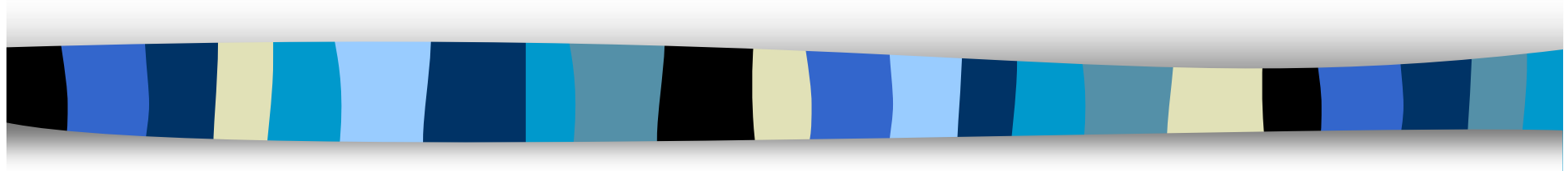


BRODSKI POMOĆNI SUSTAVI



CJEVOVODI OPĆE SLUŽBE
KALJUŽA I BALAST



Zašto sustav kaljuže?

- zaprljane-zauljene tekućine – požar
- narušen stabilitet
- trim - iskoristivost propelera
- svaki brodski prostor u koji se (namjerno ili nenamjerno) može nalijevati neka otpadna tekućina, a koji nema gravitacijski izljev, mora imati kaljužni ogranak



Kaljuža - pumpe

- najmanje dvije s mehaničkim porivom
- pumpa: kaljužna, balastna, opće službe, pp
- vlastiti pogon, privješene na GM, ručne
- klipne, centrifugalne sa zračnim ejektorom, mlazne (ejektori)*

*ako je parni, kotao stalno pod tlakom

$$Q \Rightarrow v_{usis} \geq 2m / s$$



Kaljuža - cjevovod

- glavni usisni vod i ogranci

$$d_1 = 1,68\sqrt{L(B + D)} + 25[mm]$$

$$d_o = 2,15\sqrt{l(B + D)} + 25[mm], l - \text{duljina dna prostora koji se prazni}$$

- ne manji od 49mm
- pražnjenje: strojarnice, tunela, skl. tereta, rashl. prostorije, duboki tankovi, pregraci (cofferdam), pikovi, osov. vod i drugo



Kaljuža - cjevovod

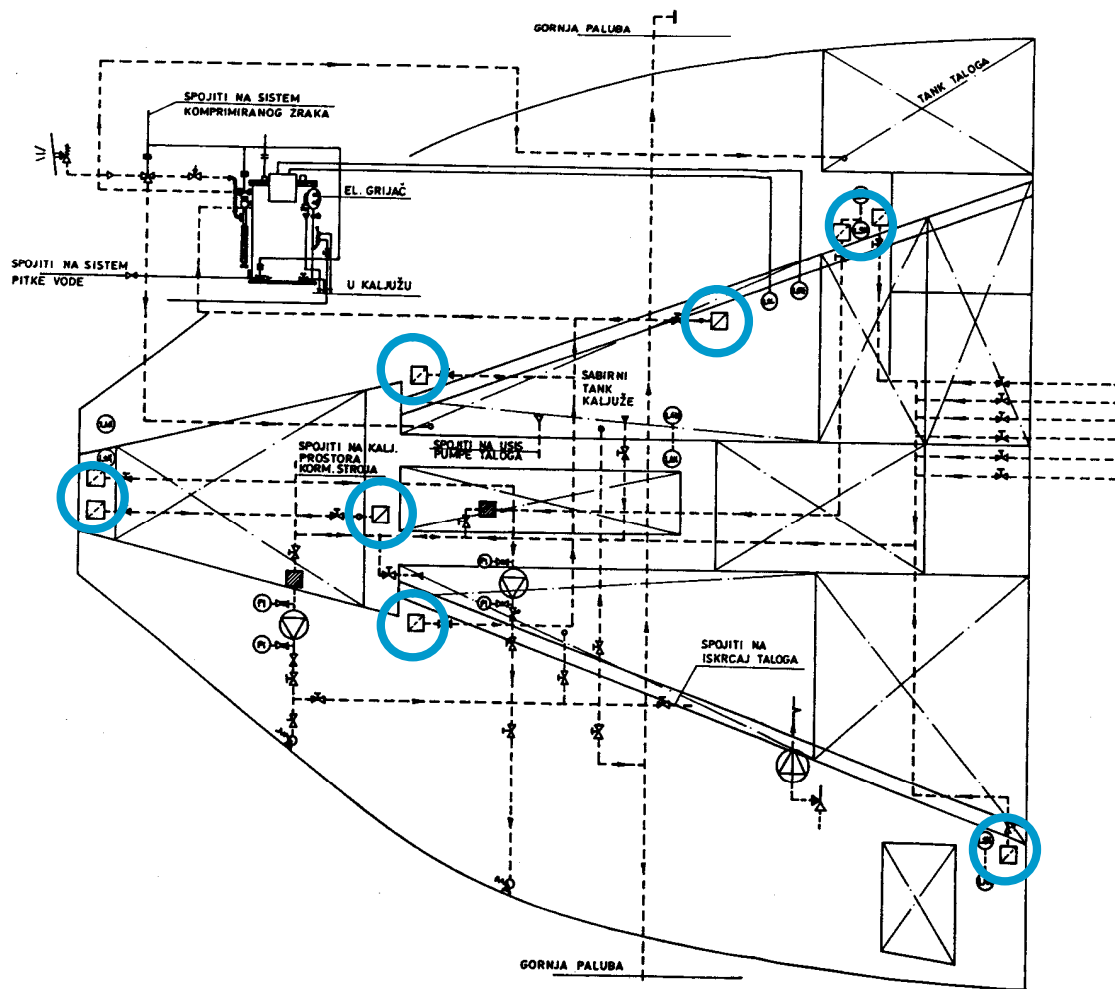
- Strojarnica na krmi: usisni ogranci na pramčanom dijelu oba boka, 1 do 2 na krmenom dijelu
- dvodno: kaljužni zdenci vol. $\geq 0,20\text{m}^3$
- tunel: krmeni dio
- skl. tereta: 1 ili 2 na bokovima
- tankeri-(pumpne stanice i sl): posebno



Kaljuža - ventili

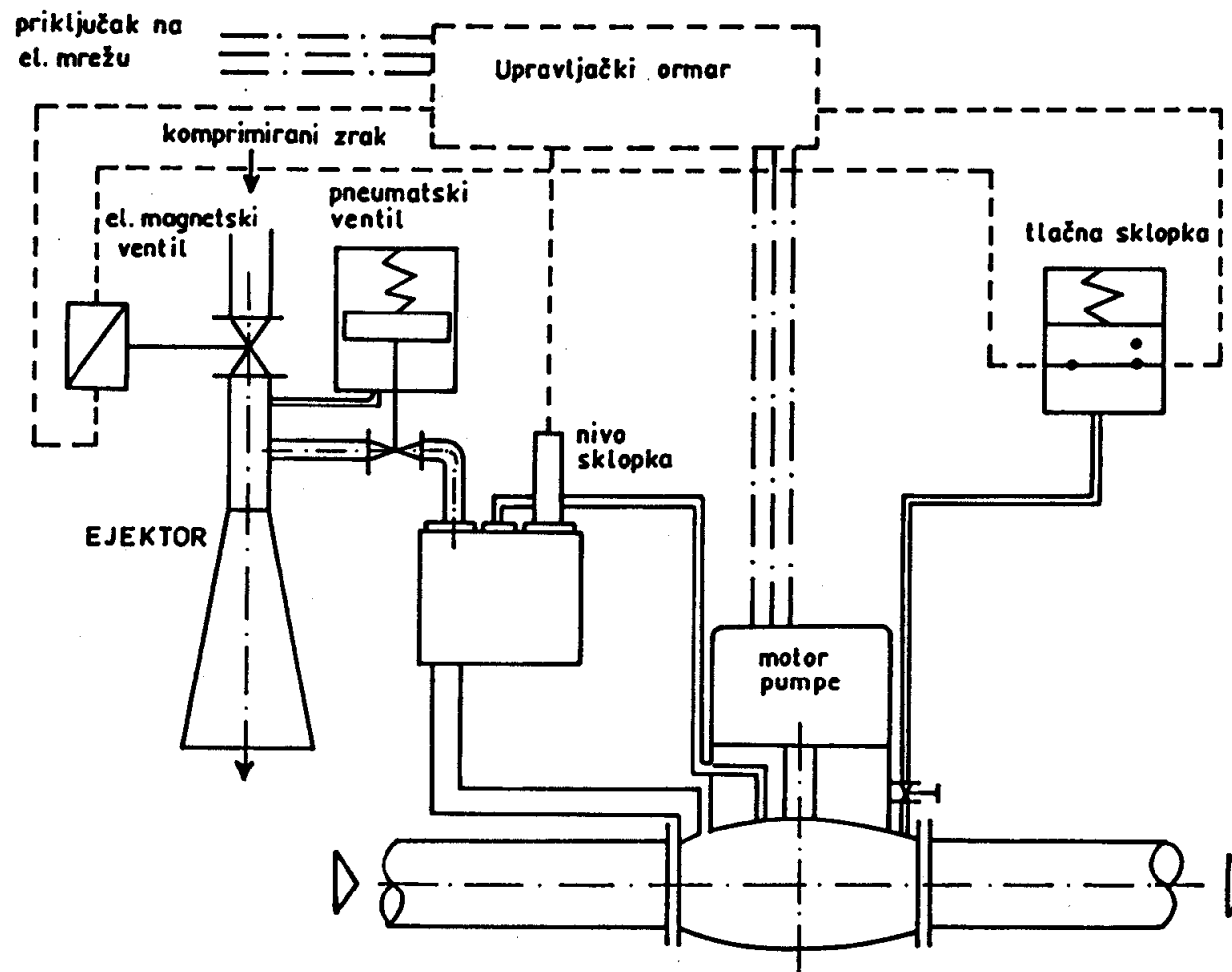
- zaporni i zaporno nepovratni
- ventilske stanice
- sprječavaju povratna strujanja s bokova te miješanje tekućina
- daljinski – hidraulički upravljani (u nuždi ručnom pumpom)

Shema sustava kaljuže

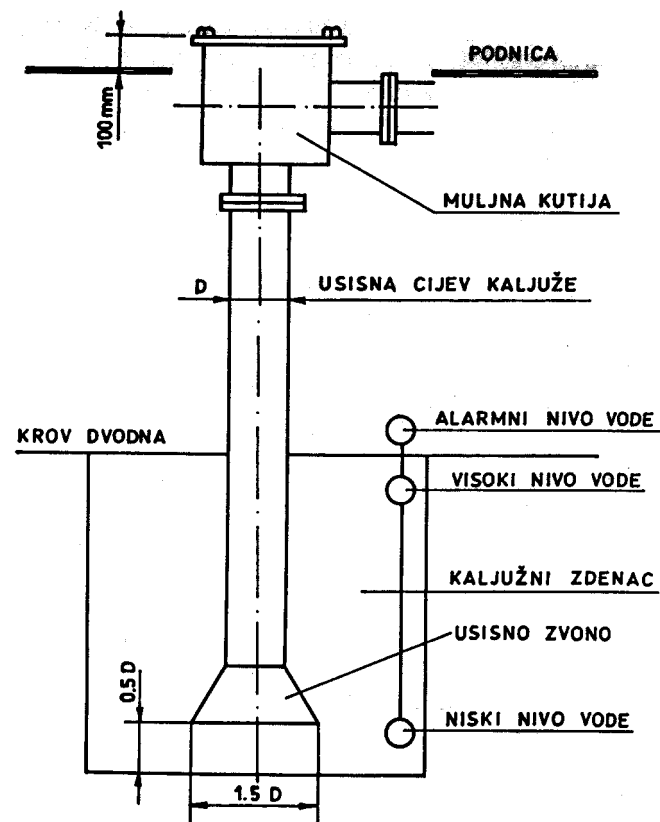
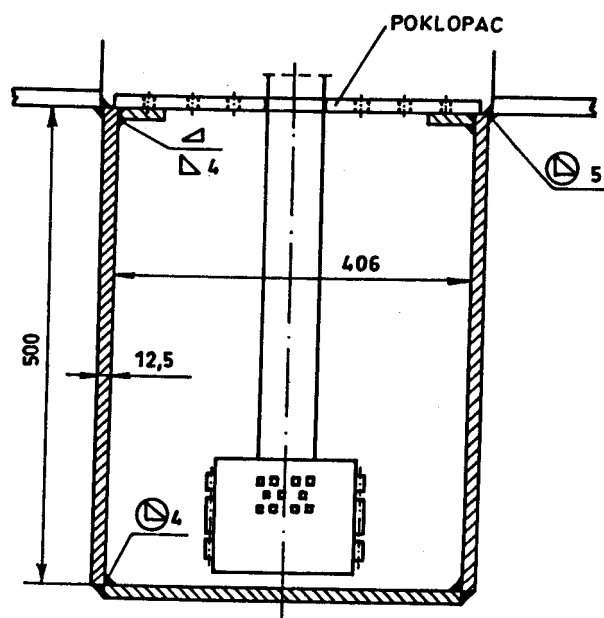


SIKMBOL	N A Z I V
☐	RAVNI ZAPORNI VENTIL
☐	LEPTIR VENTIL DALJINSKI UPRAVLJAN
☐	NEPOVRATNA SKLOPKA
☐	KUTNI ZAPORNI NEPOVRATNI VENTIL
☐	PALUBNI PRIKLJUČAK ZA ISKRCAJ KALJUŽE
☐	USISNA KOŠARA
☐	MULJNA KUTIJA
☐	FILTER
+	UKRIŽENE CIJEVI, SPOJENE
+	REDUKCIJA CIJEVI
+	USISNO ZVONO
+	VENTIL ZA ODRŽAVANJE TLAKA
+	DALJINSKO UPRAVLJANJE KOMP. ZRAKOM
☐	RAVNI ZAPORNI NEPOVRATNI VENTIL
☐	LEPTIR VENTIL
☐	PIPAC
☐	OPLATNI VENTIL KUTNI
+	NEPROPUSNI PROLAZ
☐	CENTRIFUGALNA PUMPA
☐	POKAZIVAČ TLAKA
☐	CJEVOVOD KALJUŽE
+	CIJEVI ZA MIMOILAŽENJE
☐	PREKIDAČ VISOKOG NIVOA
☐	PREKIDAČ NISOKOG NIVOA
☐	ALARM VISOKOG NIVOA
☐	ALARM NISOKOG NIVOA

Samosisna centrifugalna pumpa



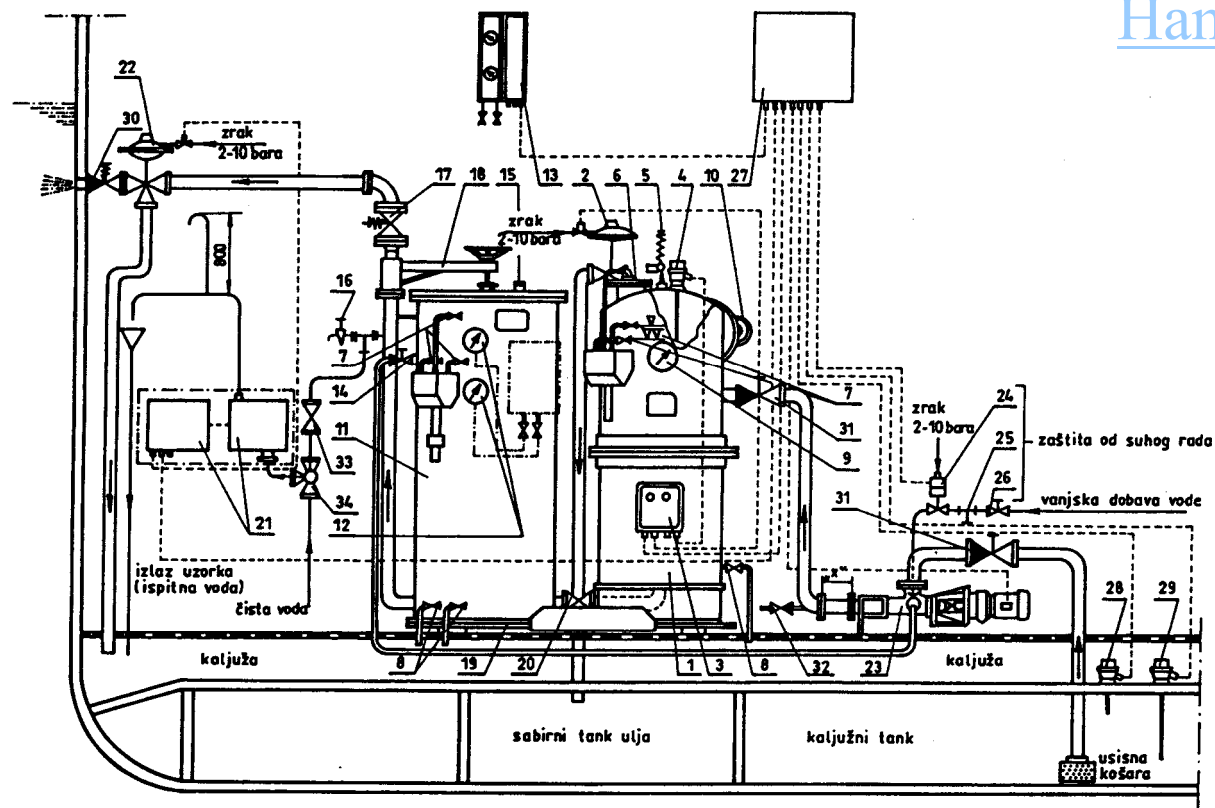
Kaljužni zdenac



Kaljužni separator

“turbulo”

Hamworthy





Balast

- Svrha sustava balasta?
- Stabilitet
- Trim
- Naprezanje i deformacije trupa
 - momenti savijanja
 - poprečne sile
 - glavni porivni stroj



Balast

- 1 balastna pumpa, kaljužna, opće službe, (pp, rezervna rashladne vode)*

$$Q \Rightarrow v_{usis} \geq 2m / s$$

$$d_u = 18\sqrt[3]{V}$$

*ne ako se tankovi sustavno koriste za gorivo



Balast – tankeri za ulje

- “segregated” i “clean” balast
- dvodno, pramčani (i krmeni) pik, bočni tankovi
- TT – balast u nuždi
- veza sustava tereta i balasta
- punjenje gravitacijom



Balast – RO-RO

- “antiheeling”
- inklinometar
- dva tanka na nasuprotnim stranama