wzdłużników tego typu.

Podstawowy schemat instalacji zęzowej



Schemat instalacji zęzowej wykorzystującej skrzynie zaworowe.



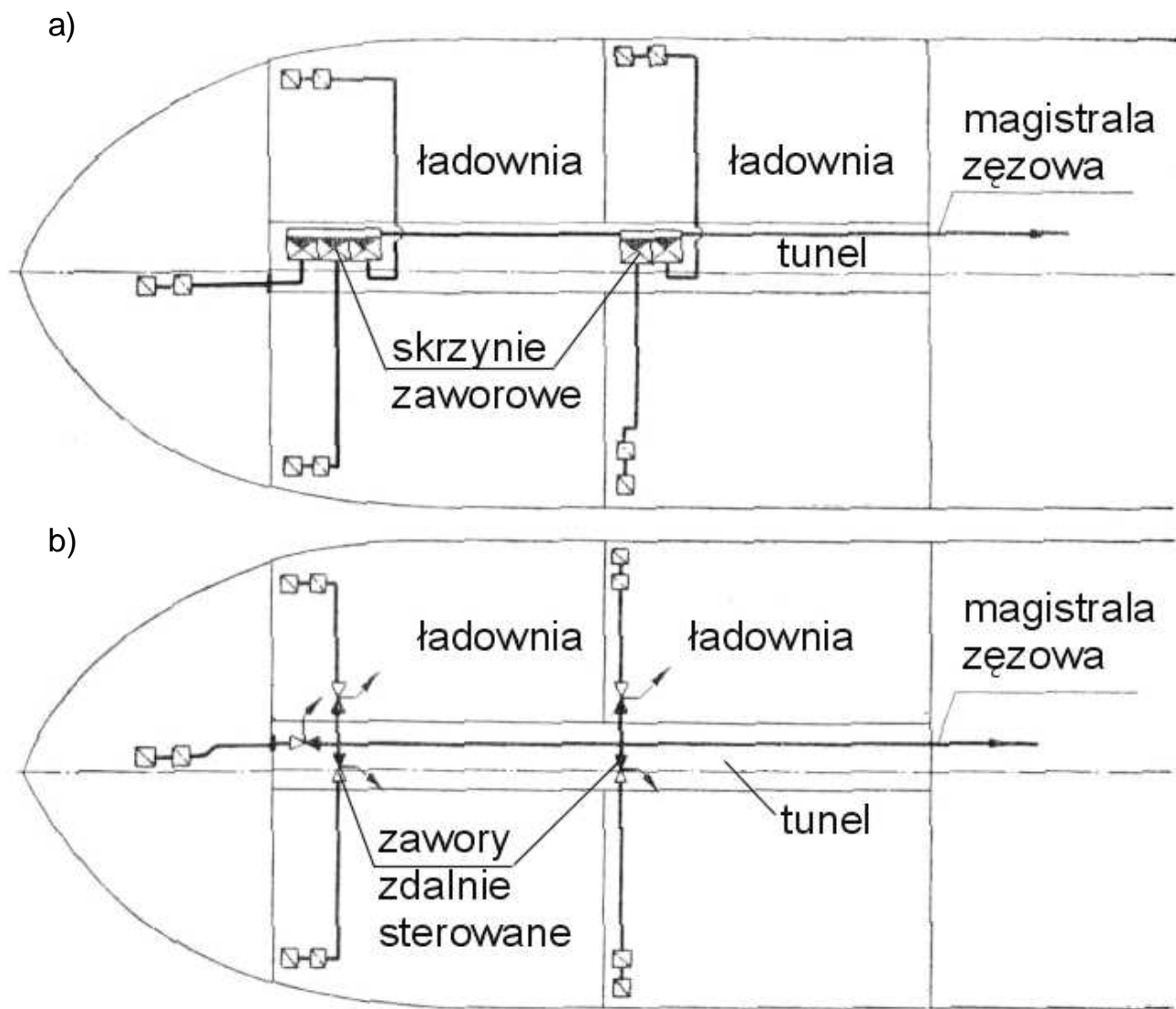
Skrzynia zaworowa ssąca.

Schemat instalacji zęzowej typu rozgałęzionego. Wszystkie rurociągi instalacji doprowadzone są do skrzyń zaworowych umieszczonych w przedziale maszynowni. W skrzyniach zainstalowano zawory typu zwrotnego, co uniemożliwia przedostanie się wody do osuszanych pomieszczeń, ani przepompowywanie pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami. Woda zęzowa za pomocą pompy jest wypompowywana za burtę. Pompę można również wykorzystać w innych instalacjach np. w instalacji balastowej, aby zapobiec przedostaniu się wody do instalacji zęzowej należy użyć kurta trójdrożnego, który po podłączeniu pompy do jednej z instalacji odcina ją od drugiej.

Rodzaje instalacji zęzowych:

- ✦ rozgałęziona; wszystkie końcówki rurociągów zbiegają się wewnątrz maszynowni w skrzyni zaworowej, skąd mogą być sterowane.
- ✦ magistralowa; wzdłuż statku biegnie magistrala zęzowa od której odchodzą końcówki rurociągów do poszczególnych skrzyń zęzowych, zawory umieszczone są na końcówkach rurociągów.

Przykłady instalacji zęzowej

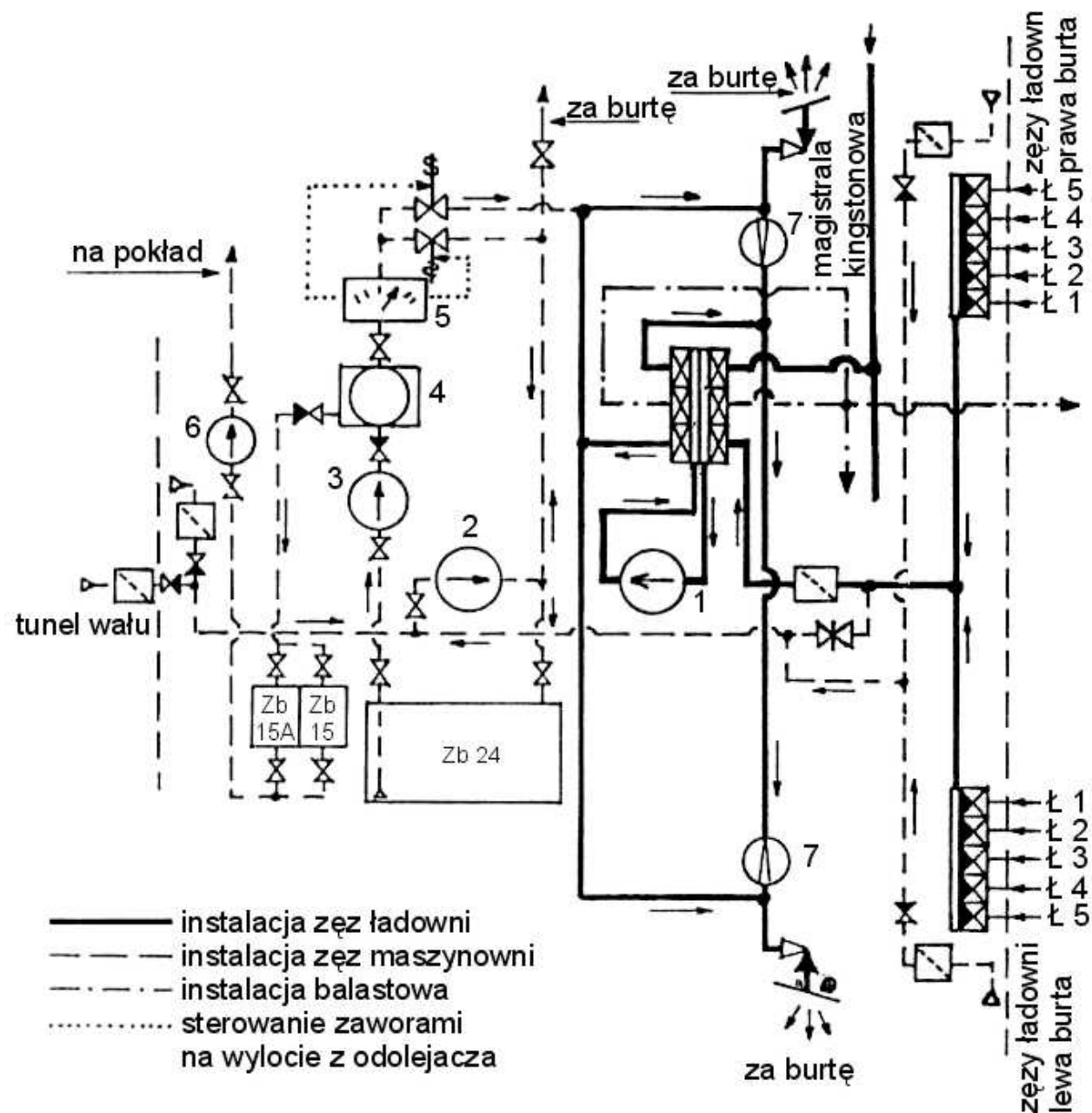


Schematy instalacji zęzowych osuszających pomieszczenia w części rufowej statku:

a) wykorzystującej skrzynie zaworowe;

b) Wykorzystująca zdalnie sterowane zawory.

Przykłady instalacji zęzowej



Schematy instalacji zęzowej rozgałęzionej dla masowca o nośności 27.000 t:

- 1 – pompa zęzowa;
- 2 – pompa zęzowa maszynowni;
- 3 – pompa odolejacza;
- 4 – odolejacz;
- 5 – miernik zaolejenia;
- 6 – pompa szlamu olejowego;
- 7 – pompa strumieniowa;

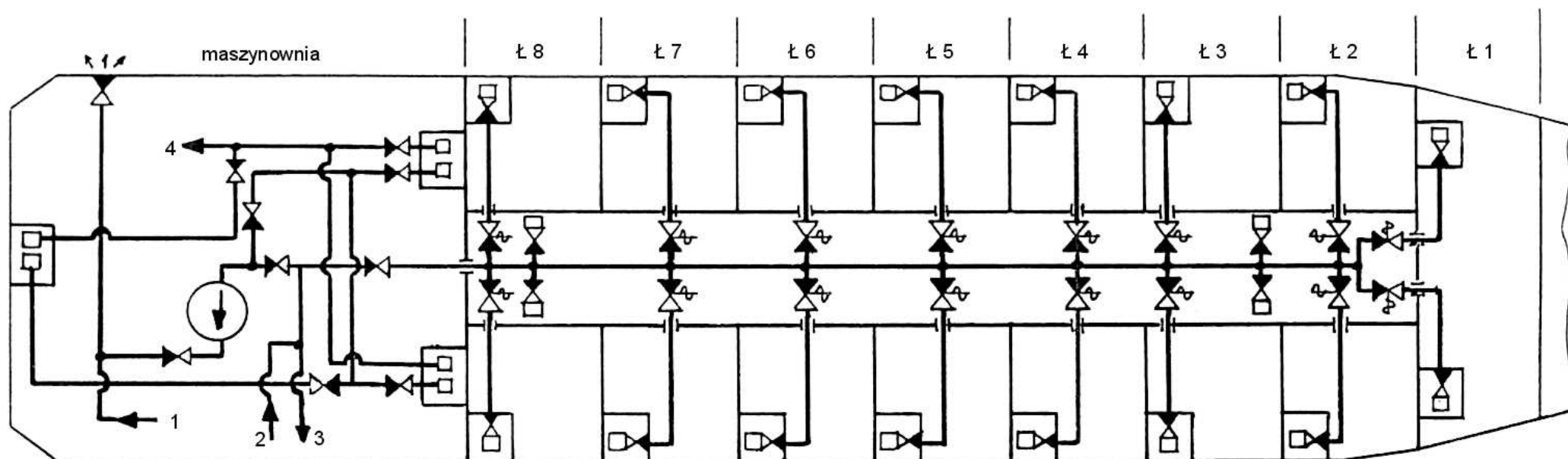
Zb 24 – zbiornik zaolejonych wód maszynowni;

Zb 15, 15A – zbiorniki szlamu.

Do sprawdzania czystości wód zaolejonych używa się jako jednostek tzw. ppm (ppm – parts per milion – części na milion).

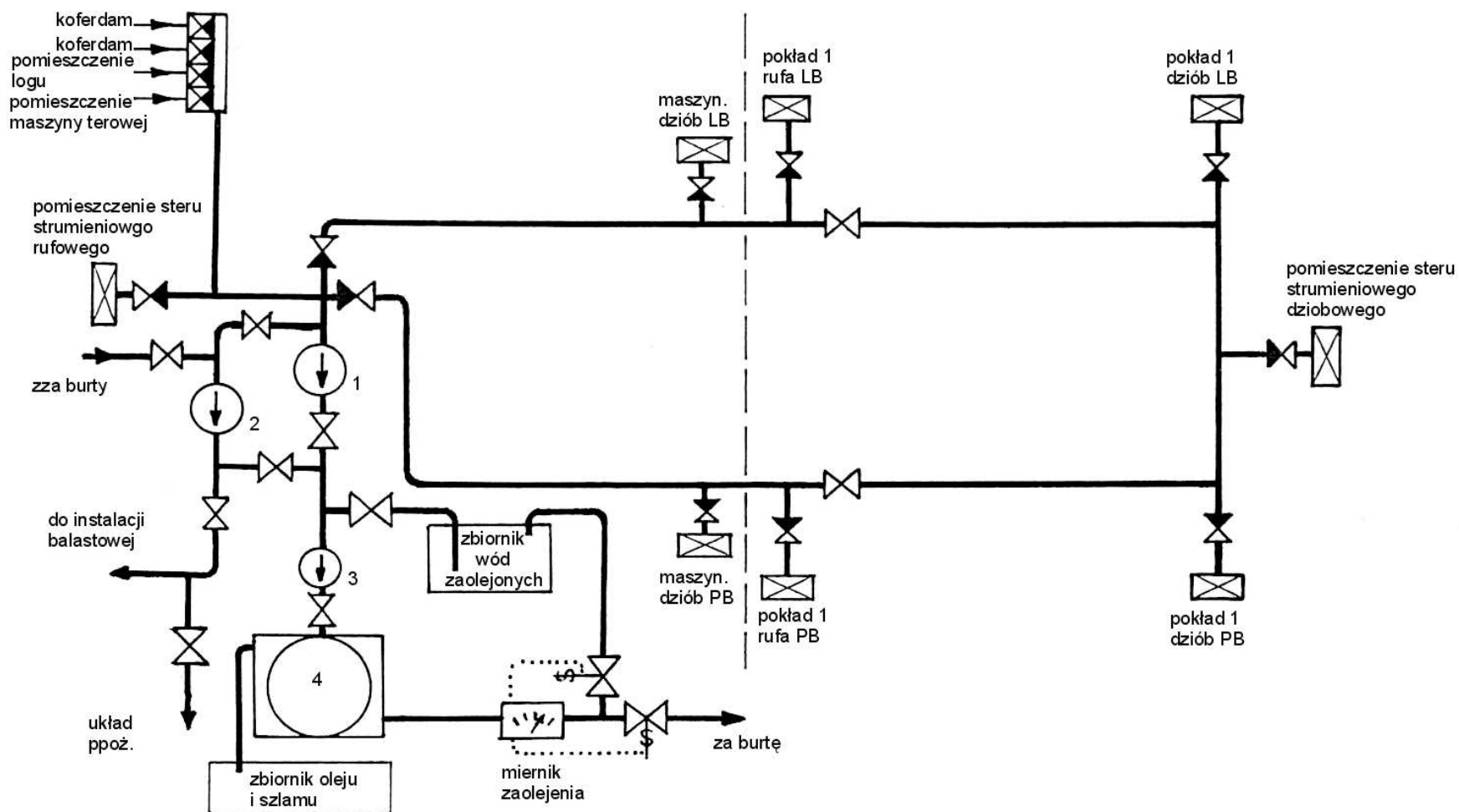
Przykład: Pisząc, że woda która jest usuwana za burtę nie może mieć więcej niż 15 ppm oznacza, że może w niej być do 15 cząstek oleju na milion cząstek wody.

Przykłady instalacji zęzowej



Schematy instalacji zęzowej magistralowej ze zdalnie sterowanej dla masowca o nośności 32.500 t.

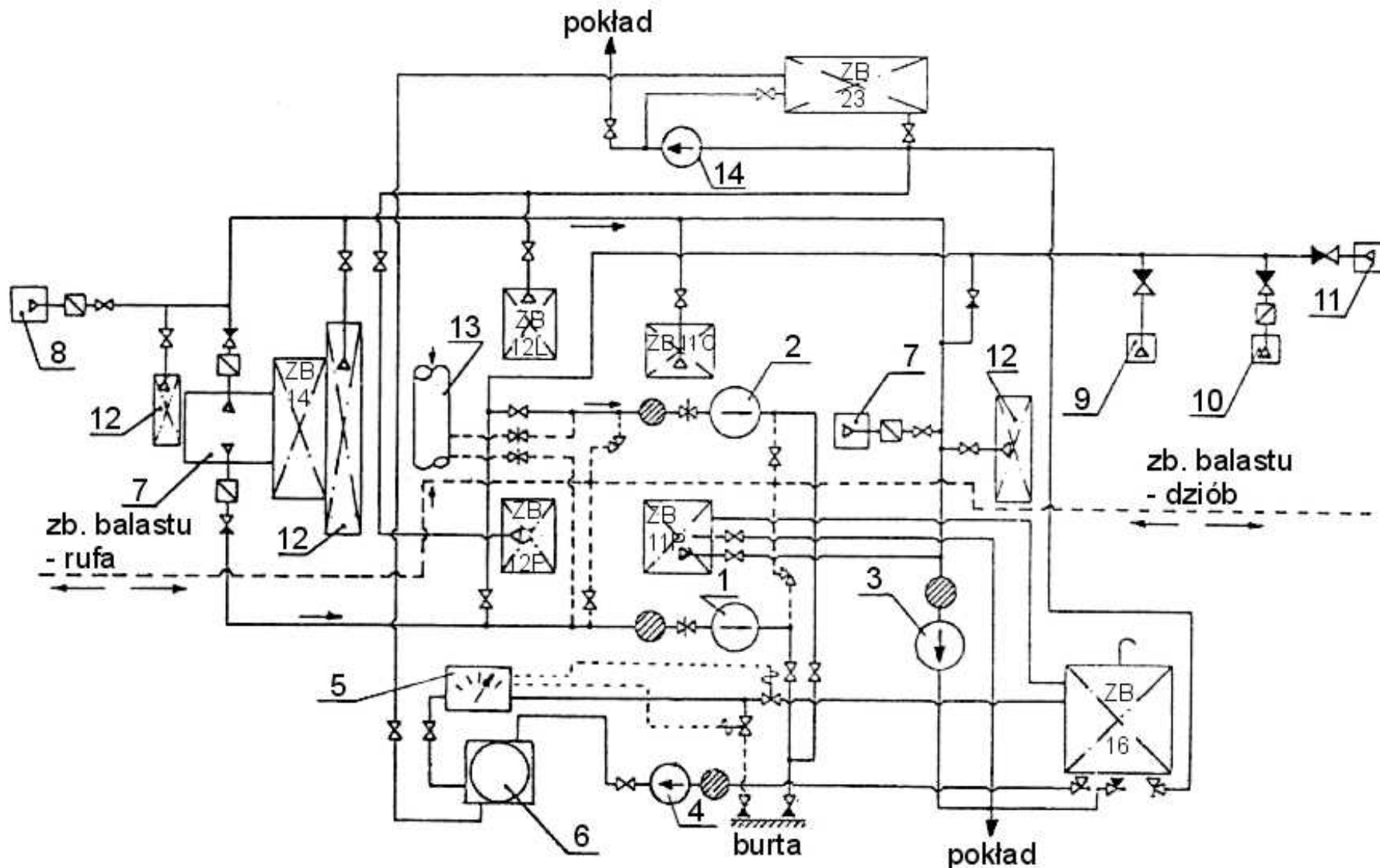
Przykłady instalacji zęzowej



Schematy instalacji zęzowej wieńcowej:

1 – pompa zęzowa; 2 – awaryjna pompa zęzowa i pożarnicza; 3 – pompa odolejacza; 4 – odolejacz; 5 – miernika zaolejenia.

Przykłady instalacji zęzowej

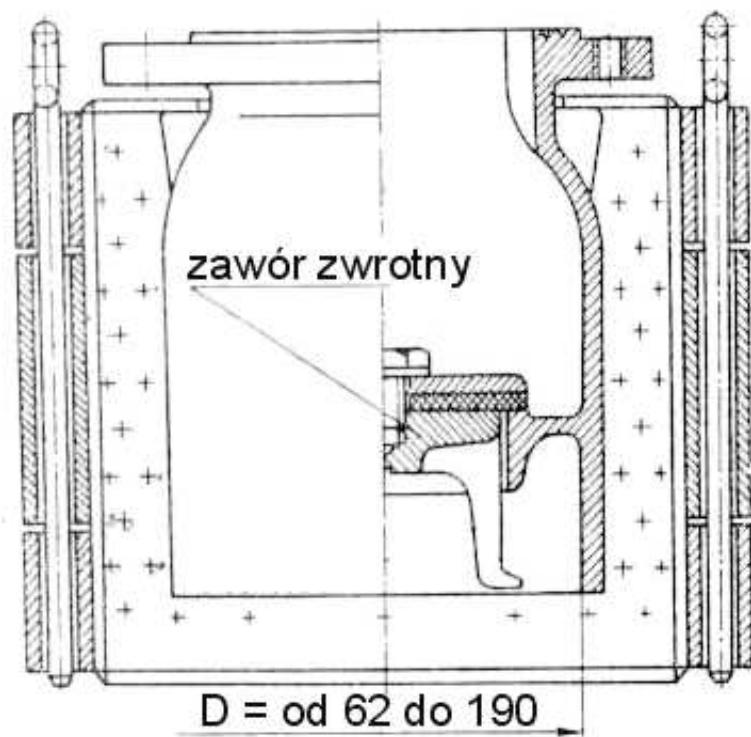


Instalacja zęzowa maszynowni statku specjalistycznego:

- 1 – pompa zęzowa; 2 – pompa balastowa; 3 – pompa zęzowa tłokowa; 4 – pompa odolejacza; 5 – miernik zaolejenia;
 6 – odolejacz; 7 – zęza maszynowni; 8 – zęza tunelu wału napędowego; 9 – zęza pomieszczenia montażu logu;
 10 – zęza maszynowni chłodniczej; 11 – zęza chłodni prowentowej; 12 – koferdam; 13 – magistrala kingstonowa;
 14 – pompa szlamu olejowego

Armatura instalacji zęzowej

Kosz ssący – zadaniem kosza ssącego jest zabezpieczenie pompy zęzowej przed różnego rodzaju zanieczyszczeniami. W kosze ssące zaopatruje się wszystkie odgałęzienia ssące instalacji zęzowej z wyjątkiem odgałęzień pomieszczeń maszynowni i tuneli wałów napędowych. Średnica otworów w koszu ssącym wynosi najczęściej 10 mm, a ich łączna powierzchnia powinna być ci najmniej dwukrotnie większa od przekroju odgałęzienia



Symbol kosza ssącego

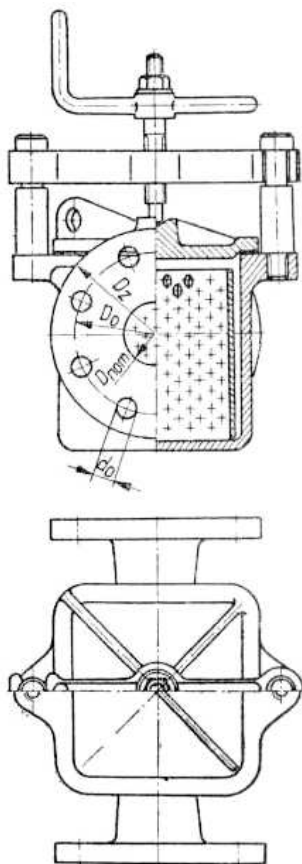


Symbol kosza ssącego z zaworem zwrotnym

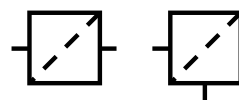
Kosz ssący zęzowy z zaworem zwrotnym

Armatura instalacji zęzowej

Osadnik – na odgałęzieniach w maszynowni i tunelach wałów napędowych zamiast koszy ssących instalowane są osadniki. Zadaniem osadników jest wstępne osadzanie się różnego rodzaju zanieczyszczeń, a tym samym poprawa czystości zaolejonych wód zęzowych. Osadniki mogą być również instalowane wraz z koszami ssącymi.



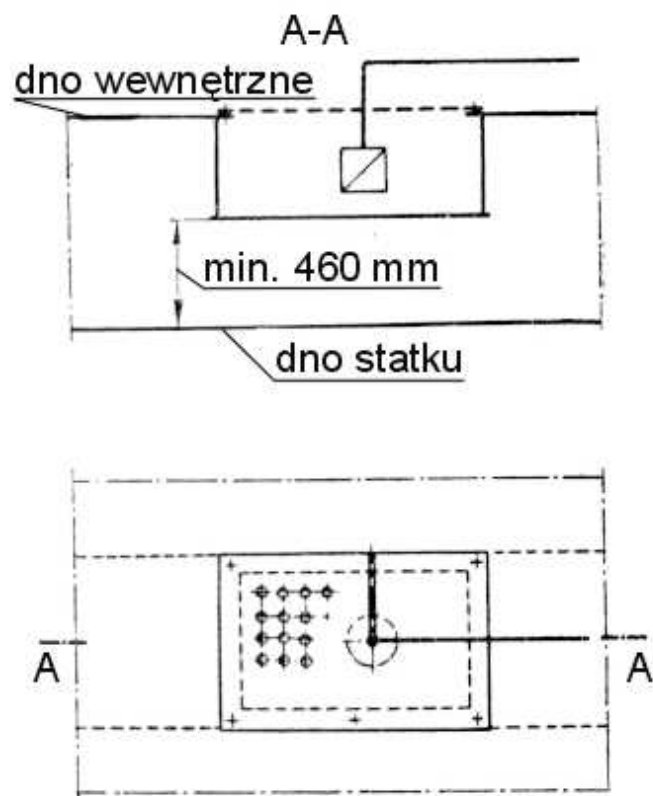
Osadnik



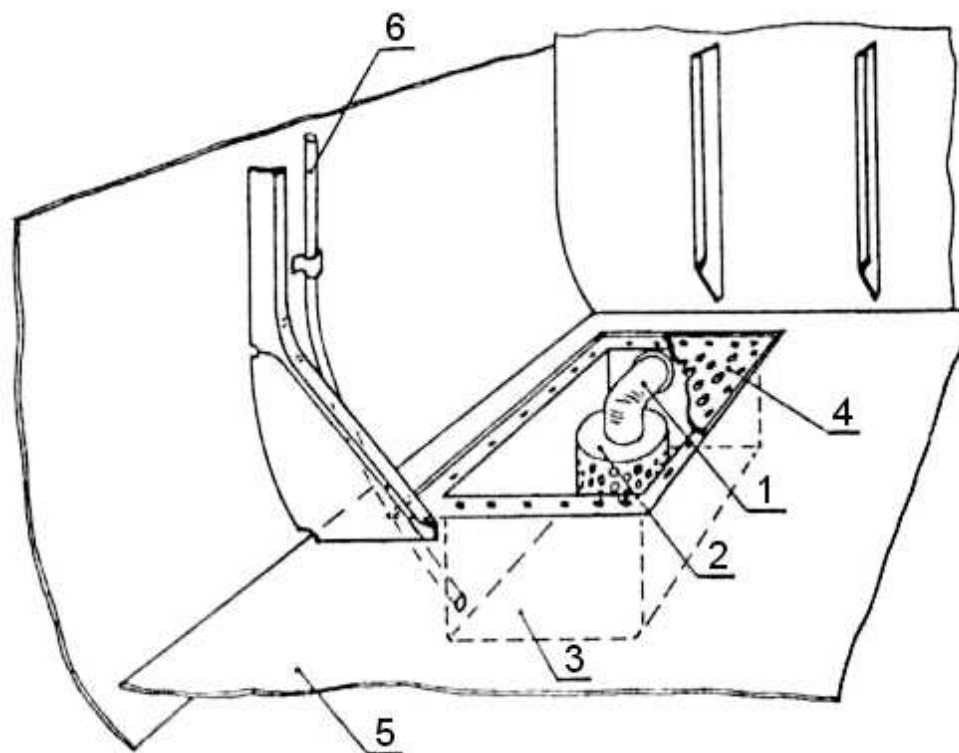
Symbol osadnika przelotowego i kąowego

Konstrukcja studzienki zęzowej

Kosze ssące lub osadniki muszą być tak umieszczone, aby miały możliwość zassania wody z płaskiego dna, dlatego należy je instalować w studzienkach zęzowych. Objętość studzienki zęzowej wynosi nie mniej niż 0,2 m³, a ich usytuowanie i wymiary określają przepisy.



Schemat konstrukcji studzienki zęzowej.



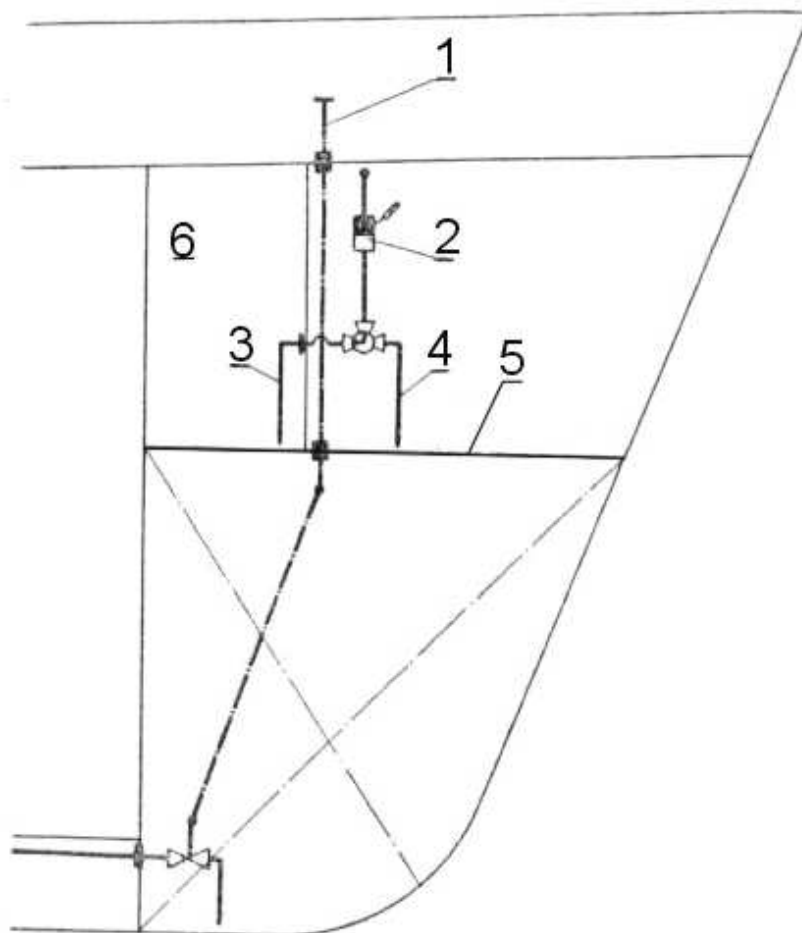
Studzienka instalacji zęzowej wewnątrz ładowni o płaskim dnie wewnętrznym:

1 – rurociąg zęzowy; 2 – kosz ssący; 3 – nisza studzienki;

4 – pokrywa studzienki; 5 – dno wewnętrzne; 6 – rura sondażowa

Osuszanie skrajnika dziobowego

Osuszanie skrajnika dziobowego sprowadza się zwykle do osuszania międzypokładu i komory łańcuchowej, ponieważ skrajnik wykorzystuje się jako zbiornik balastu. Do osuszania stosuje się tu ręczną pompę z bezpośrednim odlotem za burtę.



Osuszanie międzypokładu w skrajniku oraz sterowanie zaworu na grodzi zderzeniowej:

- 1 – sterowanie zaworu;
- 2 – ręczna pompa osuszająca;
- 3 – odgałęzienie osuszające komorę łańcuchową;
- 4 – odgałęzienie osuszające międzypokład skrajnika.

Podstawowe wymagania PRS-u dotyczące instalacji zęzowej:

- ✘ Każdy statek z własnym napędem musi posiadać dwie pompy z napędem mechanicznym.
- ✘ Pompa musi być samozasysająca lub powinna być wyposażona w urządzenia odsysające powietrze.
- ✘ Wydajność każdej pompy wynosi: $Q = 5,56 / 1000 D^2$ [m³/h] (D – średnica wewnętrzna magistrali zęzowej);
- ✘ Średnica wewnętrzna magistrali zęzowych i odgałęzień prowadzących bezpośrednio do pomp: $D = 1,68 (L_w(B+H_B))^{1/2} + 25$ [mm]; natomiast średnica wewnętrzna odgałęzień przyłączonych do magistrali zęzowej: $D = 2,15 (l(B+H_B))^{1/2} + 25$ [mm] (l – długość osuszanego przedziału [m]);
- ✘ Przepisy zawierają również wytyczne do osuszania poszczególnych pomieszczeń.

Instalacje przeciwpożarowe

Typy instalacji gaśniczych:

- ✘ wodnohydrantowe;
- ✘ pianowe (na pianę ciężką, średnią lub lekką);
- ✘ tryskaczowe, zraszające, kurtyny wodne;
- ✘ na mgłę wodną;
- ✘ gazowe objętościowe, na dwutlenek węgla lub gaz obojętny;
- ✘ proszkowe.

Statek handlowy:

Wnętrze i otwarte pokłady \Rightarrow instalacja wodnohydrantowa;

Maszynownia \Rightarrow gazowa (CO_2 lub gaz obojętny), pianowa (piana lekka), na mgłę wodną;

Pomieszczenia mieszkalne, socjalne, służbowe, ciągi komunikacyjne, drogi ewakuacyjne
 \Rightarrow instalacje tryskaczowe;

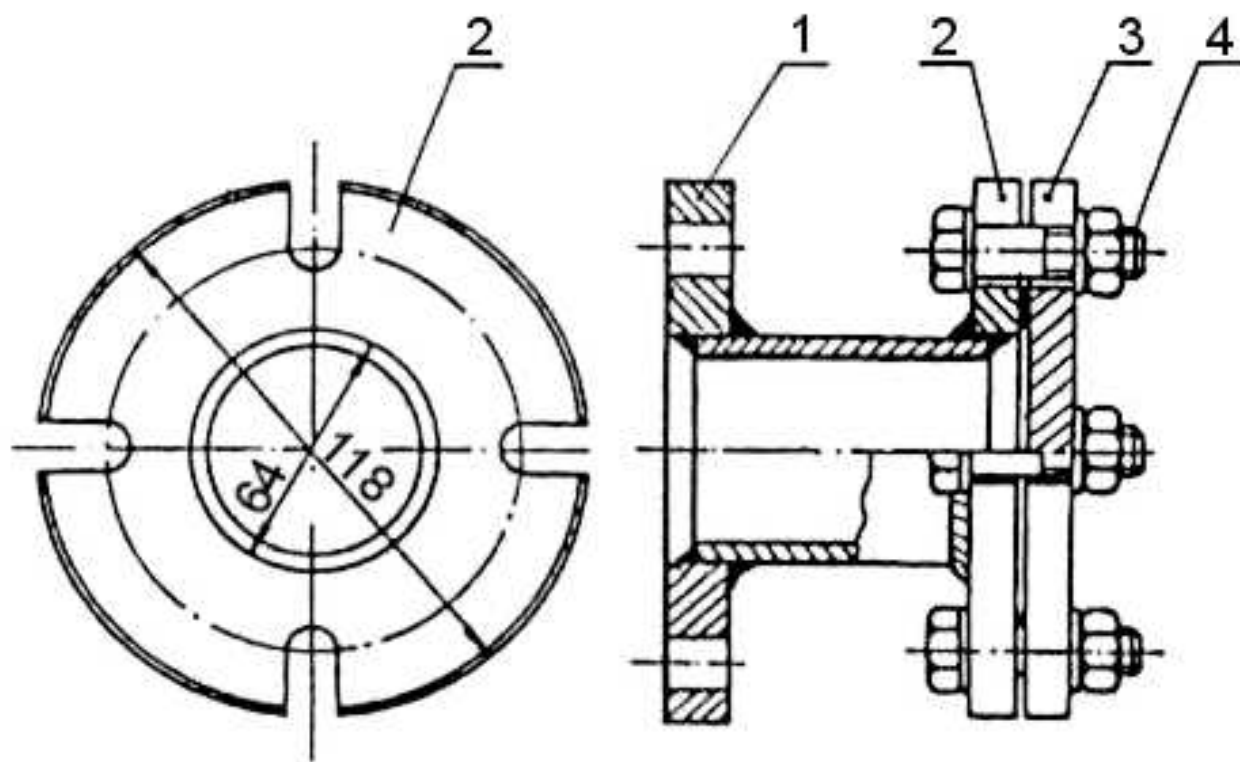
Wyjścia z szybów maszynowni \Rightarrow kurtyny wodne;

Zamknięte przestrzenie ładunkowe ładunków suchych \Rightarrow CO_2 , pianowa (piana średnia);

Awaryjny zespół prądotwórczy, awaryjna pompa \Rightarrow instalacja proszkowa.

Instalacja wodnohydrantowa

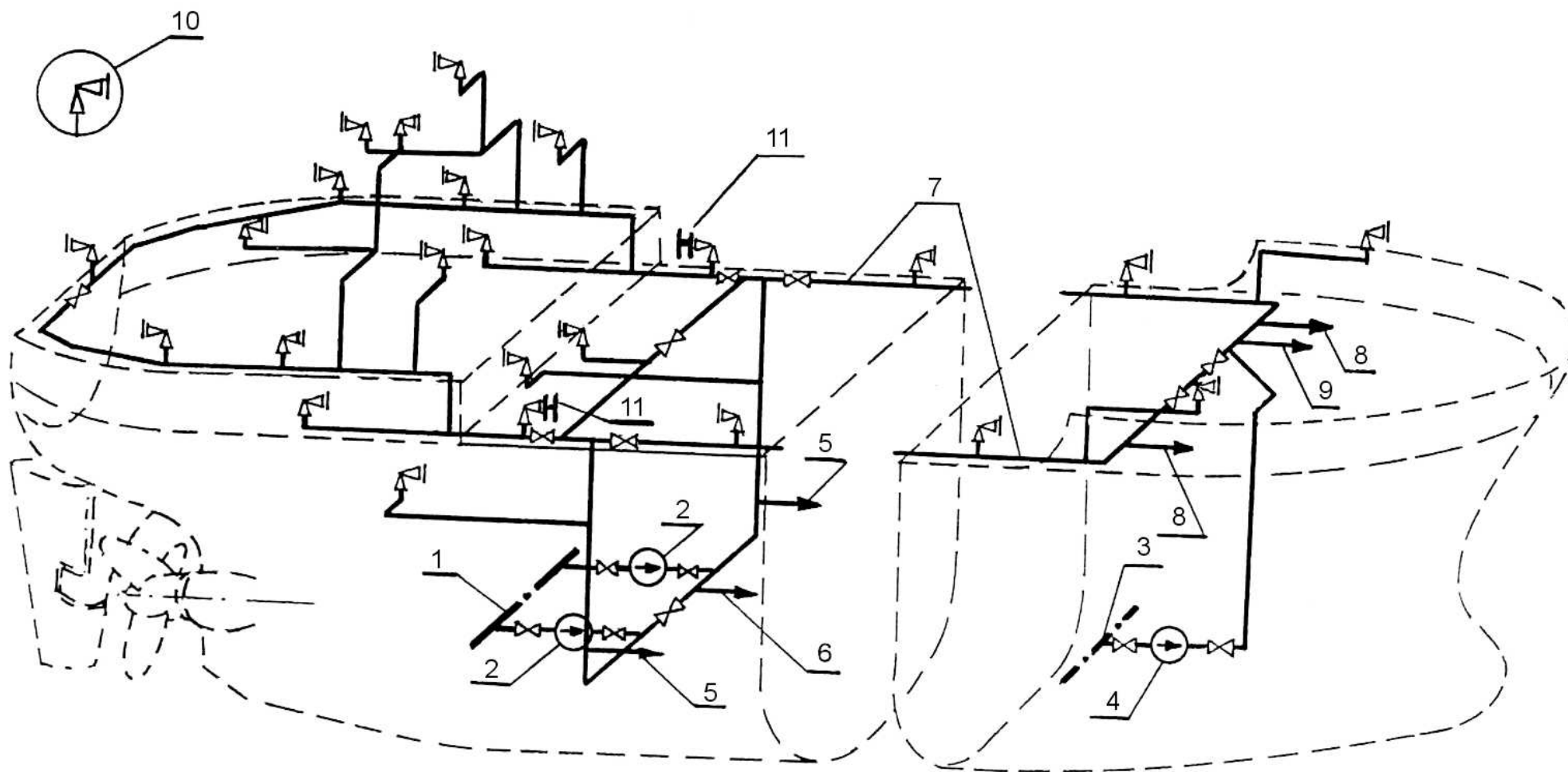
Instalacja wodnohydrantowa składa się z pomp pożarniczych, głównych rurociągów, rurociągów odgałęzionych, hydrantów i szafek hydrantowych, zawierających zawory hydrantowe, węże i prądownice.



Łącznik międzynarodowy do podłączenia okrętowej instalacji wodnohydrantowej do instalacji lądowej:

- 1 – kołnierz typowy dla instalacji na statku;
- 2 – kołnierz typu międzynarodowego;
- 3 – zaślepka;
- 4 – śruba mocująca.

Instalacja wodnohydrantowa



Schemat instalacji wodnohydrantowej: 1 – magistrala kingstonowa w maszynowni; 2 – główna pompa pożarnicza; 3 – magistrala kingstonowa na dziobie; 4 – awaryjna pompa pożarnicza; 5 – zasilanie pompy strumieniowej do ścieków; 6 – zasilanie pompy strumieniowej w instalacji zęzowej; 7 – pokładowa magistrala wodnohydrantowa; 8 – odgałęzienie do płukania kluzy kotwicznej; 9 – zasilanie pompy strumieniowej osuszania komór łańcuchowych; 10 – zawór hydrantowy; 11 – przyłączy do podłączenia instalacji wodnej z lądu.

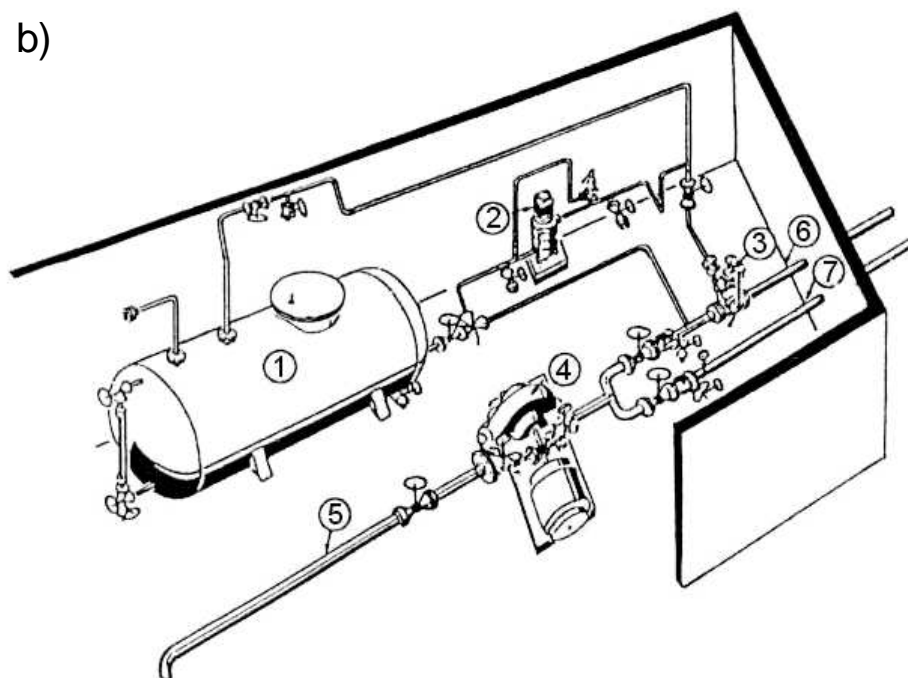
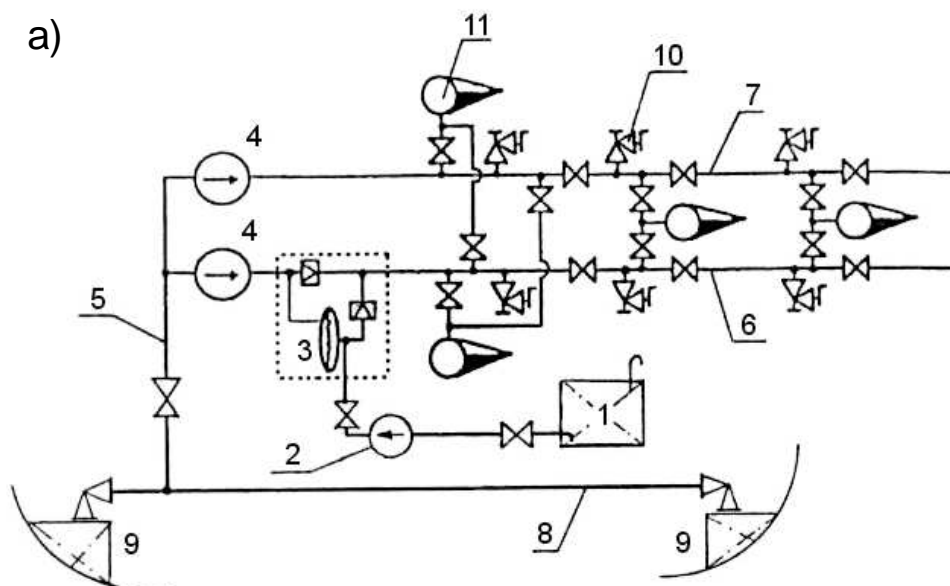
Instalacje pianowe

Piana powstaje poprzez mechaniczne, intensywne mieszanie wody powietrza i środka pianotwórczego. Ze względu na współczynnik spienienia (objętość piany otrzymanej z jednostki objętości wodnego roztworu środka pianotwórczego) można dokonać podziału na pianę:

- ciężką – o niskim współczynniku spienienia (≤ 20);
- średnią – o średnim współczynniku spienienia ($21 \div 200$);
- leką – o wysokim współczynniku spienienia ($201 \div 1000$).

Instalacja pianowa składa się z: systemu dostarczania wody, zbiorników, pompy i rurociągów dostarczania środka pianotwórczego, wytwornicy piany oraz rurociągów dostarczania piany do bronionych pomieszczeń lub dmuchaw powietrza (w instalacjach na pianę lekką).

Instalacje pianowe



Gaśnicza instalacji na pianę ciężką:

a) schemat instalacji;

b) szkic stacji wytwarzania roztworu pianotwórczego;

1 – zbiornik środka pianotwórczego;

2 – pompa środka pianotwórczego;

3 – dozownik;

4 – pompa pożarnicza;

5 – pobór wody morskiej;

6 – rurociąg roztworu pianotwórczego – magistrala pianowa;

7 – magistrala wodnohydrantowa;

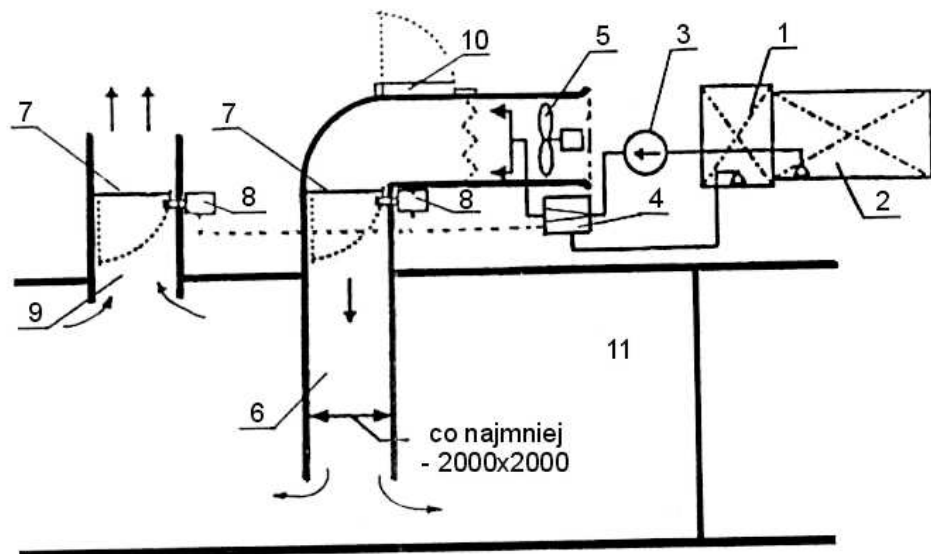
8 – magistrala kingstonowa;

9 – kingston;

10 – zawór hydrantowy wody lub roztworu pianotwórczego;

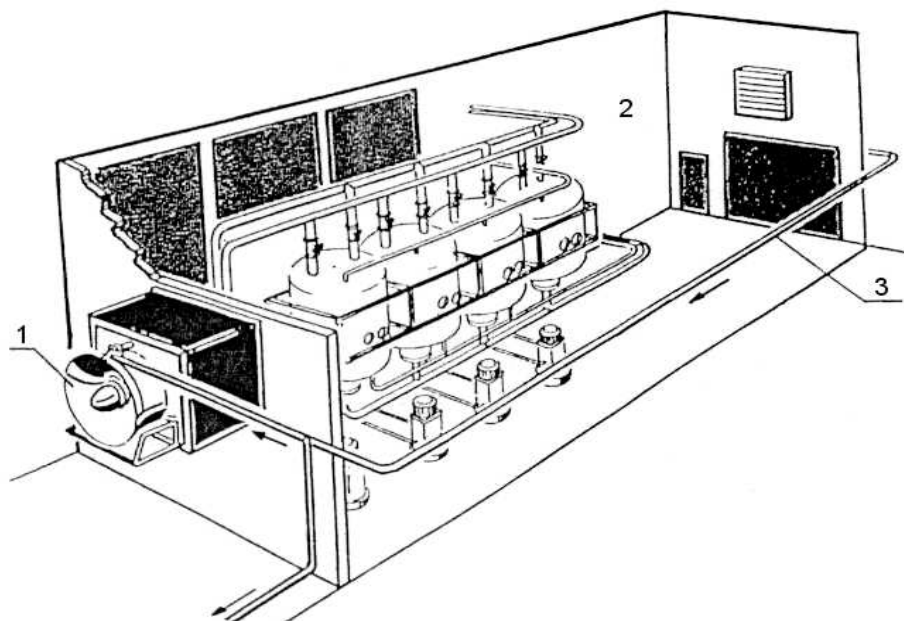
11 – działko wodno-pianowe.

Instalacje pianowe



Schemat działania instalacji na pianę lekką:

- 1 – zbiornik środka pianotwórczego;
- 2 – zbiornik słodkiej wody;
- 3 – pompa słodkiej wody;
- 4 – dozownik;
- 5 – wentylator;
- 6 – kanał dostarczający pianę do bronionego pomieszczenia;
- 7 – kłapa zamykająca;
- 8 – serwomechanizm otwierania kłapy;
- 9 – kanał wentylacyjny;
- 10 – kłapa inspekcyjna;
- 11 – bronione pomieszczenie.



Schemat umieszczenia wentylatora na pianę lekką na ścianie bronionego pomieszczenia:

- 1 – wentylator;
- 2 – bronione pomieszczenie;
- 3 – rurociąg podawania roztworu pianotwórczego.

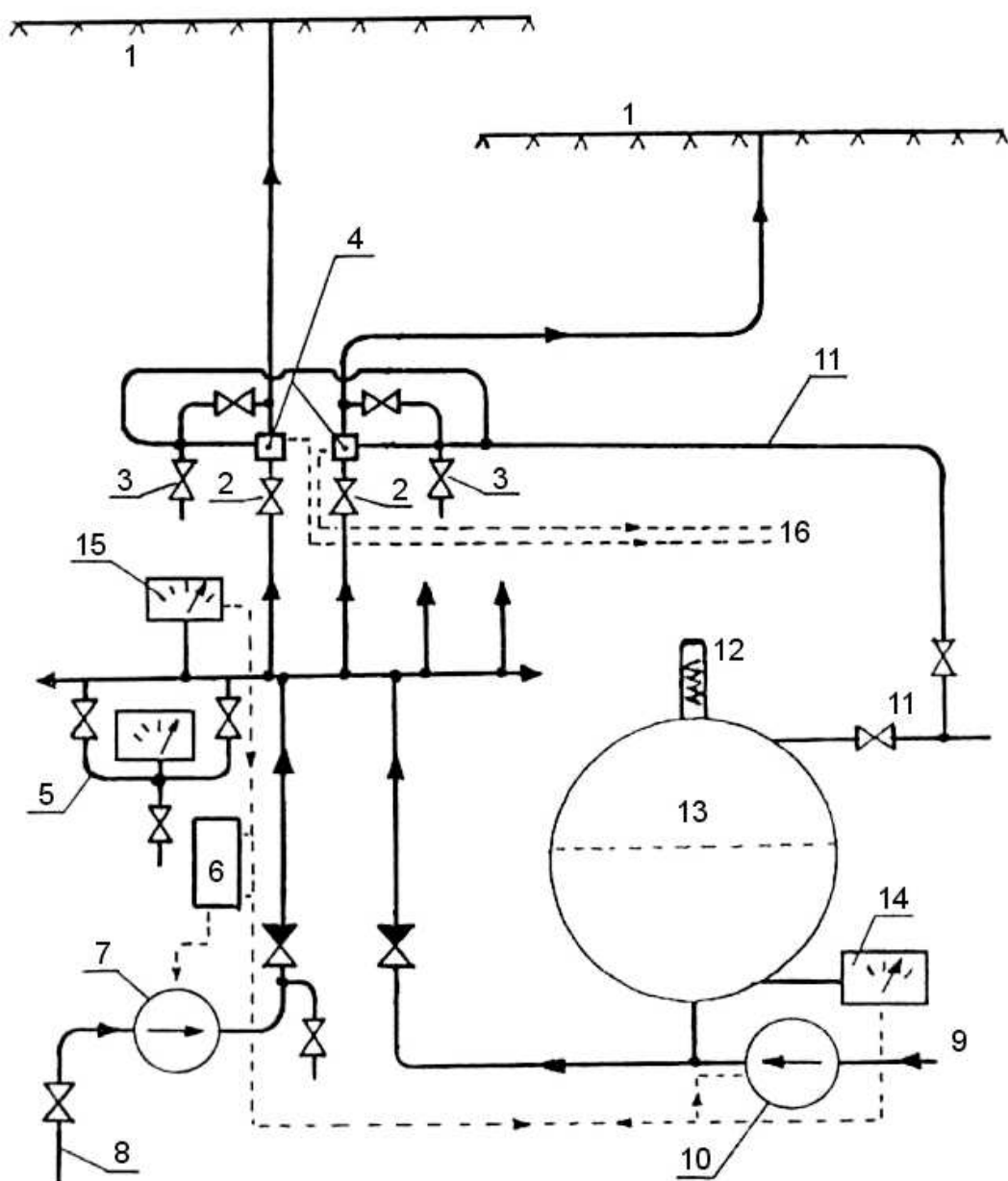
Instalacje tryskaczowe, zraszające i na mgłę wodną

Instalacja tryskaczowa składa się z ciśnieniowego zbiornika hydroforowego wody słodkiej, pompy hydroforowej utrzymującej ciśnienie w instalacji, rurociągów doprowadzających wodę oraz kilku sekcji tryskaczy (sekcja do 200 tryskaczy).

Tryskacze zamykane są termowrażliwymi elementami: szklanymi ampułkami z silnie rozszerzającą się pod wpływem temperatury cieczą (np. gliceryną) lub korkiem topikowym z łatwo topliwego stopu metalu (np. stop Wooda). Instalacja stale napełniona jest wodą pod wysokim ciśnieniem, dlatego też po zniszczeniu zamknięcia tryskacza woda z instalacji zalewa rozproszonym strumieniem bronione pomieszczenie. Jednocześnie uruchamiana jest instalacja alarmowa. Aby uniknąć korozji instalacja napełniona jest wodą słodką.

Instalacja zraszaczowa jest bardzo podobna do instalacji tryskaczowej, nie posiada jednak zamknięć tryskaczy, dlatego też nie jest napełniona wodą. Zasilana jest wodą morską czerpaną z instalacji wodnohydrantowej.

Instalacje tryskaczowe, zraszające i na mgłę wodną

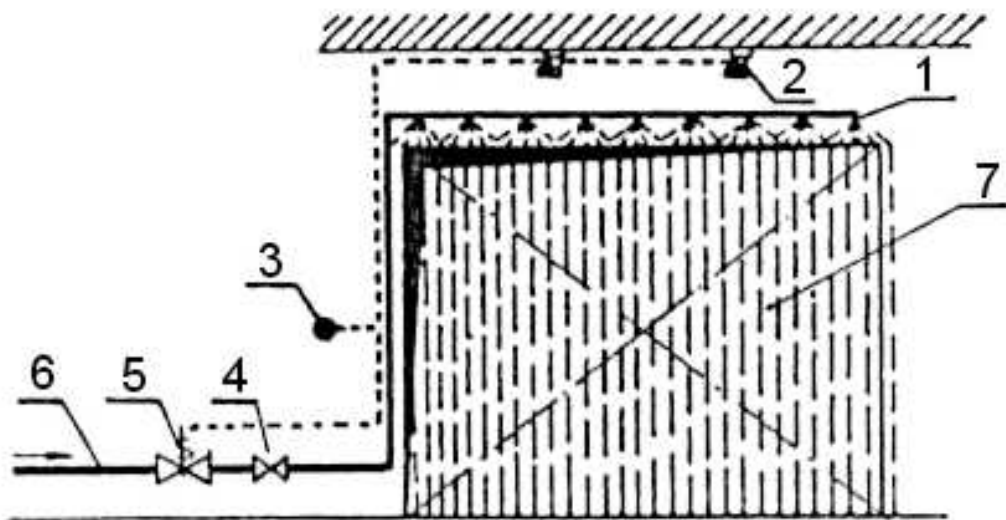


Instalacja tryskaczowa:

- 1 – sekcja tryskaczy;
- 2 – zawór odcinający;
- 3 – odwodnienie;
- 4 – alarm sekcji;
- 5 – obwód kontrolny;
- 6 – układ włączenia pompy wody morskiej;
- 7 – pompa wody morskiej;
- 8 – pobór wody z magistrali z magistrali kingstonowej;
- 9 – pobór wody słodkiej z instalacji sanitarnej;
- 10 – pompa hydroforowa;
- 11 – dopływ sprężonego powietrza;
- 12 – zawór bezpieczeństwa;
- 13 – zbiornik hydroforowy wody słodkiej;
- 14 – miernik poziomu wody w zbiorniku;
- 15 – presostat;
- 16 – połączenie do tablicy sygnalizacji pożaru.

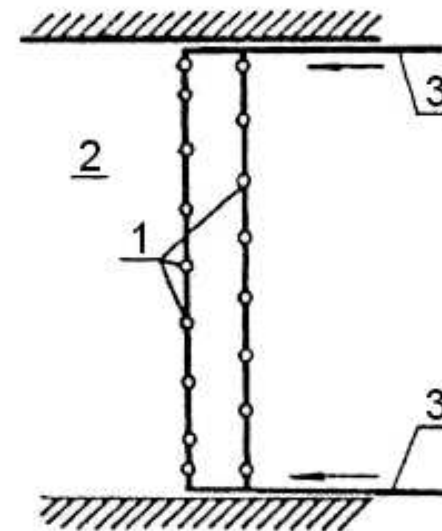
Instalacje tryskaczowe, zraszające i na mgłę wodną

Instalacja zraszaczowa w postaci kurtyny wodnej może służyć do odizolowania stref pożaru od pozostałych części dużych pomieszczeń. Kurtyny wodne można również instalować w celu ochrony drzwi do pomieszczeń ogólnego przeznaczenia. Uruchamianie kurtyn odbywa się ręcznie lub automatycznie przez czujki temperaturowe.



Kurtyna wodna – schemat instalacji osłaniającej otwór komunikacyjny:

1 – zespół zraszaczy; 2 – czujki temperatury; 3 – ręczne uruchamianie kurtyny; 4 – zawór odcinający; 5 – zawór uruchamiający kurtynę na sygnał z czujek temperaturowych; 6 – dopływ wody z magistrali wodnohydrantowej; 7 – otwór komunikacyjny.

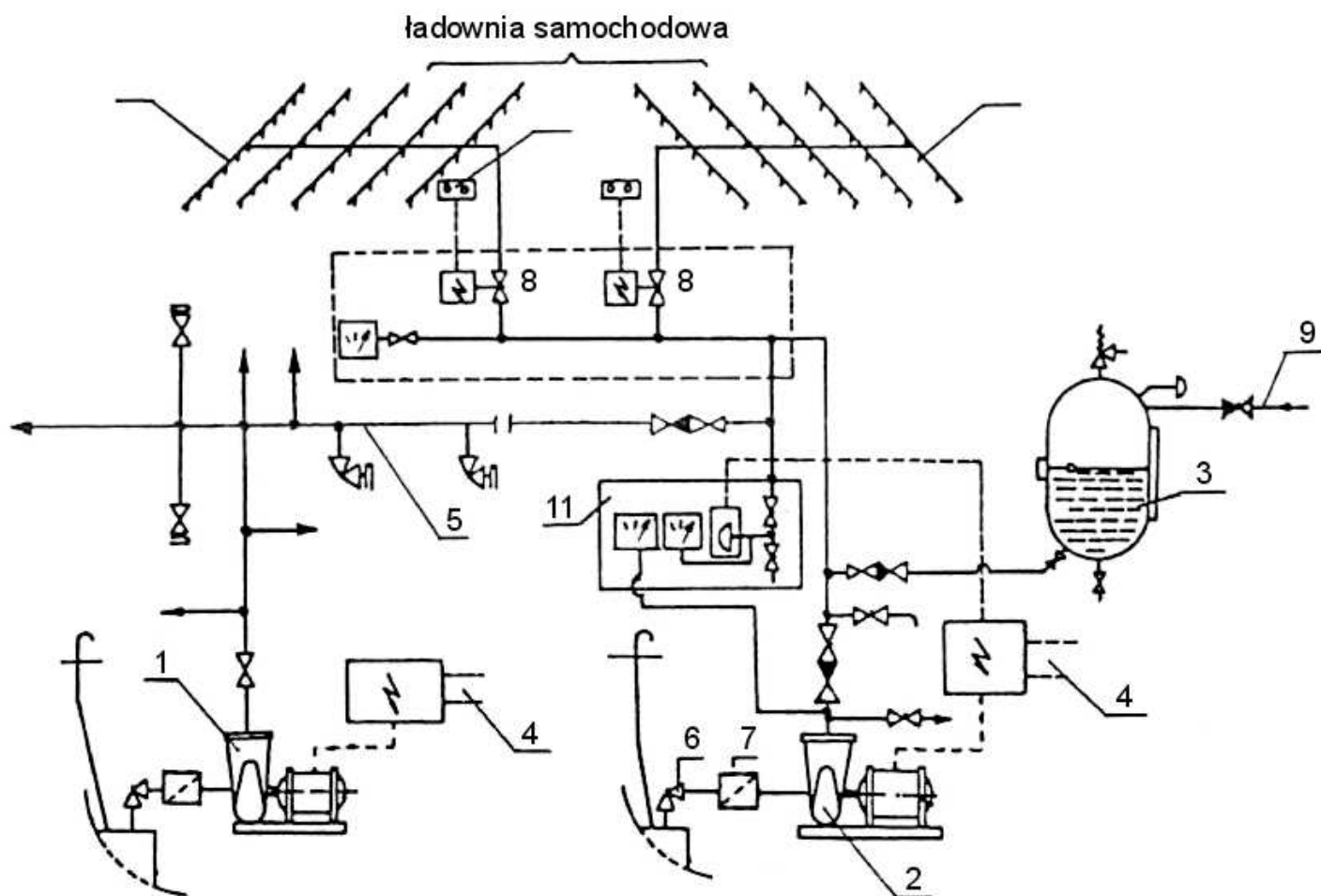


Kurtyna wodna – kurtyna dzieląca pomieszczenie ro-ro na izolowane strefy ogniowe:

1 – zespół zraszaczy; 2 – pomieszczenie ładunkowe; 3 – dopływ wody z magistrali wodnohydrantowej.

Instalacje tryskaczowe, zraszające i na mgłę wodną

Instalacja na mgłę wodną jest podobna w budowie do instalacji tryskaczowej, jednak woda jest rozpylana w postaci mgły (średnica kropli wody około 0,1 mm).



Instalacja na mgłę wodną:

- 1 – pompa instalacji wodnohydrantowej;
- 2 – pompa hydroforowa instalacji na mgłę wodną;
- 3 – zbiornik hydroforowy;
- 4 – zasilanie;
- 5 – magistrala wodnohydrantowa;
- 6 – zawór kingstonowy;
- 7 – osadnik;
- 8 – zawór odcinający zespół zraszaczy otwierany sygnałem z czujek temperaturowych;
- 9 – z instalacji sprężonego powietrza;
- 10 – presostat;
- 11 – czujniki temperaturowe;
- 12 – zespół rozpylaczy.

Gazowe objętościowe instalacje gaśnicze

Do zwalczania pożarów w zamkniętych pomieszczeniach stosuje się niepalne gazy wypierające powietrze i ograniczające zawartość tlenu.

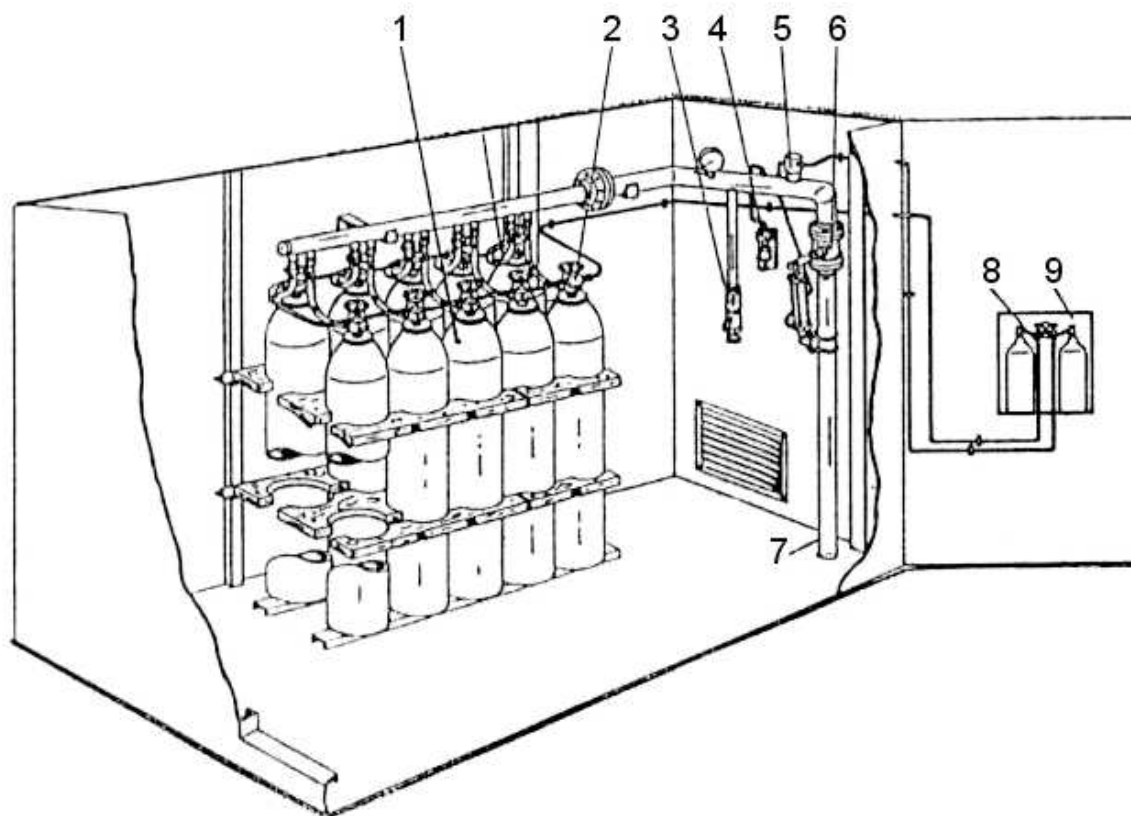
Możemy wyróżnić następujące gazy:

- ☒ dwutlenek węgla;
- ☒ azot;
- ☒ gaz obojętny (mieszanina azotu, dwutlenku węgla z małą zawartością tlenu (poniżej 5%) powstała w drodze spalania);
- ☒ halon (związki chlorowców z węglowodorami);
- ☒ inne.

Gazowe objętościowe instalacje gaśnicze

Na statkach stosowane są dwa rodzaje instalacji na dwutlenek węgla: nisko i wysoko ciśnieniowa.

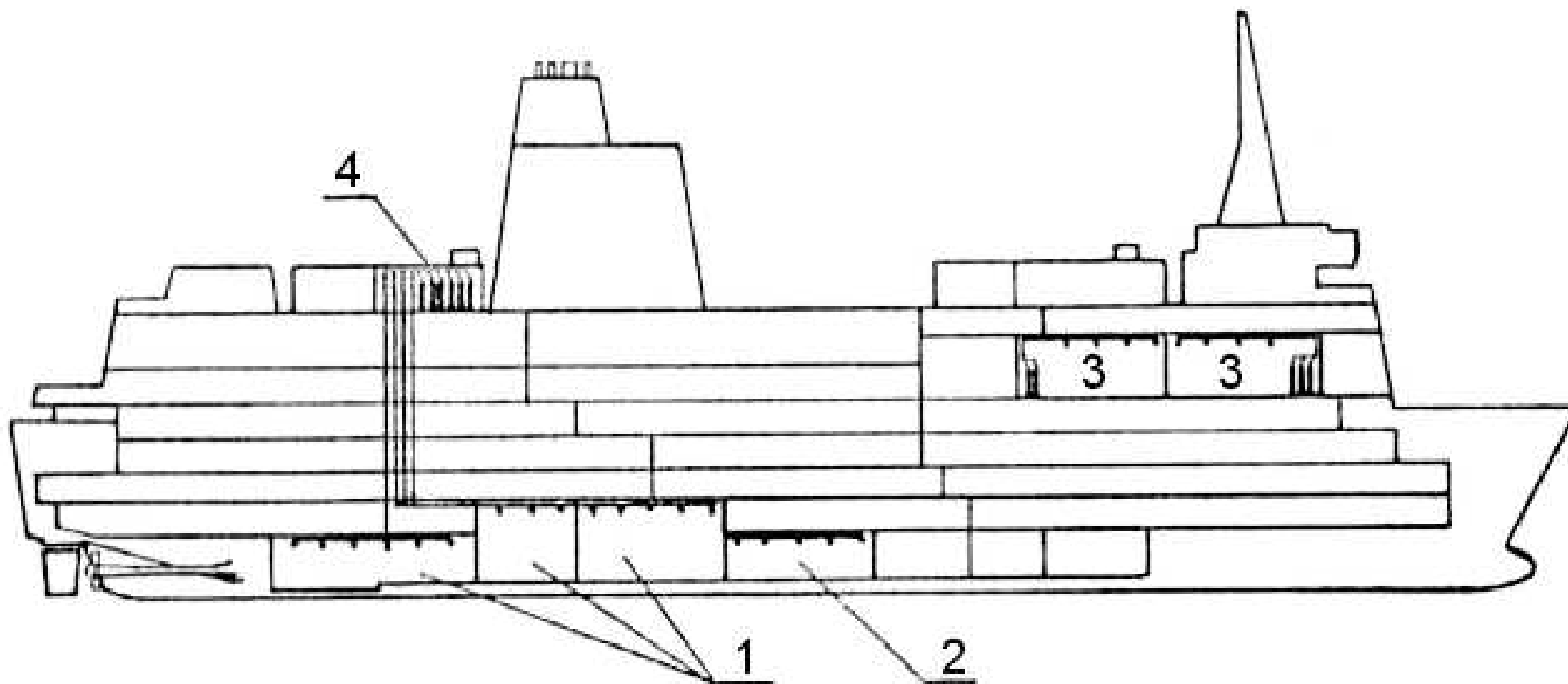
Instalacje wysokociśnieniowe wykorzystuje butle z CO_2 zgromadzone w stacjach gaśniczych (istnieją również lokalne stacje umieszczone wewnątrz bronionych pomieszczeń). Uruchamianie odbywa się za pomocą instalacji pilotowej, czyli małych butli które po ręcznym otwarciu uruchamiają serwomechanizmy na głównych butlach z których poprzez przewody dwutlenek węgla podawany jest do bronionych pomieszczeń.



Stacja gaśnicza wysokociśnieniowej instalacji CO_2 :

- 1 – butla z CO_2 ;
- 2 – pneumatycznie otwierany zawór butli;
- 3 – przyłącze lądowe;
- 4 – włącznik ciśnieniowy;
- 5 – zawór otwierający instalację pilotową;
- 6 – główny zawór otwierający z elementem opóźniającym;
- 7 – rurociąg dystrybucji CO_2 ;
- 8 – zespół pilotowy otwierania zaworu głównego;
- 9 – zespół pilotowy otwierania zaworów butli.

Gazowe objętościowe instalacje gaśnicze

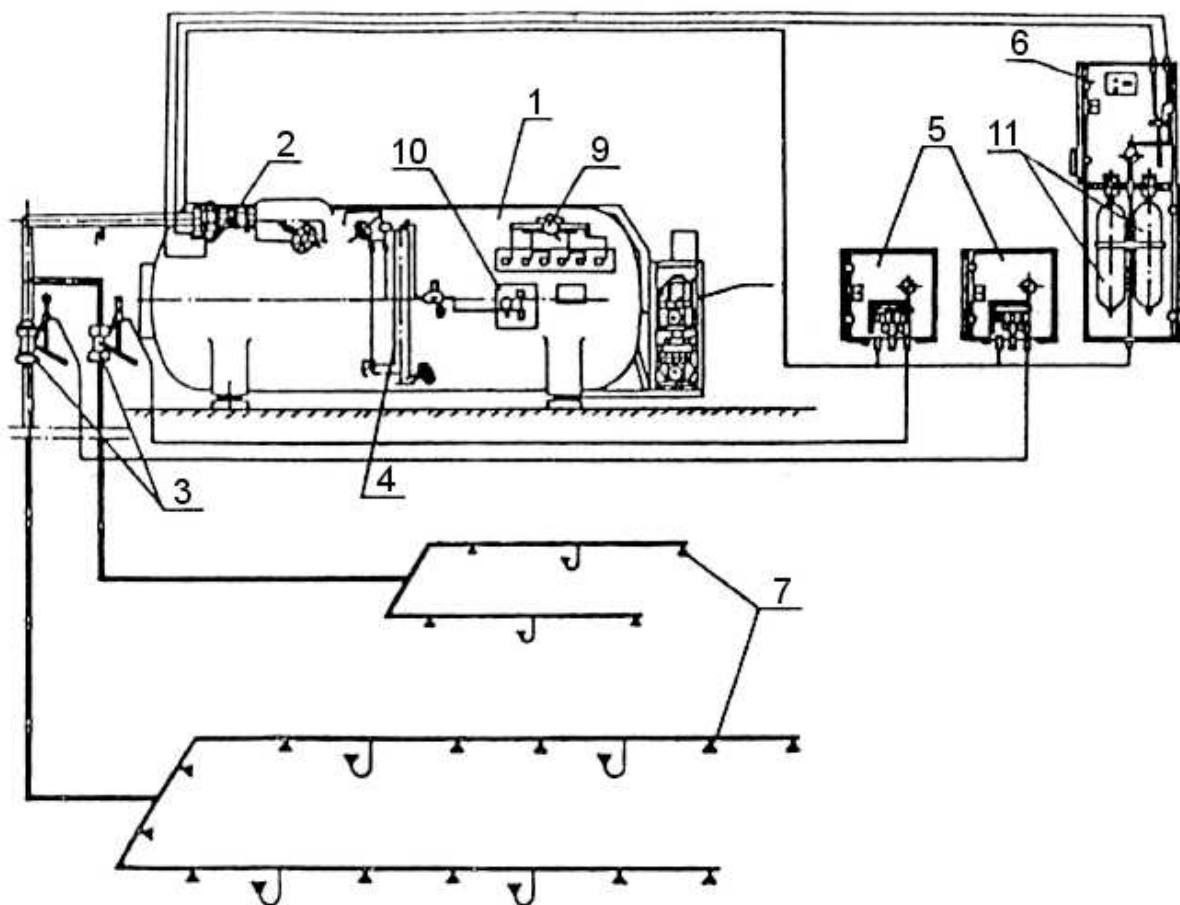


Schemat rurociągów gaśniczych i rozmieszczenie bronionych pomieszczeń na promie:

- 1 – maszynownia;
- 2 – elektrownia;
- 3 – lokalne stacje gaśnicze CO₂;
- 4 – stacja gaśnicza CO₂.

Gazowe objętościowe instalacje gaśnicze

W instalacji niskociśnieniowej dwutlenek węgla jest przechowywany w zbiorniku w postaci skroplonej w temperaturze -20°C , przy ciśnieniu 2 MPa. Do utrzymania skroplonego gazu instalacja wyposażona jest w dwa agregaty chłodnicze. Instalacja niskociśnieniowa w sposobie dystrybucji i otwierania podobna jest do instalacji wysokociśnieniowej.



Niskociśnieniowa instalacja CO_2 :

- 1 – zbiornik chłodzony na CO_2 ;
- 2 – główny zawór CO_2 ;
- 3 – zawory rozdzielaczy;
- 4 – wskaźnik poziomu CO_2 ;
- 5 – szafka zdalnego uruchamiania zaworów rozdzielaczy;
- 6 – szafka zdalnego uruchamiania głównego zaworu;
- 7 – dysze rozprawdzające CO_2 ;
- 8 – dwa agregaty chłodnicze;
- 9 – zawór bezpieczeństwa;
- 10 – miernik poziomu CO_2 ;
- 11 – bule pilotowe sprężonego powietrza do zdalnego otwierania głównego zaworu.

Proszkowa instalacja gaśnicza

Systemy gaśnicze z instalacjami proszkowymi stosowane są na gazowcach, chemikaliowcach i innych statkach przeznaczonych do przewozu ładunków niebezpiecznych.

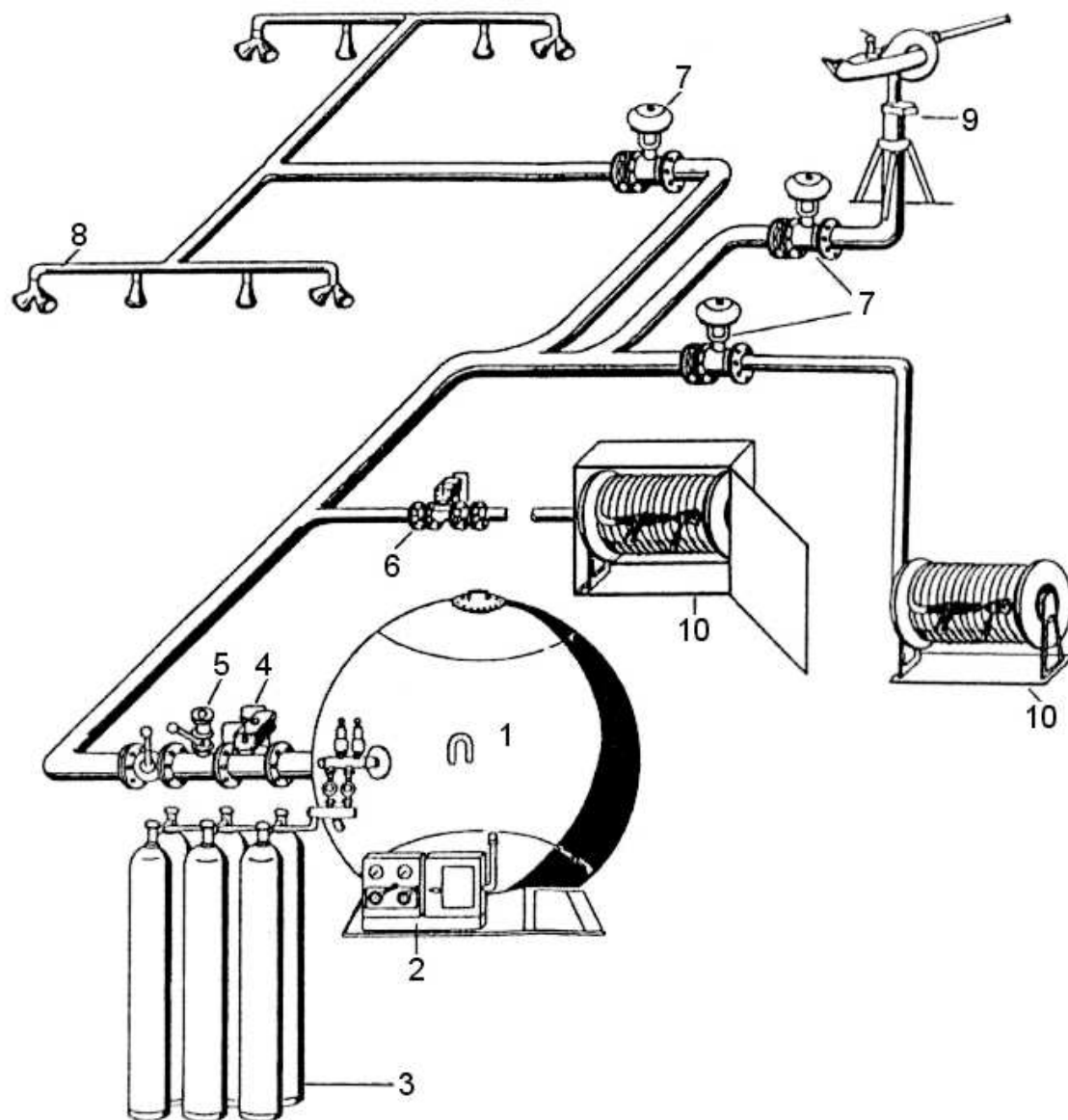
Instalacje proszkowe służą do ochrony zbiorników ładunkowych i pokładów nad tymi zbiornikami.

Lokalne instalacje proszkowe mogą być stosowane alternatywnie z innymi instalacjami do ochrony pomieszczeń awaryjnego agregatu prądotwórczego i awaryjnej pompy gaśniczej.

Instalacja proszkowa składa się z: ciśnieniowego zbiornika proszku gaśniczego; baterii butli ze sprężonym azotem (używany jako nośnik proszku); rurociągów dostarczających proszek do bronionych pomieszczeń lub pokładów; posterunków gaśniczych.

Posterunki przeznaczone są do ręcznej obsługi w razie pożaru i wyposażone są w: prądownice lub działka proszkowe; nie skręcające się i dostatecznie sztywne węże oraz pilotowe butle ze sprężonym azotem do zdalnego uruchamiania instalacji.

Proszkowa instalacja gaśnicza



Schemat proszkowej instalacji gaśniczej:

- 1 – zbiornik proszku gaśniczego;
- 2 – konsola kontrolno-sterująca;
- 3 – butle ze sprężonym azotem;
- 4 – główny zawór;
- 5 – zawór kontrolny;
- 6 – zawór odcinający posterunek gaśniczy;
- 7 – zawory odcinające stałe dysze i działka proszkowe;
- 8 – stałe dysze wewnątrz bronionego pomieszczenia awaryjnego agregatu prądotwórczego;
- 9 – działko proszkowe;
- 10 – posterunek gaśniczy – bęben z elastycznym węzłem i prądownicą ręczną

Wymagania PRS-u dotyczące poszczególnych instalacji:

Instalacja wodnohydrantowa:

▣ Ilość pomp w zależności od wielkości statku:

Statki, inne niż pasażerskie, o pojemności brutto GT	Liczba pomp	Ciśnienie minimalne przy zaworach hydrantowych [MPa]
< 150	1	0,2
$150 \leq GT < 6000$	2	0,25
≥ 6000	2	0,27

▣ Łączna wydajność głównych pomp pożarowych (bez awaryjnej pompy pożarowej), przy ciśnieniu nie mniejszym od określonego w powyższej tabeli, powinna wynosić nie mniej niż 4/3 wymaganej wydajności pojedynczej pompy zęzowej.

Instalacje pianowe

▣ Wydajność urządzeń do wytwarzania piany lekkiej powinna zapewnić taką ilość piany, aby w ciągu 1 minuty wytworzyć 1 metrową warstwę piany w największym bronionym pomieszczeniu.

▣ Ilość środków pianotwórczych powinna wystarczyć na pięciokrotne całkowite wypełnienie pianą największego bronionego pomieszczenia.

Instalacje tryskaczowe, zraszające i na mgłę wodną

Tryskaczowa:

- ✘ Instalacja tryskaczowa winna być gotowa do natychmiastowego użycia, bez działania załogi.
- ✘ Instalację należy podzielić na sekcje, maksymalnie po 200 tryskaczy.
- ✘ Tryskacze w pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych powinny załączać się automatycznie w zakresie temperatur $68^{\circ}\text{C} \div 79^{\circ}\text{C}$.

Zraszająca:

- ✘ Instalacja tryskaczowa zraszająca wodna powinna się składać z pompy wody zasilającej, zaworów odcinających, rurociągów rozprowadzających wodę i dysz zraszających.
- ✘ Wydajność i ciśnienie pompy wody zasilającej należy określić na podstawie wymaganej intensywności podawania wody, uwzględniając charakterystykę i liczbę dysz zraszających zainstalowanych w największym bronionym pomieszczeniu.
- ✘ Intensywność podawania wody zależy od rodzaju pomieszczeń i wynosi od 1,5 do 24 l/min na m² powierzchni.
- ✘ Z każdego bronionego pomieszczenia należy przewidzieć możliwość odprowadzenia wody, grawitacyjne lub za pomocą instalacji zęzowej.

Gazowe objętościowe instalacje gaśnicze

✦ Wymagania ilość dwutlenku węgla:

$$G = 1,79 \cdot V \cdot \varphi \text{ [kg]}$$

gdzie:

V – objętość obliczeniowa największego pomieszczenia bronionego [m^3];

φ – współczynnik wypełnienia [kg/m^3];

$\varphi = 0,3$ – dla pomieszczeń ładunkowych do przewozu ładunków suchych i innych pomieszczeń, z wyjątkiem przedziałów maszynowych;

$\varphi = 0,35$ – dla przedziałów maszynowych, których objętość brutto przyjęto z uwzględnieniem objętości szybów;

$\varphi = 0,4$ – dla przedziałów maszynowych, których objętość brutto przyjęto bez uwzględnienia szybów powyżej poziomu, na którym powierzchnia poziomego przekroju szybu nie przekracza 40% całkowitej powierzchni przedziału maszynowego, mierzonej w połowie wysokości od dna wewnętrznego do najniższej części szybu.

✦ Rurociągi doprowadzające dwutlenek węgla do pomieszczeń bronionych powinny zapewniać wypływ z butli lub zbiornika 85% obliczeniowej ilości CO_2 w czasie nie dłuższym niż:

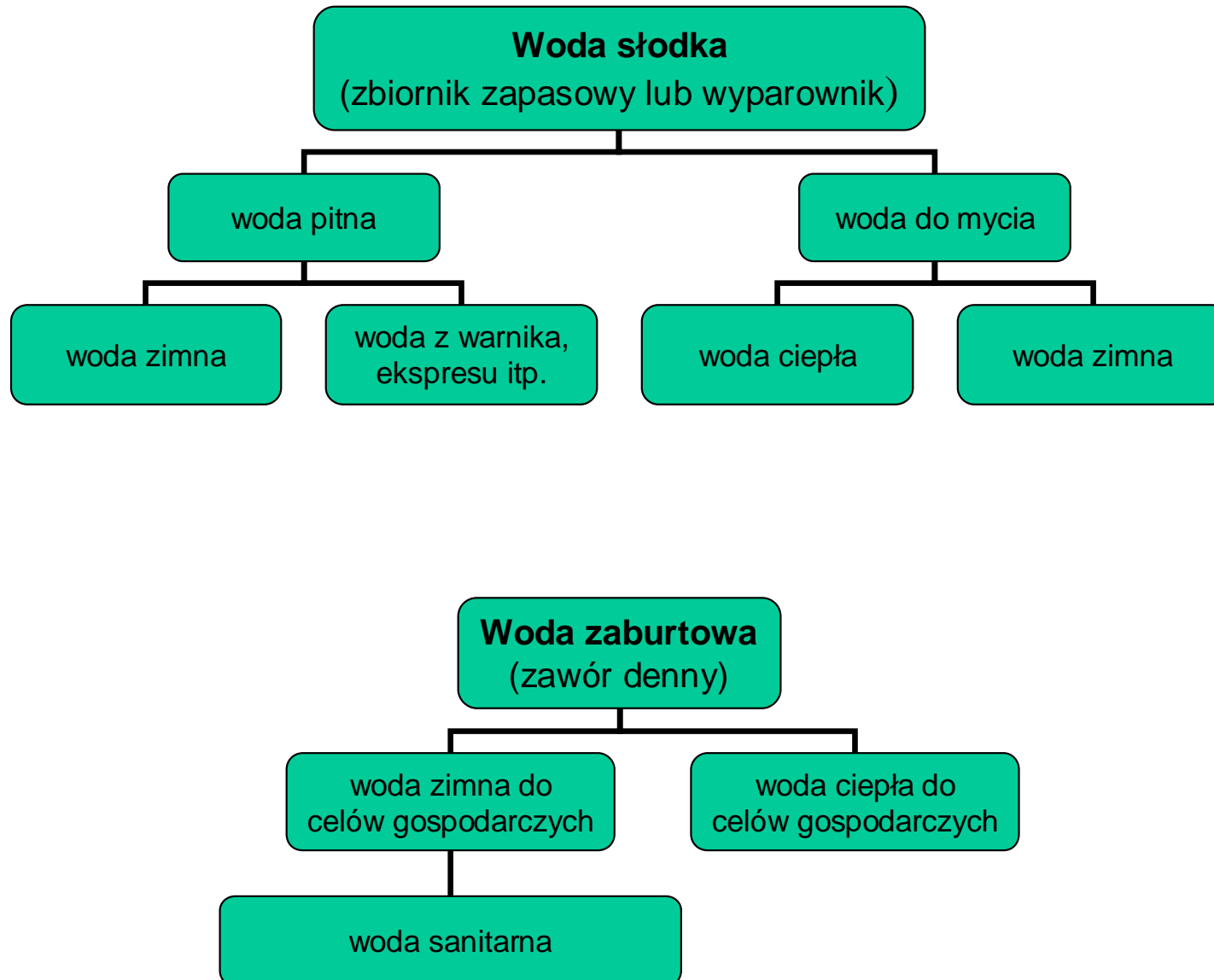
- 2 minut – dla przedziałów maszynowych, pomieszczeń awaryjnych zespołów prądotwórczych oraz dla innych pomieszczeń, w których używane jest paliwo ciekłe;
- 10 minut – dla pomieszczeń ładunkowych ro-ro; w których przewożone są pojazdy samochodowe z zatankowanym paliwem oraz dla ładowni przeznaczonych do przewozu ładunków niebezpiecznych.
- 30 minut – dla pomieszczeń ładunkowych innych niż określone wyżej.

Proszkowa instalacja gaśnicza

- ✘ W instalacji należy stosować uznany przez PRS proszek gaśniczy, a jako nośnik azot.
- ✘ Instalacja proszkowa składa się z stacji (zbiorniki z proszkiem i butle z gazem), posterunków pożarowych (butle pilotowe, prądownice z wężami lub działka proszkowe) oraz rurociągów i armatury.
- ✘ Instalacja powinna być gotowa do działania, najpóźniej 30 sekund od momentu otwarcia butli pilotowej.
- ✘ W stacji powinna znajdować się taka ilość proszku która zapewni gaszenie przez 45 sekund z nominalną wydajnością.

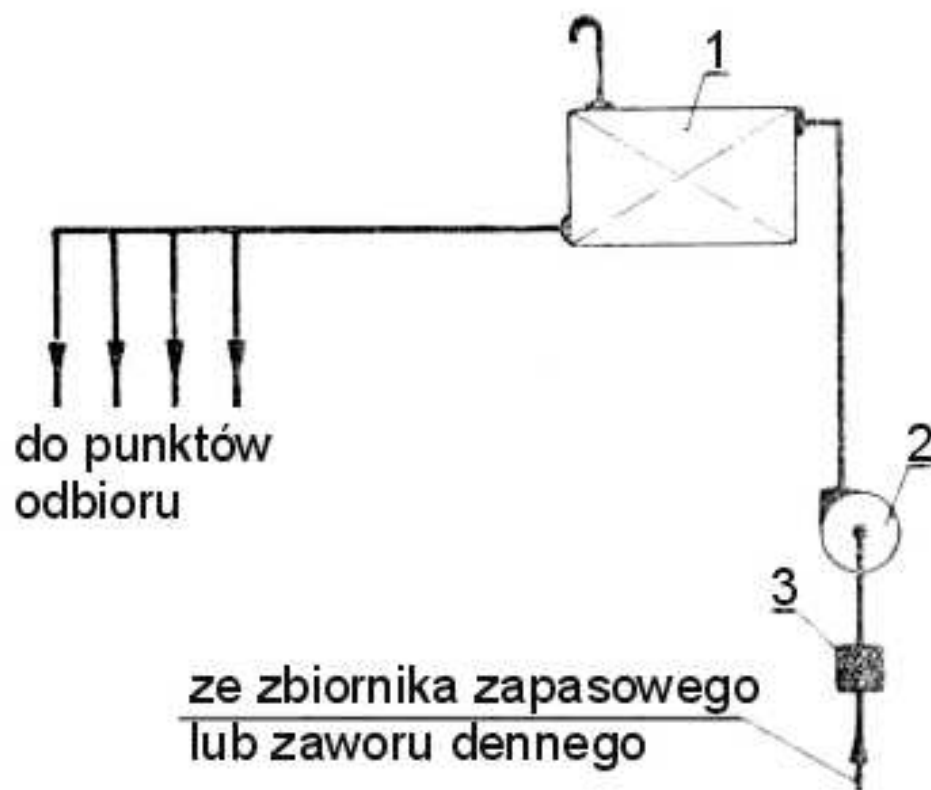
Instalacja zaopatrzenia wodnego

Instalacje zaopatrzenia wodnego obejmują instalacje wody słodkiej i instalacje wody zaburtowej.



Rodzaje instalacji zaopatrzenia wodnego:

▣ grawitacyjna.



Ze zbiornika zapasowego lub zaworu dennego poprzez filtr, pompa przepompowuje wodę do zbiornika rozchodowego który jest umieszczony powyżej punktów poboru wody. Skąd grawitacyjnie można pobierać wodę.

Konieczność umieszczenia zbiornika rozchodowego wysoko jest kłopotliwa, gdyż wpływa niekorzystnie na stateczność statku, a w przypadku umieszczenia zbiornika na otwartym pokładzie należy go odpowiednio zabezpieczyć, aby woda nie zamarzała (odpowiednia izolacja oraz ogrzewanie).

Schemat grawitacyjnej instalacji zaopatrzenia wodnego:

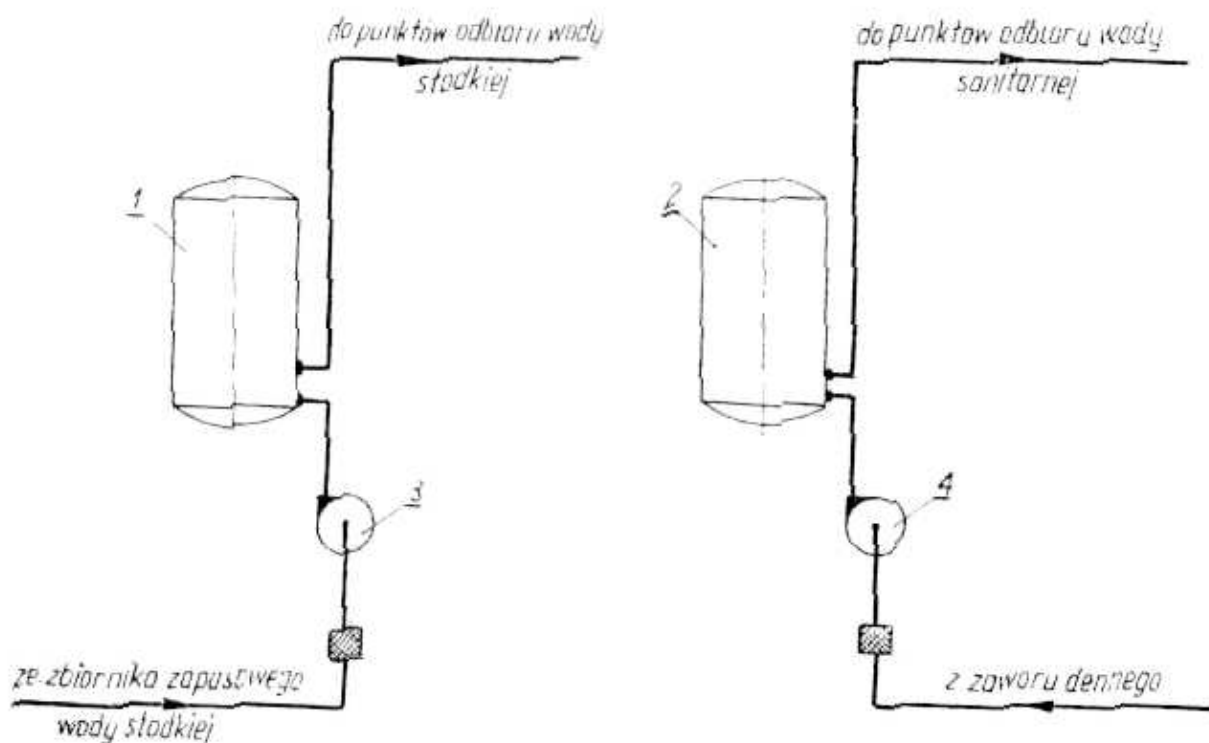
1 – zbiornik rozchodowy;

2 – filtr;

3 – pompa.

Rodzaje instalacji zaopatrzenia wodnego:

☒ hydroforowa.



$$V = Q / (p_0 \cdot (p_2 - p_1) / (p_2 \cdot p_1))$$

V – objętość zbiornika;

Q – ilość wody pompowana przez jedno załączenie pompy;

p_1 – ciśnienie załączenia pompy;

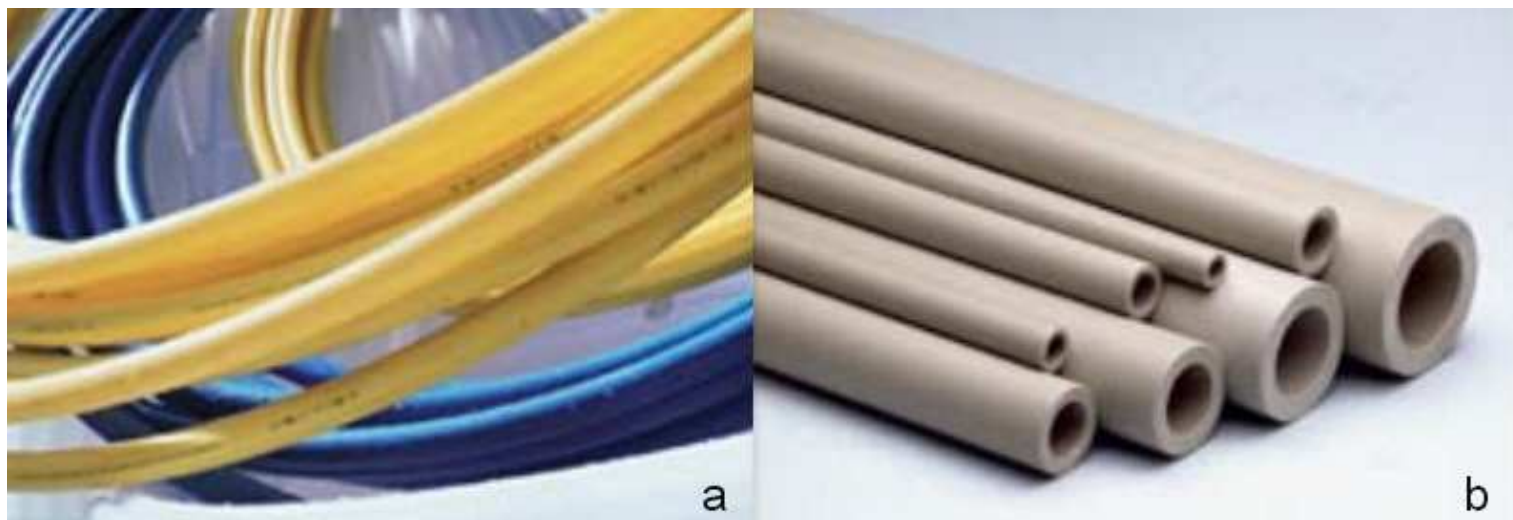
p_2 – ciśnienie wyłączenia pompy;

p_0 – ciśnienie wstępne.

Schemat hydroforowej instalacji zaopatrzenia wodnego: 1 – zbiornik hydroforowy wody słodkiej; 2 – zbiornik hydroforowy wody sanitarnej; 3 – pompa hydroforowa wody słodkiej; 4 – pompa hydroforowa wody sanitarnej.

Urządzenie hydroforowe składa się ze zbiornika ciśnieniowego i pompy z automatycznym wyłącznikiem działającym przy określonych ciśnieniach. Pompa tłoczy wodę do zbiornika tak długo, aż ciśnienie w zbiorniku i rurociągach, dzięki poduszce sprężonego powietrza nad lustrem wody, osiągnie założoną wartość, potrzebną do dostarczenia wody do najwyżej i najdalej położonych punktów odbioru. Wyłącznik ciśnieniowy zatrzymuje wówczas pompę aż do chwili, kiedy ciśnienie w układzie, z którego pobiera się wodę, spadnie do wartości potrzebnej do ponownego automatycznego włączenia pompy.

Instalacje wody słodkiej i zaburtowej wykonuje się z ocynkowanych rur stalowych bez szwu. Można również użyć rur wykonanych z tworzyw sztucznych.



Rury z tworzyw sztucznych:
a – polietylenowych;
b – polipropylenowych.

Najczęściej stosowane średnice w przewodach głównych wynoszą 50 mm, a na odgałęzieniach instalacji od 15 do 40 mm.

Rury łączy się za pomocą złączy kołnierzowych lub gwintowanych.

Rurociągów w miarę możliwości nie należy prowadzić pod szalunkami, ponieważ „pocą się”, korzystniej jest aby przebiegały przez miejsca suche i przewiewne.

Woda słodka jest przechowywana w zbiornikach:

- głębokich;
- dna podwójnego;
- skrajników;
- specjalnie wybudowanych.

Ze względu na możliwe drobne przecieki woda przechowywana w zbiornikach kadłubowych, można używać tylko jako wodę sanitarną. Wodę pitną magazynuje się w specjalnie wstawianych zbiornikach (nie będących częścią kadłuba).

Na niektórych typach statków, oprócz zbiorników wody słodkiej, instaluje się dodatkowo wyparowniki. Wyparowniki zasilane są wodą zaburtową z dennego zaworu umieszczonego w części dziobowej, w odległości co najmniej 20 metrów przed wylotem ścieków. Wodę z wyparownika należy uzdatnić poprzez nasycenie tlenem (aerator) oraz dodanie soli mineralnych (ilość soli jest regulowana przez solomierz).

Wodę słodką doprowadza się do: łazienek (umywalki, wanny, natryski); kabin (umywalki); pralni; kuchni; pentry; szpitala; itp.

Wodę pitną doprowadza się do: kuchni; pentry; barów; szpitala; poidełek.

Przewody wody w pentrach często podłącza się bezpośrednio do werników lub ekspresów kawowych, na statkach eksploatowanych w gorących strefach klimatycznych instaluje się urządzenia ochładzające wodę pitną do 12°C.

Instalacje wody zaburtowej.

Wodę zaburtową wykorzystujemy do:

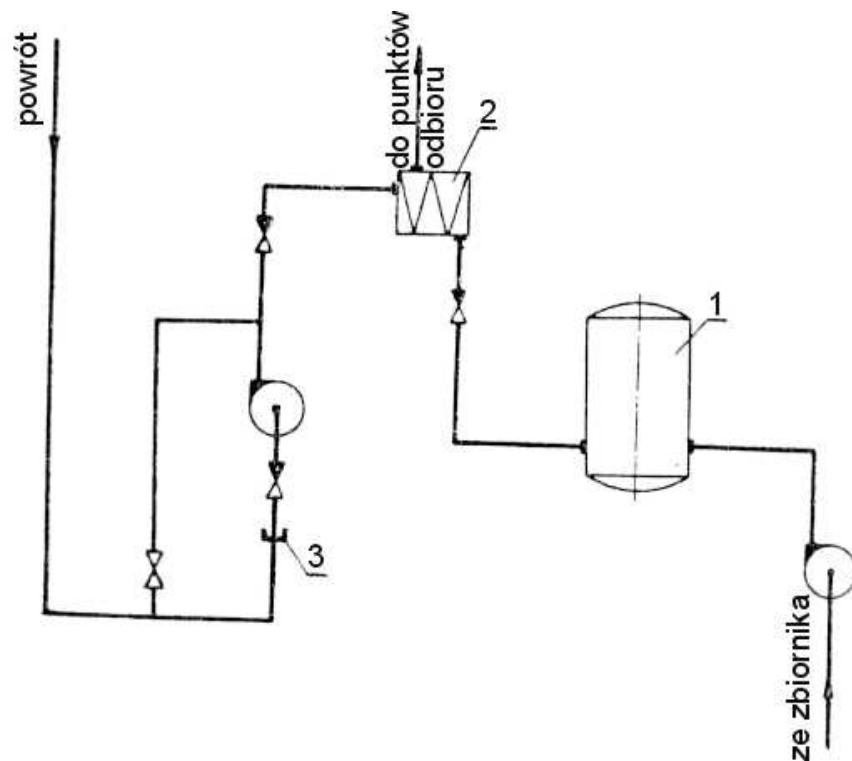
- spłukiwania WC;
- mycia podłóg;
- mycia pokładów;
- napełniania basenów.

Woda pobierana jest z zaworu dennego i poza wydajnością instalacji nie ma ograniczeń w zużyciu.

Woda ciepła.

Sposoby podgrzewania wody:

- za pomocą podgrzewaczy elektrycznych instalowanych bezpośrednio przy punktach odbioru wody;
- ogrzewanie centralne za pomocą wymienników ciepła.

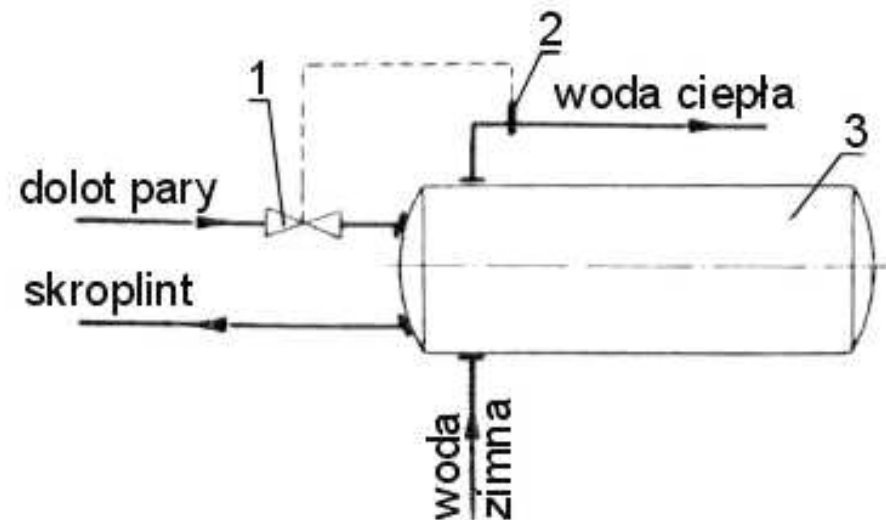


Schemat instalacji wody ciepłej z obiegiem wymuszonym:

1 – zbiornik hydroforowy;

2 – podgrzewacz;

3 – termostat sterujący obrotami pompy.



Przykład użycia termostatu w instalacji wody ciepłej:

1 – zawór sterowany termostatem;

2 – termostat;

3 – zbiornik wody z podgrzewaczem.

Instalacja wyrównania przechyłów

Statki, których przeładunek odbywa się szybko instalowane są systemy wyrównywania przechyłów (ang. anti-heeling systems).

Pracują one w trakcie operacji przeładunkowych kompensując np. kontenery, ciężkie pojazdy, niesymetrycznie położone rampy wjazdowe.

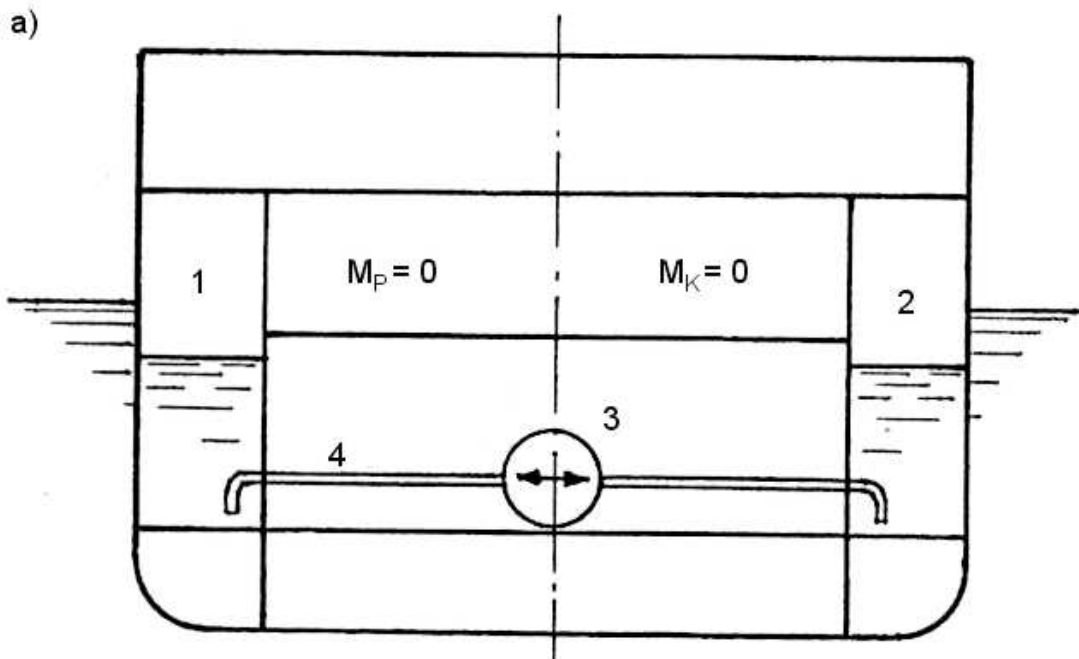
System ten może również likwidować trwałe przechyły powstałe w wyniku niesymetrycznego rozmieszczenia ładunku.

Ułatwia i usprawnia prowadzenie przeładunku, gdyż można sukcesywnie rozładowywać statek od burty znajdującej się przy nabrzeżu.

W skład systemu wchodzi: dwa zbiorniki (niekiedy cztery); pompa (lub pompy) o dużej wydajności; rurociągi o dużych średnicach; szybko działające zawory (lub przepustnice); czujnik przechyłu statku; układ przeliczająco-sterujący; serwomechanizm.

Po wystąpieniu przechyłu jednostki czujnik przechyłu wysyła sygnał do układu przeliczająco-sterującego, z którego wychodzą impulsy załączające pompy i regulujące nastawy pomp lub przepustnic. Pompy przetłaczają wodę pomiędzy zbiornikami, w ten sposób kompensowany jest przechył.

System wyrównywania przechyłów działa z opóźnieniem kilkudziesięciu sekund, a reaguje na przechyły przekraczające pół stopnia.



Wytwarzanie momentu kompensacyjnego przez system wyrównywania przechyłów:

a) budowa systemu;

b) kompensacja przechyłu;

1 – zbiornik lewej burty;

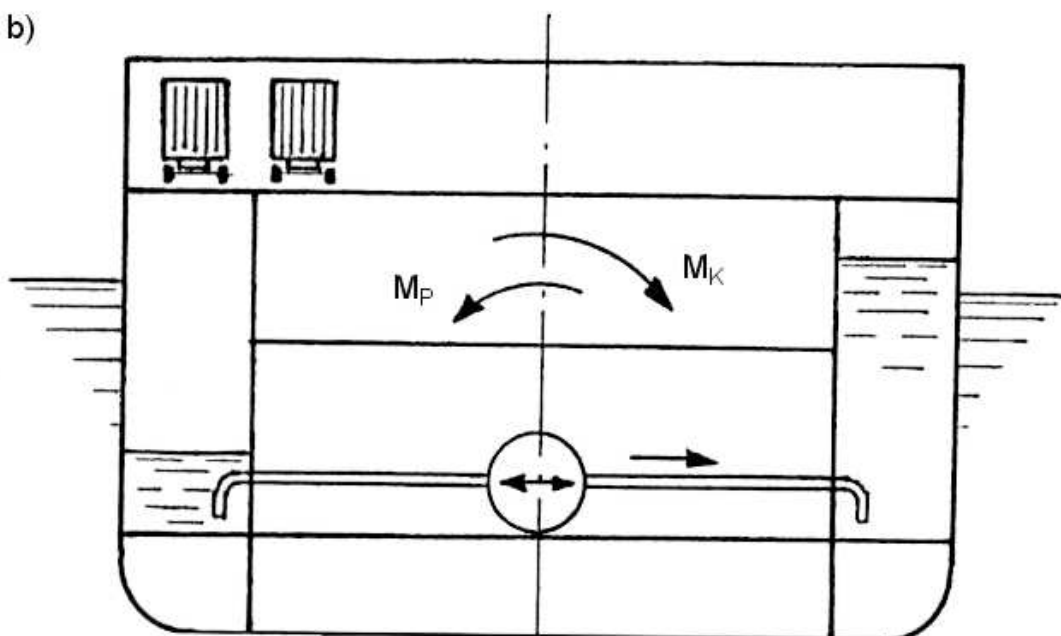
2 – zbiornik prawej burty;

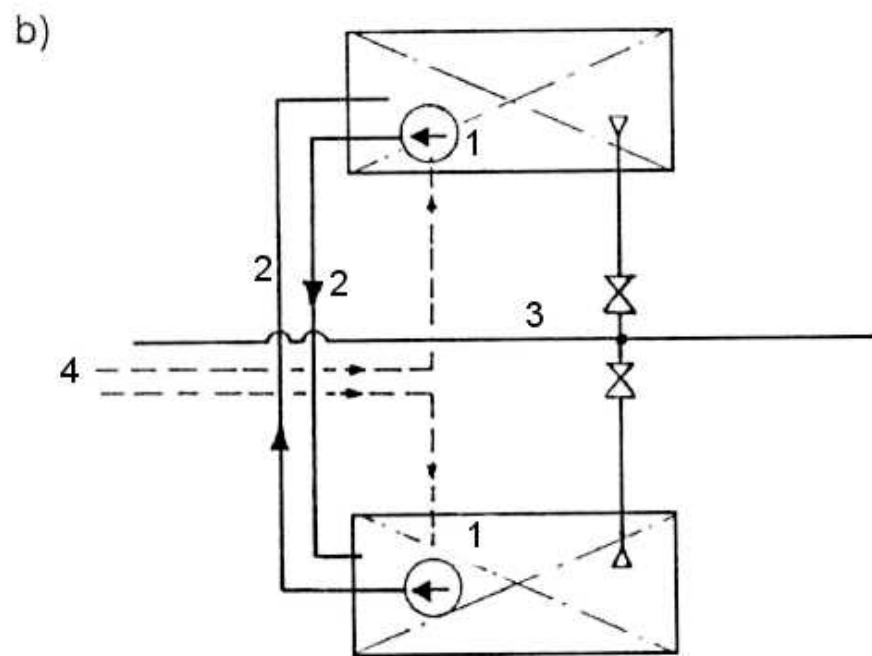
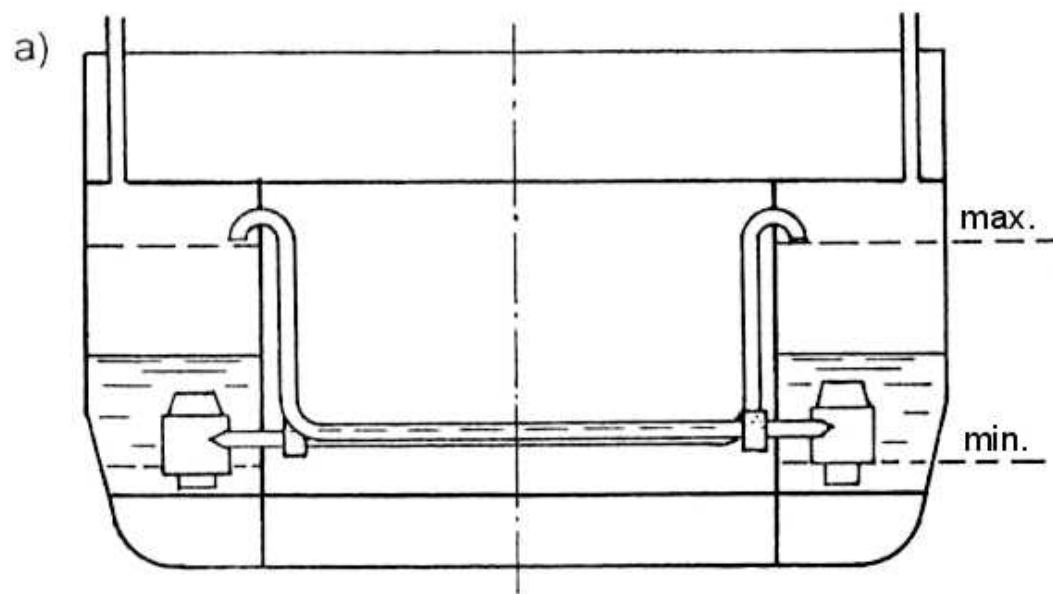
3 – pompa do dwukierunkowej pracy;

4 – kanał łączący zbiorniki;

M_P – moment przechylający;

M_K – moment kompensujący przechył.





System wyrównywania przechyłów:

a) przekrój przez zbiorniki systemu;

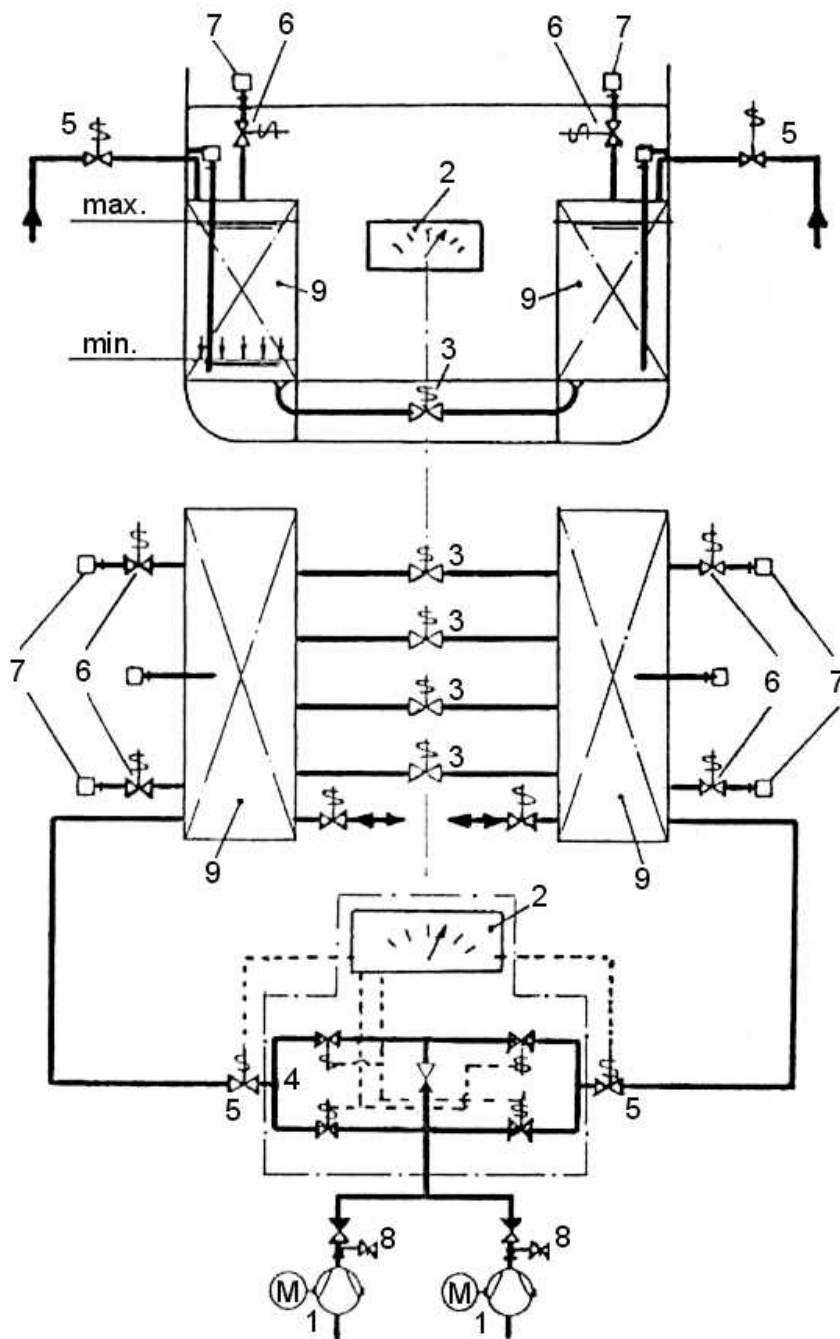
b) schemat instalacji wodnej;

1 – pompa;

2 – kanał łączący;

3 – magistrala balastowa;

4 – sygnał z układu sterującego.



Schemat instalacji wyrównywania przechyłów napędzanego dmuchawami:

- 1 – dmuchawa;
- 2 – miernik przechyłu;
- 3 – zawór sterowania przepływem wody;
- 4 – pneumatyczny układ sterowania;
- 5 – zawór sterowania przepływem powietrza;
- 6 – zawór odpowietrzania;
- 7 – głowica odpowietrzania;
- 8 – zawór upustowy;
- 9 – zbiorniki systemu.