

# Brodice za spašavanje

---

**Kopić, Elmira**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Engineering / Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:190:264580>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Engineering](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
**TEHNIČKI FAKULTET**  
Preddiplomski stručni studij brodogradnje

Završni rad  
**BRODICE ZA SPAŠAVANJE /**  
**LIFEBOAT**

Rijeka, ožujak 2023.

Elmira Kopic  
0069065162

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
TEHNIČKI FAKULTET  
Preddiplomski stručni studij brodogradnje

Završni rad  
**BRODICE ZA SPAŠAVANJE /  
LIFEBOAT**

Mentor: Prof. dr. sc. Tin Matulja

Rijeka, ožujak 2023.

Elmira Kopic

0069065162

Rijeka, 11. ožujka 2020.

Zavod: **Zavod za brodogradnju i inženjerstvo morske tehnologije**  
Predmet: **Oprema broda ST**  
Polje: **2.02 Brodogradnja**

## ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: **Elmira Kopic (0069065162)**  
Studij: **Stručni prijediplomski studij brodogradnje**

Zadatak: **BRODICE ZA SPAŠAVANJE / LIFEBOATS**

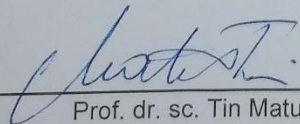
### Opis zadatka:

U uvodnom dijelu rada izvršiti pregled osnovnih zahtjeva vezanih uz brodice za spašavanje. Nadalje, izvršiti sistematizaciju brodica za spašavanje po tipovima, te svaki tip posebno opisati i prikazati. Zaključno, izraditi opći plan odabrane brodice za spašavanje, te prikazati njen smještaj na općem planu pripadajućeg broda. U radu priložiti relevantne slike, skice, sheme, tablice i nacрте.

Rad mora biti napisan prema Uputama za pisanje diplomskih / završnih radova koje su objavljene na mrežnim stranicama studija.

Zadatak uručen pristupniku: 16. ožujka 2020.

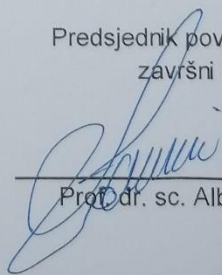
Mentor:



---

Prof. dr. sc. Tin Matulja

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:



---

Prof. dr. sc. Albert Zamarin

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**TEHNIČKI FAKULTET**

Preddiplomski stručni studij brodogradnje

**IZJAVA**

Prema članku 9. Pravilnika o završnom radu, završnom ispitu i završetku preddiplomskih stručnih studija, izjavljujem da sam samostalno, uz vodstvo mentora Prof. dr. sc. Tina Matulje, izradila Završni rad pod nazivom „Brodice za spašavanje / Lifeboat“.

U Rijeci, ožujak 2023.

---

*Elmira Kopic*

## **Zahvala**

*Zahvaljujem se svom mentoru prof. dr. sc. Tinu Matulji na pruženoj pomoći i znanju tijekom pisanja i završetka ovog završnog rada.*

*Zahvaljujem se i mojim roditeljima i sestri na bezuvjetnoj potpori u mojem dosadašnjem obrazovanju. Hvala im od srca na svemu što su učinili za mene.*

# SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	7
<b>1. UVOD</b> .....	8
<b>2. OSOBNA OPREMA ZA SPAŠAVANJE</b> .....	9
2.1. Prsluk za spašavanje (Lifejacket) .....	9
2.2. Pojas za spašavanje (Lifebuoy) .....	10
2.3. Odijelo za spašavanje.....	11
2.4. Sredstva za zaštitu od gubitka topline.....	12
<b>3. BRODICE ZA SPAŠAVANJE (LIFEBOAT)</b> .....	13
3.1. Djelomično zatvorene brodice za spašavanje.....	16
3.2. Potpuno zatvorene brodice za spašavanje.....	17
3.3. Brodice sa zaštitom od otrovnih plinova .....	18
3.4. Brodice otporne na vatru.....	19
<b>4. NAČINI I SREDSTVA ZA SPUŠTANJE BRODICA</b> .....	20
4.1. Gravitacijske sohe .....	20
4.2. Slobodan pad (Free-fall) .....	22
4.3. Samooslobađanje (Free Float).....	23
<b>5. ODRŽAVANJE SREDSTAVA ZA SPAŠAVANJE</b> .....	24
<b>6. ORGANIZACIJA ŽIVOTA U PLOVILU ZA SPAŠAVANJE</b> .....	25
6.1. Hrana i voda.....	25
<b>7. SMJEŠTAJ I ODABIR BRODICE ZA SPAŠAVANJE NA TANKERU „KASTAV“</b> .....	27
7.1. Minimalni zahtjevi plovila za spašavanje.....	28
7.2. Odabir brodice za spašavanje.....	29
7.3. Specifikacije brodice za spašavanje „Viking Norsafe“ GES-25.....	30
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	33
<b>9. LITERATURA</b> .....	35
<b>10. POPIS TABLICA</b> .....	36
<b>11. POPIS SLIKA</b> .....	36
<b>12. PRILOZI</b> .....	36

## SAŽETAK

Tema ovog rada su brodice za spašavanje i opreme koje brodice za spašavanje moraju sadržavati. U radu govorit će se malo o osobnim sredstvima spašavanja pa potom i o zajedničkim sredstvima za spašavanje u što spadaju brodice za spašavanje. Brodice za spašavanje mogu biti potpuno zatvorene, djelomično zatvorene, brodice sa zaštitom od otrovnih plinova i brodice otporne na vatru.

Brodice za spašavanje su većinski izrađene od stakloplastike i najčešće se rade sandwich tehnologijom.

Postoje propisi koliko opreme za spašavanje treba biti na kojoj vrsti broda, ovisno o veličini i namjeni broda.

*Ključne riječi: brodice za spašavanje, oprema za spašavanje, opći plan brodice za spašavanje, gravitacijske sohe, slobodni pad.*



## 1. UVOD

Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru poznata i pod imenom SOLAS (Safety Of Life At Sea) je najvažnija konvencija iz područja plovidbe. 1912. godine, nakon havarije broda „Titanic“, sazvana je Međunarodna konferencija na kojoj je donesena prva Konvencija o zaštiti ljudskih života na moru koja je poznata kao „Titanic konvencija“. Iako je prva konvencija donesena 1913. godine zbog izbivanja Prvog svjetskog rata nije stupila na snagu, tako da je po prvi put kao međunarodni dokument priznata tek 1929. godine u Londonu. Danas je na snazi nešto drugačija konvencija iz 1974. godine s nekim novijim protokolima i rješenjima.

SOLAS konvenciju je ratificiralo 156 država te ona pokriva 98,79% svjetskog pomorskog prometa. Republika Hrvatska je njezina članica od 1996. godine te je Pomorski zakonik (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19) usklađen s njezinim pravilima.

Najvažniji ciljevi SOLAS konvencije su sljedeći:

- Zaštita ljudi od hipotermije (hladnoće) pri dugotrajnom izlaganju niskim temperaturama u vodi,
- Napuštanje broda u slučaju nezgoda koje nastupaju u kratkom vremenu (prevrtanja i potonuća broda),
- Sigurno napuštanje broda tj. udaljavanje u slučaju požara, posebno u slučaju požara zapaljivih tekućina na moru,
- Pronalaženje ljudi u/na moru nakon nezgode što je prije moguće.

## 2. OSOBNA OPREMA ZA SPAŠAVANJE

Osobna oprema za spašavanje sastoji se od sljedećeg:

- Prsluk za spašavanje,
- Kolut za spašavanje,
- Odijelo za spašavanje,
- Sredstva za zaštitu od gubitka topline.

### 2.1. Prsluk za spašavanje (Lifejacket)

Prsluk za spašavanje je osobno sredstvo sigurnosti u slučaju napuštanja broda. Osnovna namjena prsluka je spriječiti utapanje čovjeka zbog nesvjestice ili premorenosti. Prsluk za spašavanje je narančaste boje i mora biti opremljen zviždalkom, svjetlom i oznakama od reflektirajućih materijala (Slika 1.).

Postoji više vrsta prsluka za spašavanje. Putnički brodovi moraju biti opremljeni prslucima za spašavanje za različite starosne dobi. Tako razlikujemo prsluke za spašavanje za odrasle osobe i djecu te za dojenčad.



*Slika 1. Prsluk za spašavanje za odrasle i za djecu*

Prsluci moraju biti napravljeni tako da ih i neuvježbana osoba može ispravno navući u vremenu kraćem od minute. Pri skoku u vodu prsluk ne smije izazvati ozljede i ne smije se oštetiti. Uzgon koji prsluk pruža mora omogućiti da u mirnoj vodi usta onesviještene osobe budu bar

120 mm iznad vode, a tijelo unesrećene osobe postavljeno u položaj u kojem je omogućeno normalno disanje.

Na putničkom brodu prsluci za spašavanje smješteni su u kabinama, na zapovjednom mostu, na recepciji, u brodici za prikupljanje, u brodskoj bolnici.

## **2.2. Pojas za spašavanje (Lifebuoy)**

Osnovna namjena pojasa za spašavanje je sprečavanje utapanja čovjeka koji se nenadano nađe u moru. Njime se istodobno omogućava da se čovjek u moru ima za što prihvatiti te se spašavateljima olakšava utvrđivanje položaja čovjeka u moru. Pojasi za spašavanje moraju biti smješteni tako da se u svakom trenutku mogu baciti osobi koja se iznenada nađe u moru.

Pojasi za spašavanje moraju biti ravnomjerno raspoređeni na obje strane broda, a jedan pojas mora biti smješten u blizini krme broda. Najmanje po jedan pojas na svakoj strani broda mora biti opremljen konopcem za spašavanje najmanje dužine od 30 metara. Najmanje polovica pojasa mora biti opremljena svjetlom koje stalno svijetli ili bljeska (Slika 2.). Najmanje dva pojasa sa svjetlima opremljena su dimnim signalima (najmanje 15 minuta trajanja dimnog signala) te su smješteni u blizini zapovjednog mosta.

Vanjski promjer pojasa mora biti manji od 800 mm, a unutrašnji veći od 400 mm. Masa pojasa za spašavanje ne smije biti manja od 2,5 kg te mora imati uzgon dovoljan za održavanje mase od 14,5 kg željeza u mirnoj vodi najmanje 24 sata. Svjetlo na pojasu mora imati mogućnost napajanja minimalno 2 sata.



*Slika 2. Pojas za spašavanje s konopcem i svjetlosnim signalom*

### 2.3. Odijelo za spašavanje

Osnovna namjena odijela za spašavanje je zaštita čovjeka u moru od utjecaja hladnoće. Odijelo omogućuje razmjerno duži boravak u hladnome moru ili na otvorenom prostoru bez opasnosti od hipotermije. Odijela su izrađena od materijala koji ima toplinsku provodnost manju od  $0,25 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ .

Razlikuju se dvije vrste odijela za spašavanje: odijela koja se oblače ispod prsluka za spašavanje i odijela s vlastitim uzgonom. Odijela s vlastitim uzgonom moraju ispunjavati sve uvijete koji su propisani za prsluke za spašavanje. Ako odijelo za spašavanje ima vlastiti uzgon mora biti opremljeno svjetlom i zviždalkom.

Odijelo za spašavanje pokriva cijelo tijelo, osim lica, i dovoljno je čvrsto da nakon skoka ne propušta vodu (Slika 3.). Odijelo je napravljeno od vodonepropusnih materijala i mora se moći obući u vremenu kraćem od 2 minute i otporno je na izravan plamen do 2 sekunde.

Na brodu su odijelima za spašavanje opremljeni svi članovi posade brodice za prikupljanje, odnosno svi članovi posade koji opslužuju brodski sustav za brzo napuštanje broda. Na putničkim brodovima, osim ovoga, na brodicama za spašavanje su još tri dodatna odijela za spašavanje.



*Slika 3. Odijelo za spašavanje*

## 2.4. Sredstva za zaštitu od gubitka topline

Glavna namjena sredstava za zaštitu od gubitka topline je zaštita ljudskog tijela od utjecaja hladnoće tijekom dužeg boravka u brodicama za spašavanje i/ili na splavima. Izrađuju se od vodootpornog materijala toplinske prijelaznosti manje od  $7800 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ . Imaju oblik vreće u koju se može smjestiti osoba bilo koje veličine s prslukom za spašavanje na sebi.

Sredstva za zaštitu od gubitka topline trebaju pokriti cijelo tijelo osim lica. Osoba bi ga trebala moći sama raspakirati i obući, a u slučaju da onemogućavaju kretanje u vodi mogu se skinuti u vremenu kraćem od 2 minute.

Za sve osobe na putničkim brodovima koje nemaju na raspolaganju odijelo, mora biti na raspolaganju sredstvo za zaštitu od gubitka topline. Sredstva za zaštitu od gubitka topline pakirana su u plastične vreće iz kojih je izvučen zrak te se na pakiranju nalaze i upute za korištenje (Slika 4.).



*Slika 4. Sredstvo za zaštitu od gubitka topline*

### 3. BRODICE ZA SPAŠAVANJE (LIFEBOAT)

Osnovna namjena brodica za spašavanje je da omogućuju dulji boravak ljudima na moru nakon napuštanja broda.

Prema materijalu od kojeg su izgrađene dijele se na drvene, aluminijske, čelične i stakloplastične. Drvene se danas rijetko koriste zbog teškog održavanja. Aluminijske i čelične zahtijevaju stalno održavanje zbog zagrijavanja u toplim područjima one korodiraju pa ih se treba stalno bojiti i zbog toga se rjeđe koriste. Danas je temeljni materijal za proizvodnju ovih brodica stakloplastika (Glass Reinforced Plastic -GRP) (Slika 5.). Brodice od stakloplastike otpornije su na truljenje, vatru i koroziju te su zbog toga lake za održavanje. Uobičajena osnova kod brodica od stakloplastike je smola za osnovnu upotrebu, a za vatrootporni sloj koristi se tiksotropna smola otporna na utjecaj vode i kemikalija.

Brodice se obično sastoje od tri osnovna dijela: trupa, klupa i pokrova. Trup i pokrov izrađuju se najčešće sandwich tehnologijom (način izgradnje u kojem se prostor između dva ili više slojeva popunjava odgovarajućom smjesom), a međuprostor se popunjava poliuretanskom pjenom što osigurava dovoljan uzgon brodice i u slučaju oštećenja, te je izvrstan toplinski izolator (povećava zaštitu od hladnoće i topline).

Oblik, izvedba i glavne dimenzije brodice moraju dovoljan stabilitet na valovima na otvorenom moru i nadvođe kada je brodica opterećena maksimalnim dopuštenim brojem osoba i pripadajućom opremom brodice za spašavanje.

Svaka brodica za spašavanje mora imati potvrdu o odobrenju koju izdaje registar i koja sadrži ime i adresu proizvođača brodice, serijski broj i tip brodice za spašavanje, mjesec i godinu proizvodnje, broj osoba za koje je brodica namijenjena, podatke o odobrenju brodice, broj potvrde o odobrenju brodice, materijal konstrukcije trupa i ukupnu masu opremljene brodice.

Uzgon potpuno opremljene brodice za spašavanje osigurava dovoljnu plovnost u slučaju kada je brodica naplavljena. Konstrukcijom mora biti osiguran uzgon od 280 N za svaku osobu u brodici. Brodica za spašavanje ima dovoljnu pozitivnu stabilnost i u lošim vremenskim uvjetima te dovoljnu visinu nadvođa i kada se u njemu nalazi najveći dopušteni broj osoba i potpuna oprema.

Čvrstoća brodice je dovoljna da je moguće njezino sigurno spuštanje s najvećim dopuštenim brojem osoba i svom opremom. Brodica za spašavanje može se tegliti i otpuštati brzinom od 5 čvorova na mirnom moru. Trup i pokrov su izrađeni od nezapaljivog materijala ili materijala

koji slabo širi plamen. Svaka brodica za spašavanje može i mora izdržati pad u vodu s visine od 3 metra ili udarac u brod brzinom od 3,5 m/s.

Brodica smije ukrcati maksimalno 150 osoba te je svako mjesto namijenjeno i označeno za jednu osobu. Označeno mjesto je dovoljno za smještaj jedne osobe prosječne mase od 75 kg s prslukom za spašavanje u sjedećem položaju. Veličina brodica kao i najveći broj osoba koje se smiju ukrcati označavaju se na boku brodice. Ime i luka upisa broda označavaju se latinicom s obje strane pramca. Brodice za spašavanje označavaju se prema redosljedu smještaja od pramca prema krmi. Na desnom boku označene su parnim brojevima, a na lijevom boku označene su neparnim brojevima.

Vrijeme ukrcaja ljudi u brodicu ograničeno je na tri minute uz osiguranu mogućnost brzog iskrcavanja iz brodice. Za ukrcaj u brodicu iz mora na raspolaganju su ljestve ili slično pomagalo koje se može koristiti s obje strane brodice. Najniža je stuba najmanje 40 cm u vodi, a za podizanje bespomoćnih osoba iz mora u brodicu uobičajeno se postavljaju platforme na krmi brodice. Sve površine po kojima je omogućeno hodanje moraju biti premazane završnim slojem protuklizne izvedbe.

Svaka brodica mora imati motorni pogon. Motor se pokreće ili ručno ili pomoću sustava za pokretanje s dvama nezavisnim izvorima za napajanje i uređajem za punjenje akumulatora. Obavezno je opremljen spojkom za vožnju naprijed, natrag i rad motora u mjestu. Brzina opterećene brodice za spašavanje najmanje je 6 čvorova, odnosno 2 čvora pri tegljenju splavi s 25 osoba. Brodica za spašavanje mora imati dovoljno goriva za normalan rad motora minimalno 24 sata pri brzini od 6 čvorova. U brodice za spašavanje najčešće se ugrađuju dizelski motori snage od 24 do 26 kW.

Oprema brodice za spašavanje:

- Plutajuća vesla za pokretanje u mirnome moru,
- Dvije čaklje,
- Plutajući ispolac i dva kablčića za vodu,
- Upute za preživljavanje,
- Kompas sa stalkom i osvjetljenje,
- Zavlačno sidro,
- Vreća za uljenje mora,
- Dvije privezaljke (duljine 30 m),
- Dvije sjekire (na pramcu i krmi),

- Posude za vodu (3L po osobi),
- Posuda za uzimanje morske vode s konopcem,
- Gradirana posuda za vodu,
- Hrana (hermetično pakirana),
- Četiri rakete s padobranima,
- Šest ručnih baklji,
- Dva plivajuća dimna signala,
- Vodootporna električna svjetiljka za odašiljanje Morseovog signala s pričuvnom baterijom i žaruljom,
- Signalno zrcalo (heliograf) s uputama za korištenje,
- Primjerak znakova za spašavanje,
- Zviždaljka za davanje zvučnih signala,
- Radiokomunikacijska sredstva,
- Prva pomoć,
- Lijekovi protiv morske bolesti, za najmanje 24 sata,
- Džepni nožić, pričvršćen za brodicu,
- Tri otvarača limenke,
- Dva plivajuća konopca za spašavanje s prstenom (dulja od 30 metara),
- Ručna crpka (ako se brodica ne prazni automatski),
- Pribor za ribolov,
- Alat za popravke,
- Prijenosni aparat za gašenje požara,
- Reflektor (napajanje za najmanje 3 sata neprekidnog rada),
- Radar reflektor,
- SART (Search and Rescue Transponder),
- EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon),
- Nautički zemljovid i navigacijski pribor,
- Sredstva za zaštitu od gubitka topline dostatno za 10% osoba (najmanje dva).





*Slika 5. Brodica za spašavanje*

Razlikujemo nekoliko vrsta brodice za spašavanje:

- Djelomično zatvorene brodice,
- Potpuno zatvorene brodice,
- Brodice sa zaštitom od otrovnih plinova,
- Brodice otporne na vatru.

### **3.1. Djelomično zatvorene brodice za spašavanje**

Djelomično zatvorene brodice za spašavanje (Partially enclosed lifeboats) koriste se na putničkim brodovima, a razlog tomu je brži, lakši i sigurniji ukrcaj unesrećenih, osobito slabije pokretnih i starijih osoba (Slika 6.). Djelomično zatvorena brodica mora ispunjavati sve uvjete kao i potpuno zatvorena brodica te još neke dodatne. Čvrsti dio pokrova mora se protezati na minimalno 20% duljine brodice, od krme i pramca, prema sredini (otvorena je 60% duljine, a zatvorena 40%). Takva izrada brodice za spašavanje omogućuje brzi ukrcaj unesrećenih putnika na brodicu, a samim time i brže vrijeme spašavanja. Iznad nepokrivenog središnjeg dijela stavlja se pomoćni pokrov kako bi se sve osobe zaštitile od nepovoljnih vanjskih utjecaja. Središnji pomični dio sastavljen je od dva sloja materijala kako bi omogućio bolju zaštitu te ga mogu postaviti dvije osobe. Brodica nakon ukrcaja unesrećenih mora biti vodonepropusno zatvorena.

Vanjska boja pokrova (najčešće narančasta) mora biti uočljiva s veće udaljenosti, a unutrašnja boja ne smije smetati osobama koje se nalaze u brodici. Na pokrovu mora biti osigurano

sakupljanje kišnice. Isto tako moraju postojati i prozori na brodici. Otvori za ulazak na brodicu izrađeni su tako da se mogu otvoriti s obje strane, i iznutra i izvana. Otvori moraju omogućiti cirkuliranje zraka, spriječiti prodiranje vode, te moraju omogućiti sigurno napuštanje brodice u slučaju prevrtanja.



*Slika 6. Djelomično zatvorena brodica za spašavanje*

### **3.2. Potpuno zatvorene brodice za spašavanje**

Potpuno zatvorene brodice za spašavanje (Totally enclosed lifeboats) obavezne su na teretnim brodovima koji su građeni nakon 1986. godine (Slika 7.).

Brodica se sastoji od trupa, klupa i pokrova. Slobodan (neiskorišten) prostor popunjava se poliuretanskom pjenom i tako daje brodici dodatan uzgon i čini je nepotopivom, a uz to je i izvrstan toplinski izolator. Brodica je dovoljno čvrsta da se s broda može spuštati popunjena s odobrenim brojem ljudi i opreme. Trup i pokrov brodice su nezapaljivi. Brodica smije ukrcati najviše 150 ljudi (1 osoba = 75 kg). Na većim putničkim brodovima dopušteno je i do 250 osoba. Dimenzije brodice i najveći broj osoba koje smije ukrcati označavaju se na boku brodice. Ime broda i luka upisa označavaju se latinicom na oba boka pramca. Na krovu brodice ispisan je pozivni znak broda i njegov IMO broj.

Kao i druge vrste brodice za spašavanje tako i potpuno zatvorene brodice moraju imati motorni pogon koji se pokreće ručno ili sustavom za pokretanje. Motor ima mogućnost vožnje naprijed, krmom i neutralno. Motor bi morao raditi najmanje pet minuta izvan vode. Brzina opterećene brodice je najmanje 6 čvorova.



*Slika 7. Potpuno zatvorena brodica za spašavanje*

Brodica mora imati rudu za kormilo bez obzira na mogućnost daljinskog upravljanja kormilom. Oko bokova je postavljen vijenac od konopa s drvenim rukohvatima za moguće brodolomce. Osim konopa, uzduž bokova postavljen je cjevasti rukohvat koji se koristi za uspravljanje brodice nakon prevrtanja. Ispod sjedišta se obično nalaze vodonepropusni prostori za spremanje opreme, vode i hrane te prostor za sakupljanje kišnice. U nekim bolje opremljenim brodicama postoji i uređaj za pretvaranje morske vode u pitku vodu (desalinizator). Zatvorene brodice za spašavanje spuštaju se sa soha čeličnim konopima. Na pokrovu se nalazi svjetiljka s bijelim svjetlom za najmanje 12 sati rada i dometa do dvije milje. Unutar brodice također je postavljena svjetiljka koja ne smije biti petrolejka.

### **3.3. Brodice sa zaštitom od otrovnih plinova**

Brodice sa zaštitom od otrovnih plinova koriste se na brodovima koji prevoze opasne terete koji ispuštaju otrovne plinove. U ove brodice ne prodiru plinovi (unutarnja atmosfera je pod povišenim tlakom – najviše do 20 hPa) i moguće je normalno disanje svim osobama najmanje 10 minuta koliko je dostatno vremena za sigurno udaljavanje od broda u opasnosti.

Povećani tlak u brodici omogućava dozirana posuda stlačenog zraka (Air support system) koja kad se otvori nadopunjuje unutarnju atmosferu putem redukcijskog ventila. Tako unutarnji zrak može izlaziti iz brodice, a atmosferski zrak koji je eventualno zagađen otrovnim plinovima ili parama ne može ulaziti u unutrašnjost brodice i ugroziti zdravlje osoba u brodici. Kao i kod drugih vrsta brodica tako i kod brodice za zaštitom od otrovnih plinova brzina brodice ne smije biti manja od 6 čvorova. Ako 60 minuta (1 sat) podijelimo sa 6 dobijemo 10 minuta, a to je vrijeme koje je potrebno da brodica prevali jednu milju (po dobrim vremenskim uvjetima) i udalji se od broda u opasnosti.

### **3.4. Brodice otporne na vatru**

Brodice otporne na vatru (Fire-Resistance lifeboats) koriste se na brodovima koji prevoze lakozapaljive terete. Takve brodice opremljene su sustavom za vanjsko oplakivanje ili prskanje (rashlađivanje) nadvodnog dijela brodice morskom vodom (Water spray system) (Slika 8.). Glavni dijelovi tog sustava su usisni dio (usisna košara, nepovratni ventil i filter), centrifugalna crpka (pumpa), tlačni cjevovodni sustav i sapnice (mlaznice). Kapacitet jednog takvog sustava je od 500 do 1000 litara u minuti. Sustav omogućuje brodici nesmetanu i sigurnu plovidbu kroz otvoreni plamen (požar gorive tvari na površini mora) u trajanju od 8 minuta. Tako se, osim brodice, štite i osobe u brodici od mogućih povreda koje može izazvati vatra.



*Slika 8. Brodica otporna na vatru*

## 4. NAČINI I SREDSTVA ZA SPUŠTANJE BRODICA

Sigurno spuštanje brodica je temeljni preduvjet za njihovo korištenje. Sigurno spuštanje moguće je do nagiba od 20° i trima do 10°. Sigurno spuštanje brodica (prazne ili potpuno opterećene) mora biti neovisno o brodskom sustavu napajanja.

Za spuštanje brodica većinski se koristi gravitacijska sila, tj. gravitacijske sohe koje koriste težinu brodice ili splavi za spuštanje. Spuštanje s pomoću gravitacijske sohe mora moći obaviti samo jedna osoba s palube ili iz brodice. Potpuno zatvorene i djelomično zatvorene brodice spuštaju se pomoću gravitacijskih soha. Uređaj za spuštanje ima kočnicu za ravnomjerno spuštanje, ima kočnicu za ograničenje najveće brzine pri spuštanju i kočnicu za zaustavljanje brodice.

Ukrcavanje na brodicu odvija se na palubi u vrijeme dok brodica visi na kukama ili u moru dok brodica pluta. U tom slučaju koriste se pilotske ljestve ("jakobice" ili "buškaina"). To se uglavnom odnosi na otvorene brodice kojih još ima na brodovima građenim prije 01.07.1986. godine. Svaki sustav za spuštanje ujedno služi i za podizanje brodice iz mora (ručno ili motorno) posebice nakon izvršene vježbe.

Brodice za spašavanje mogu se spuštati:

- Gravitacijskim sohama,
- Slobodnim padom,
- Samooslobađanjem.

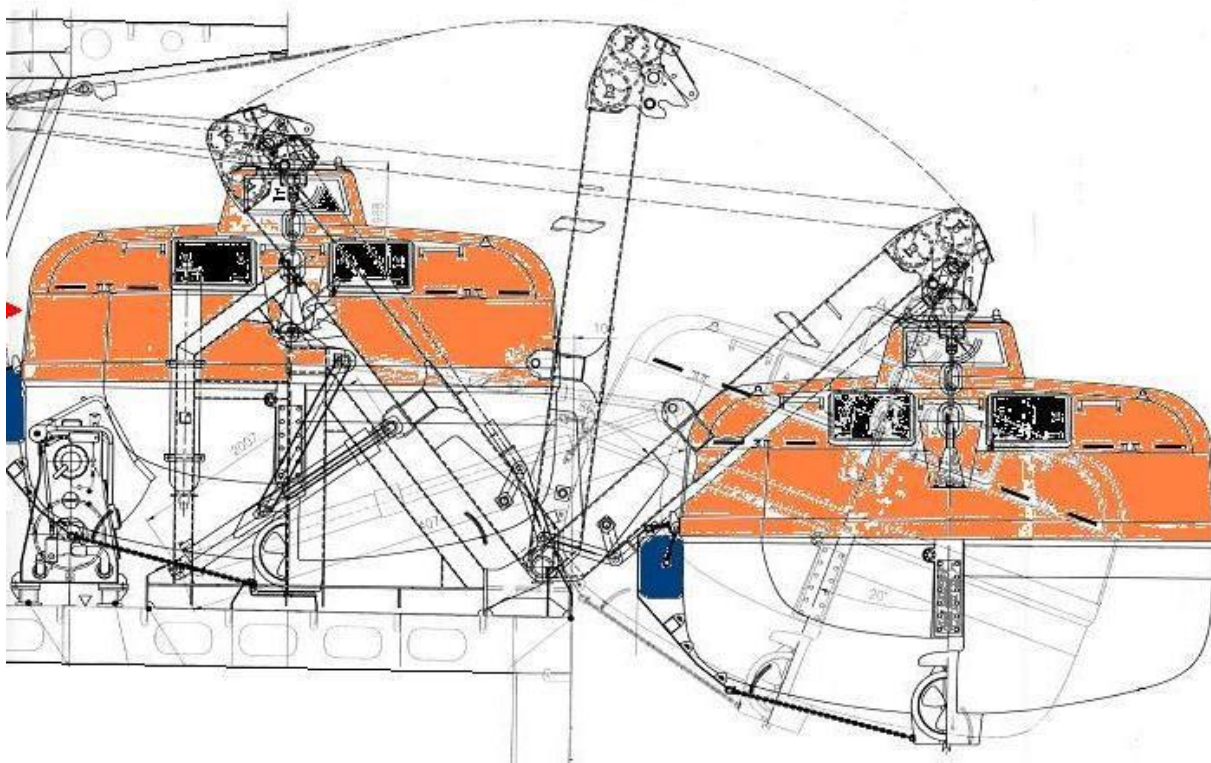
### 4.1. Gravitacijske sohe

Gravitacijske sohe danas su u najširoj upotrebi zbog svoje pouzdanosti, brzine spuštanja i razmjerno niske cijene. Najsloženija operacija pri napuštanju broda je spuštanje brodica s gravitacijskim sohama, a uspješnost cijele operacije ovisi o poznavanju i uvježbanosti članova posade s načinom rada iste.

Kod gravitacijskih soha koristi se masa (težina) same brodice ili splavi. Ima nekoliko izvedbi ovih soha i ovisi o veličini, vrsti i težini brodice ili splavi. Najčešća izvedba je ovješenoje brodice na polugama-nosačima. Nakon otpuštanja osigurača sohe se iskreću u položaj iz kojeg se brodicu može okomito spustiti u more uz korištenje kočnice (Slika 9.). To su tzv. nagibne sohe. Kod druge izvedbe brodica za spašavanje nalazi se na nosaču s kotačima. Nakon

otpuštanja osigurača nosač se po vodilicama spušta u povoljan (krajnji) položaj, te se brodica od njega odvaja i spušta u more.

Najpovoljnija izvedba podrazumijeva trajno držanje brodica u položaju iz kojeg se odmah spuštaju. To je moguće samo na brodovima koji imaju dosta slobodnog prostora na bokovima. Zbog složenosti postupka spuštanja brodice pri napuštanju broda imenuje se zapovjednik brodice i njegov zamjenik. Prije spuštanja zapovjednik provjerava brodicu, a nakon ukrcavanja putnika posljednji ulazi njegov zamjenik koji zatvara sve otvore na brodici, upućuje motor i tada se spušta brodica. Nakon spuštanja oslobađa se brodicu s kuka i privezaljki, te se obavi brzo udaljavanje od matičnog broda. Spuštanje otvorenih brodica je znatno opasnije, pogotovo zbog toga što se ljudi u njih mogu ukrcavati i s paluba dok brodica visi na čeličnim konopima uz brodski bok. Jedan od načina je i ukrcavanje u brodice koje su već spuštene u more, pa su privezane uz bok broda ili su još na kukama. U tom slučaju ljudi se najčešće ukrcavaju jakobicama ili mrežama.



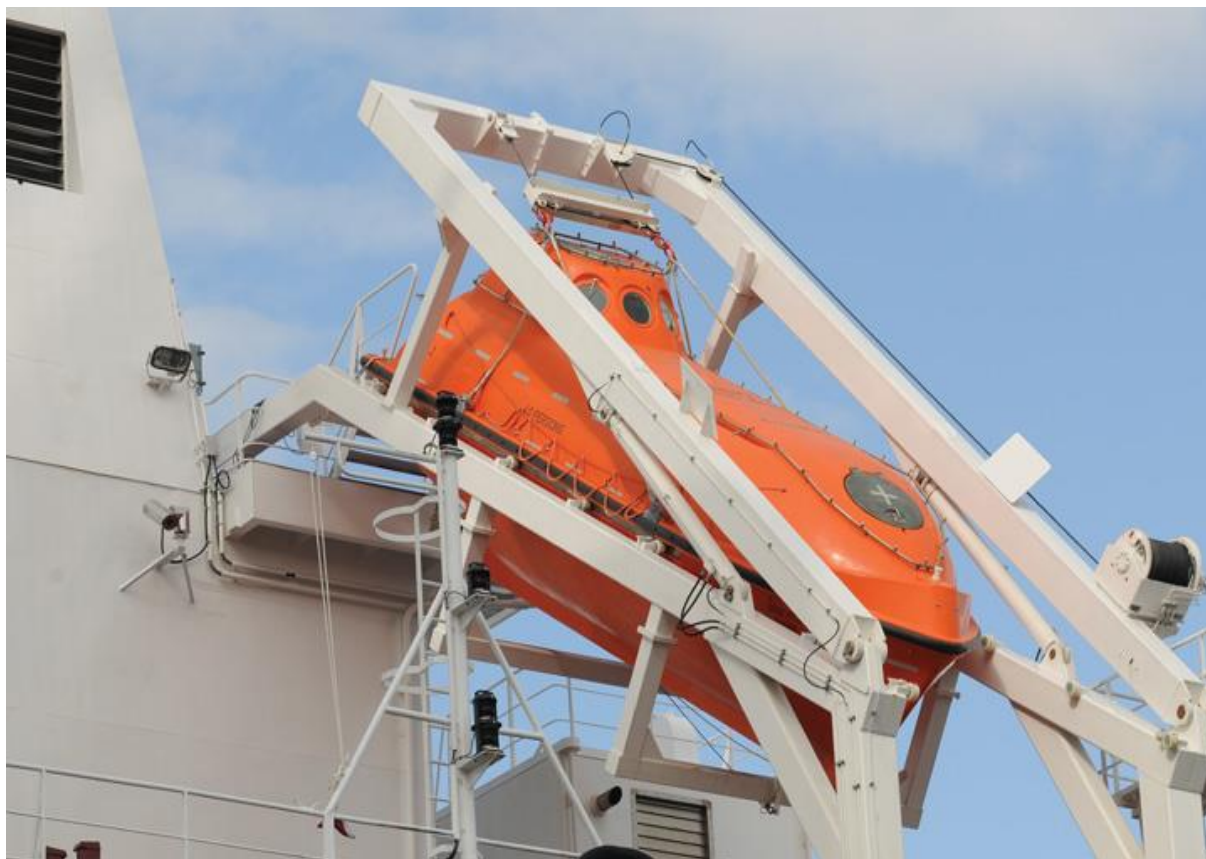
*Slika 9. Prikaz gravitacijske sohe*

## 4.2. Slobodan pad (Free-fall)

Slobodnim padom spuštaju se potpuno zatvorene i samouspravljljive brodice. Postavlja ih se na koso položenom ležištu s kotačima (obično na krmi) (Slika 10.). Nakon otpuštanja brodica klizne u more. Prednost slobodnog pada je brzo napuštanje broda jer brodica pri dodiru s morem već ima određenu brzinu i okrenuta je za 180° u odnosu na kurs broda. Nedostatak je jak udarac u morsku površinu. Treba izbjegavati uvježbavanje spuštanja ovakvih brodica s posadom.

Pramac brodice je okrenut prema moru. Naslonjači unutar brodice su visoki i također okrenuti prema moru. Svaki član posade nakon ulaska u brodicu mora sjesti na svoje sjedalo i privezati se kako pri padu brodice ne bi došlo do neželjenih ozljeda. Zapovjednik brodice sjeda na svoje mjesto i nakon što se sigurno priveže otpočinje otpuštanje brodice s morskog veza pomoću hidraulične kočnice (klipa-osigurača).

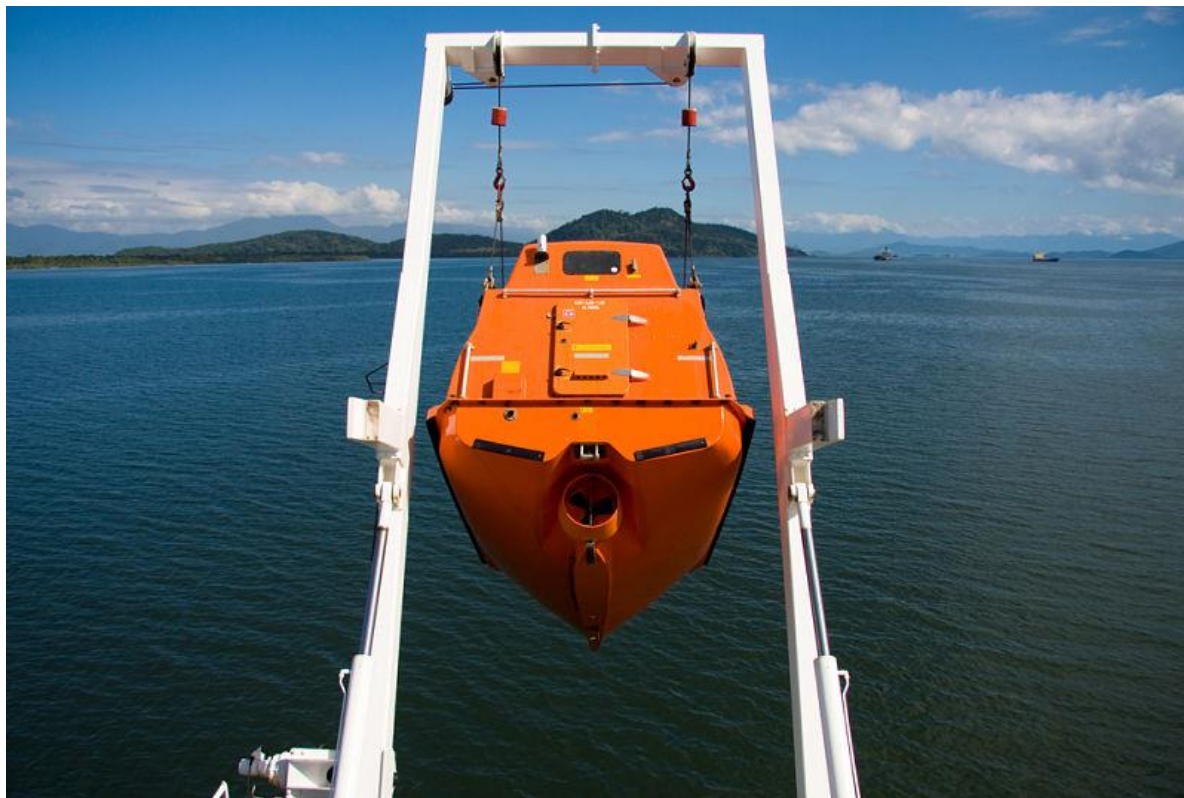
Brod koji ima ovakvu brodicu obavezno mora imati spasilačku brodicu kao zasebnu brodicu. Teretni brodovi koji imaju dvije brodice za spašavanje (svaka na jednom boku broda) nisu dužni imati zasebnu spasilačku brodicu već jedna od brodica za spašavanje može imati dvostruku ulogu, ali se mora znati o kojoj se brodici radi (redni broj 1 ili redni broj 2).



*Slika 10. Prikaz slobodnog pada*

### 4.3. Samooslobađanje (Free Float)

Samooslobađanje je način pri spuštanju brodica slobodnim padom. Brodica nije pričvršćena za brodsku palubu već je samo obješena (Slika 11.). U slučaju potonuća broda, brodica koja nije pričvršćena, sama će izaći iz svojega ležišta i slobodno otplivati.



*Slika 11. Prikaz sustava za samooslobađanje*



## 5. ODRŽAVANJE SREDSTAVA ZA SPAŠAVANJE

Svako se održavanje sredstava za spašavanje mora zabilježiti u dnevniku za svako sredstvo pojedino ili nekim uputama o održavanju i rukovanju s istim sredstvom. Upute za održavanje sadrže rokove za provjeru ispravnosti, raspored i način održavanja, opis najčešćih popravaka, popis dijelova koji se trebaju podmazati i vrste maziva s kojim se podmazuju, popis dijelova koji se mijenjaju periodično i način nabave dijelova i izvor.

Tjedni pregled uključuje provjeru ispravnosti brodica za spašavanje, splavi za spašavanje, brodica za prikupljanje i opreme za spuštanje istih. Tjedni pregled je u biti vizualni pregled opreme za spašavanje. Uz vizualni pregled brodica posada broda treba pustiti u rad motore na brodicama za spašavanje minimalno tri minute i tako se uvjeriti u ispravnost istih.

Mjesečni pregled podrazumijeva provjeru sve opreme brodice za spašavanje po popisu a posebno one koja ima rok valjanosti. Pod time se misli na zamjenu pitke vode u spremnicima za vodu, provjera valjanosti hrane, pirotehnike i provjera ispravnosti svjetiljke i slično.

Godišnji pregled podrazumijeva provjeru i pregled pneumatske opreme. Sve te preglede smiju obavljati odobreni servisi koji su osposobljeni za preglede i održavanje sredstava i koji imaju osposobljeno osoblje za takve preglede. Osobitu pozornost treba posvetiti održavanju i čistoći hidrostatskih uređaja (kuka) za otpuštanje jer nečistoća uvelike može utjecati na ispravnost rada istih. Godišnji pregled iziskuje da svi pokretni mehanički dijelovi budu čisti i podmazani i ni slučajno se ne smiju premazivati nekim bojama. To se odnosi na dijelove soha, čelične konope, dizalica, vitla i drugo. Čeličnim konopima u najviše 30 mjeseci valja okrenuti krajeve na bubnjevima, a zamijeniti ih najkasnije svakih 5 godina.

## 6. ORGANIZACIJA ŽIVOTA U PLOVILU ZA SPAŠAVANJE

Nakon uspješnog napuštanja broda u slučaju nesreće, za uspješno spašavanje vrlo je važno psihičko stanje unesrećenih osoba. Veliku opasnost predstavlja panika i pad samopouzdanja. Član posade koji zapovijeda brodicom za spašavanje ima vrlo važnu ulogu. Zbog stvaranja povoljnog psihološkog stanja zapovjednik mora na odgovarajući način organizirati život na brodici i svima dodijeliti neku zadaću. Treba se stvoriti kolektivna svijest o uzajamnoj ovisnosti.

Potrebno je učiniti sljedeće:

- Ustanoviti stalne službe (osobe koje će skrbiti o drugima),
- Pružiti skrb ozlijeđenim osobama,
- Organizirati službu bdjenja (stalni motritelji na pramcu i krmi),
- Uspostaviti trajno praćenje radiom (GMDSS, VHF, DSC),
- Organizirati druženje i rješavati potencijalne nesuglasice,
- Racionalno rasporediti korištenje hrane i vode,
- Zadužiti nekoga za skrb o opremi,
- Zadužiti nekoga za ribolov,
- Zaštititi ljude od hladnoće (ozeblina, gubitak topline i slično),
- Zaštititi ljude od topline (toplotni udar, sunčanica, opekline i slično).

Najvažnije je sve ljude na brodici za spašavanje na neki način zaposliti i odvratiti im pozornost od stvarne situacije, te spriječiti malodušnost.

### 6.1. Hrana i voda

Svaka brodica za spašavanje snabdjevena je stanovitim količinama hrane i pitke vode. Bez hrane može se preživjeti i više tjedana, čak i do 100 dana, ali bez vode je taj broj znatno manji, otprilike do sedam dana. Mora se voditi računa da o vrsti hrane koju konzumiramo ovisi i količina potrebe za vodom. To je jako važno u štednji hrane/vode i organiziranju jelovnika. Hrana se u plovilima bira tako da prema svojem sastavu daje najveću količinu energije za težinsku jedinicu, te da smanji osjećaj žeđi.

Temeljno pravilo u preživljavanju je da se u prva 24 sata od nesreće osobama ne daje ni hrana ni voda. Pretpostavka je da u trenutku napuštanja broda nema prevelike potrebe za hranom i

vodom i da u organizmu postoje stanovite pričuve. Još jedan od razloga zašto se u prva 24 sata ne daje unesrećenima ni hrana ni piće je taj što tijelo od preživjelog stresa ne može prihvaćati hranu i vodu, te bi se to smatralo nepotrebnim gubitkom potrebne tekućine. Iznimka su osobe koje imaju neko krvarenje i u tom slučaju im je potrebna tekućina. Tijekom duljeg boravka na brodicama za spašavanje, osoba prosječne fizičke građe dnevno gubi otprilike jednu litru tekućine (uriniranjem i znojenjem). Konzumiranjem pola dnevno izgubljene količine tekućine (otprilike pola litre) omogućuje se preživljavanje od 10 do 12 dana.

U tropskim područjima spas je u kiši. Treba izbjegavati aktivnosti koje potiču prekomjerno znojenje. U raspodjeli hrane i vode treba voditi računa o pravičnosti. Vodu treba dijeliti prije sunčeva izlaska, po danu (oko podneva) i poslije zalaska i to po jednu trećinu dnevne količine. Tekućinu treba polako konzumirati i vlažiti usnice s njom. Osim pričuvnih spremnika do vode se dolazi i na druge načine. Najizdašniji izvor tekućine je kiša. Kišnica se sakuplja na pokrovu splavi i cijedi u posude. Uz kišnicu može se sakupljati i rosa, odnosno kondenzat, a najlakše je desalinizirati morsku vodu ako je plovilo za spašavanje opremljeno uređajem za desalinizaciju.

Do pitke tekućine može se još doći i otapanjem leda, ali se nikako ne smije piti morska voda jer i najmanje količine mogu izazvati probavne poteškoće i tako još više iscrpiti organizam. Samo 0,5 litara morske vode dnevno može izazvati povraćanje, proljev i samim time dehidraciju organizma.

Do hrane se osim pričuva može doći i ribolovom. Pri ribolovu treba izbjegavati vrste riba koje se napuhuju ili na leđima imaju prijeteće bodlje jer je to znak da su vjerojatno otrovne. Ako se uspije uloviti više ribe treba ju što prije očistiti radi mogućeg kvarenja. Ulovljenu ribu može se izrezati na trake i sušiti na suncu. Crvene račice i krupnije planktone treba se izbjegavati konzumirati jer su vrlo slani i traže veću konzumaciju tekućine.

Pri ribolovu nikad dosta opreze i zato treba:

- Ne vezivati povraz oko tijela,
- Paziti na naginjanje plovila,
- Čuvati motovila od gubljenja,
- Paziti da lovina ne ošteti plovilo,
- Čuvati opremu i pribor,
- Loviti što dulje i što češće i drugo.

## 7. SMJEŠTAJ I ODABIR BRODICE ZA SPAŠAVANJE NA TANKERU „KASTAV“

Izradit će se opći plan brodice za spašavanje na tankeru za prijevoz nafte i kemikalija. Tanker se zove „Kastav“ i napravljen je u brodogradilištu „3.maj“ u Rijeci 2009.godine (Slika 12.). Nosivost tankera je 51800 tona. Tanker je dugačak 195,3 metra, visok 17,8 metara i širok 32,2 metra.



*Slika 12. Tanker „Kastav“*

Brod je pogonjen dizelskim motorom s jednim vijkom i ima dvostruku oplatu. Smještaj za posadu i strojarnica nalaze se na krmenom dijelu broda. Broj posade je 32. Teretni prostor podijeljen je na 6 parova teretnih tankova i struktura teretnih tankova je predviđena za teret gustoće  $1.025 \text{ t/m}^3$  (uključujući cik-cak utovar od luke do luke). Struktura teretnih tankova također je projektirana za gustoću tereta do  $1.54 \text{ t/m}^3$  s djelomično napunjenim tankovima s visinom punjenja ograničenom ekvivalentnim opterećenjem punog tanka s gustoćom tereta od  $1.025 \text{ t/m}^3$ .

Teretni tankovi i tankovi za talog (otpad) razdvojeni su središnjom linijom i poprečnim vertikalno valovitim pregradama. Dvostruko dno, dvostruka oplata i gornja paluba su izrađene po uzdužnom sistemu gradnje. Struktura broda koja služi ukrućivanju broda nalazi se izvan tankova tereta. Strojarnica je opremljena za rad bez nadzora. Svaki od 12 teretnih prostora ima svoju vlastitu hidrauličku pumpu pomoću koje se ukrcava i iskrcava teret.

### **7.1. Minimalni zahtjevi plovila za spašavanje**

Prema Pravilima za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Sredstva za spašavanje iz 2018. godine, prilog IV „Zahtjevi za teretne brodove“ odabiremo potrebnu količinu i smještaj plovila za spašavanje.

Teretni brodovi moraju imati na svakom boku broda, jednu ili više potpuno zatvorenih brodica ukupnog kapaciteta dovoljnog za smještaj ukupnog broja osoba na brodu. Umjesto toga teretni brod može imati jednu ili više potpuno zatvorenih brodica za spašavanje koje se spuštaju slobodnim padom s krme istog kapaciteta.

Teretni brodovi također trebaju imati splav ili splavi za spašavanje mase manje od 185 kg i smještene tako da se mogu lako prebaciti s boka na bok broda na razini jedne otkrivene palube, također kapaciteta dovoljnog za smještaj ukupnog broja osoba na brodu. Ako splav ili splavi za spašavanje su veće mase od 185 kg i ako su smještene tako da se ne mogu lako prebaciti s jednog boka na drugi bok onda ukupni kapacitet splavi za spašavanje na svakom boku broda mora biti dovoljan za smještaj ukupnog broja osoba na brodu. Najmanje na jednom boku broda splavi za spašavanje se moraju spuštati uređajem za spuštanje. Teretni brodovi na kojima je horizontalna udaljenost od krajnje točke pramca ili krme do najbližeg plovila udaljena više od 100 m moraju imati splav ili splavi za spašavanje smještene što dalje prema pramcu ili prema krmi.

Tankereri za kemikalije i brodovi za ukapljene plinove, kojima tereti ispuštaju otrovne pare ili plinove, umjesto potpuno zatvorenih brodica za spašavanje moraju imati brodice s vlastitim sustavom opskrbe zrakom. Brodica za spašavanje s vlastitim sustavom opskrbe zrakom mora omogućiti sigurno disanje osobama i nesmetan rad motora u trajanju minimalno 10 minuta kada su svi ulazi i otvori zatvoreni. Za to vrijeme tlak zraka unutar brodice za spašavanje ne smije pasti ispod vanjskog atmosferskog tlaka niti smije biti viši od njega od 20 hPa. Sustav za zrak mora imati pokazivače za kontrolu tlaka zraka koji se dovodi.

Brodica otporna na vatru kad je na vodi mora osigurati zaštitu osoba unutar brodice kada je izložena neprekidnom djelovanju vatre koja okružuje brodicu minimalno 8 minuta. Brodica za spašavanje koja ima sustav za prskanje vodom mora uzimati vodu za sustav pomoću samousisne motorne pumpe. Mora postojati i mogućnost isključivanja i uključivanja toka vode s vanjske strane brodice za spašavanje. Usis morske vode mora biti tako izveden da ne dopušta usis zapaljivih tekućina s površine mora i da se može isprati slatkom vodom i da se osigura potpuno odvodnjavanje.

Teretni brodovi moraju imati najmanje jednu brodicu za prikupljanje. Brodica za spašavanje može se prihvatiti kao brodica za prikupljanje ako ista zajedno s pripadajućim uređajem za spuštanje udovoljava i zahtjevima za brodice za prikupljanje.

Na teretnim brodovima mjesto za ukrcaj u plovila za preživljavanje mora omogućavati izravan ukrcaj u brodice za spašavanje i njihovo spuštanje s mjesta smještaja i da se u splavi za spašavanje koje se spuštaju sohom može ukrcati i da se mogu spuštati s mjesta neposredno uz mjesto smještaja ili s mjesta na koje se premješta splav za spašavanje prije spuštanja. Na teretnim brodovima bruto tonaže 20.000 i više brodice za spašavanje moraju se moći spustiti i dok brod plovi prema naprijed pri brzini do 5 čvorova u mirnoj vodi.

## **7.2. Odabir brodice za spašavanje**

Prema minimalnim zahtjevima koje daje Hrvatski registar brodova, koji su u tekstu prije navedeni, napraviti će se odabir odgovarajuće opreme za spašavanje. Odlukom brodogradilišta donesena je odluka od kojeg će se proizvođača odabrati oprema za spašavanje koju brod mora sadržavati.

Od brodice za spašavanje ovaj tanker sadržavat će sljedeće:

- Jednu brodicu za spašavanje za 32 osobe proizvođača „Viking Norsafe“ GES-25 MKII konstruiranu za slobodni pad na krmi i sa zaštitom od gorenja,
- Jednu brodicu za prikupljanje proizvođača „Montmontaža-Greben“ ,
- Dva splava na napuhavanje za 16 osoba proizvođača „Viking Norsafe“, throw overboard,
- Dva splava na napuhavanje za 16 osoba proizvođača „Viking Norsafe“, davit launched,
- Jedan splav za spašavanje za 6 osoba proizvođača „Viking Norsafe“, throw overboard.

### 7.3. Specifikacije brodice za spašavanje „Viking Norsafe“ GES-25

Tip	Potpuno zatvorena brodica GES-25
Duljina preko svega	7,5 m
Širina	2,75 m
Visina	3,42 m
Dubina	1,29 m
Najveća visina postavljanja	22 m
Maksimalni kapacitet	32 osobe
Težina, s opremom	4443 kg/4560 kg
Opterećenje sohe	7000 kg/7200 kg
Boja vani	Narančasta
Boja unutra	Siva
Temperatura rada	Od -15 °C do +40 °C

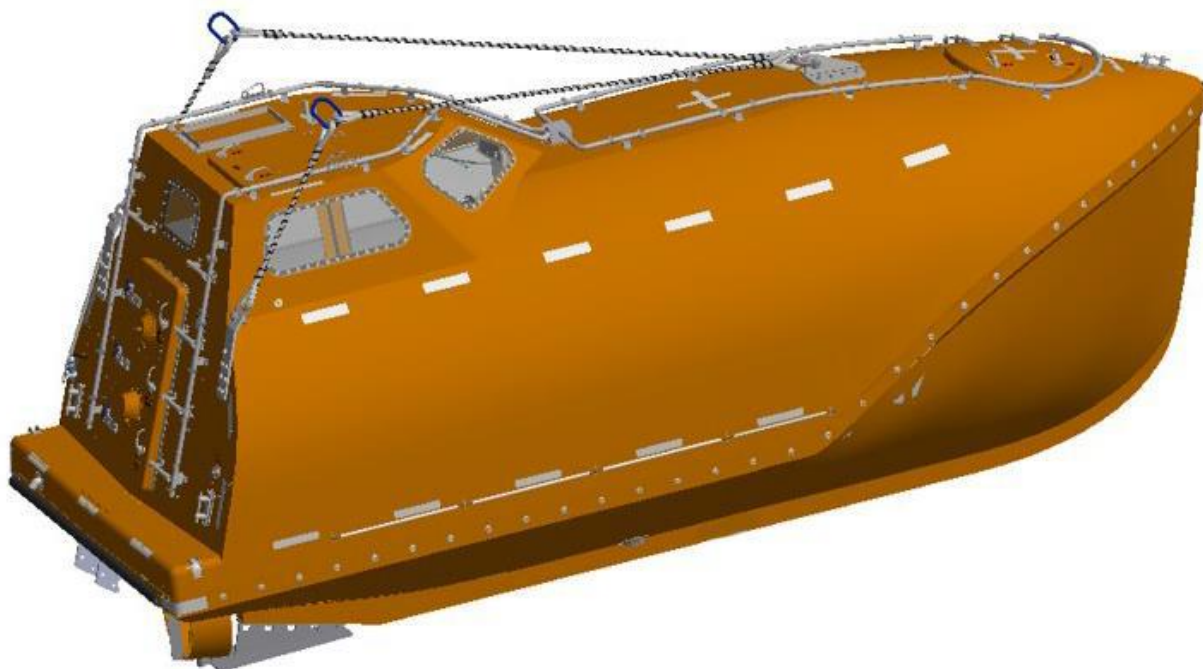
Tablica 1. Osnovne specifikacije brodice za spašavanje

Brodicu za spašavanje koju je brodogradilište odabralo po pravilima HRB je model GES-25 MKII od proizvođača Viking Norsafe (Slika 13.). Radi se o potpuno zatvorenoj brodici za spašavanje koja se spušta u more slobodnim padom (free-fall) i proizvedena je u skladu sa zahtjevima SOLAS-a. Ova brodica pruža siguran i zaštićen način bijega posade na brodovima ili platformama u slučaju požara ili havarije.

Oslobađanje brodice slobodnim padom aktivira se s jednom od dvije hidrauličke pumpe koje su potpuno neovisne jedna o drugoj i obje su smještene na krmi. Primarna upravljačka ručka pumpe nalazi se na mjestu kormilara dok se sekundarna za otpuštanje nalazi unutar doseg jednog od stražnjih sjedala u brodici. Tijekom porinuća hidraulička pumpa podiže stražnji dio brodice sve dok se kuka ne odvoji od šipke na sohi. Brodica je opremljena i remenom za podizanje kako bi se omogućilo izvlačenje brodice iz mora natrag na brod.

Materijal kojim je građen trup i paluba ove brodice je stakloplastika. Materijal kojim se postiže uzgon brodice je poliuretanska pjena kojom se puni prostor između trupa broda i obloge trupa brodice. U potpuno potopljenom i natovarenom stanju brodica se sama uspravlja i isplovijava na površinu. Ako je trup brodice oštećen ispod vodene linije uzgon je dovoljan da plovilo ostane plutati na sigurnoj razini. Prozori na brodici su izrađeni od polikarbonata. Brodica je opremljena bitvom na krmi i bitvom na pramcu koje se mogu koristiti i u slučaju da brodicu

treba tegliti. Upravljanje ove brodice je izvedeno uz pomoć hidrauličkog mehanizma. Na krmu brodice nalazi se i gumeni bokobran.



*Slika 13. Brodica za spašavanje Viking Norsafe model GES-25 MKII*

Na ovom modelu brodice za spašavanje nalaze se tri otvora/poklopca:

- Stražnja vrata,
- Otvor na krovu,
- Otvor na prednjem dijelu krova (skoro na pramcu).

Ukrcaj u brodicu je kroz stražnja vrata. Sjedala su smještena na lijevoj i desnoj strani od ulaza dok je kroz sredinu napravljen prolaz (Slika 14.). Sva sjedala su anatomski oblikovana i pod kutom, okrenuta su prema natrag i opremljena pojasom koji je podesiv u 4 točke (Slika 15.). Pojas služi za pružanje sigurnosti i udobnosti prilikom slobodnog pada brodice.





*Slika 14. Interijer brodice za spašavanje*



*Slika 15. Sigurnosni pojas podesiv u 4 točke*

Sustav cijevi za prskalice izrađuju se od aluminija radi otpornosti na morsku vodu odnosno na hrđu. Pumpa za dovod vode prskalicama povezana je s motorom i tim putem se dovodi morska voda. Postoji i sustav komprimiranog zraka koji u ovom slučaju sadrži 3 boce za zrak od 50 litara, regulator tlaka zraka i visokotlačna crijeva.

## 8. ZAKLJUČAK

Da bi se moglo izvršiti uspješno spašavanje pomoću vlastitih sredstava brodsku opremu za spašavanje treba ispravno održavati. Oprema za spašavanje treba biti u ispravnom stanju prije početka svih putovanja i mora biti spremna za korištenje u svakom trenutku putovanja. Jednom tjedno se mora obaviti vizualni pregled ispravnosti brodice za spašavanje, opreme za spuštanje, brodice za prikupljanje i splavi za spašavanje. Mjesečni pregled opreme za spašavanje podrazumijeva pregled cijele opreme prema popisu. Jednom godišnje se u prisustvu ovlaštene osobe obavlja pregled opreme za spašavanje i spasilačkih plovila.

Osobna oprema za spašavanje sastoji se od koluta za spašavanje, prsluka za spašavanje, odijela za spašavanje te sredstva za zaštitu od gubitka topline. Prsluk za spašavanje osnovno je sredstvo osobne opreme za spašavanje u slučaju kada postoji mogućnost pada u more ili u slučaju napuštanja broda uslijed havarije ili požara. Njegova osnovna namjena je da spriječi moguće utapanje unesrećene osobe zbog nesvjesticke ili umora.

U plovila za spašavanje ubrajaju se brodice za prikupljanje, brodice za spašavanje i splavi za spašavanje.

Osnovna namjena brodice za spašavanje je da omogućuju dulji boravak ljudima na moru nakon napuštanja broda. Postoje četiri vrste brodice za spašavanje a to su: djelomično zatvorene brodice, potpuno zatvorene brodice, brodice sa zaštitom od otrovnih plinova i brodice otporne na vatru.

Djelomično zatvorene brodice koriste se većinski na putničkim brodovima jer se u njih lakše, brže i efikasnije vrši evakuacija unesrećenih osoba. Potpuno zatvorene brodice koriste se na teretnim brodovima i na njima su obavezna oprema za spašavanje od 1986. godine. Brodice sa zaštitom od otrovnih plinova koriste se na tankerima i sličnim brodovima koji prevoze terete koji ispuštaju otrovne plinove i u njih plinovi izvana ne prodiru unutar brodice. Brodice za spašavanje koje su otporne na vatru koriste se na brodovima koji prevoze lakozapaljive terete. Takva brodice opremljena je sustavom za vanjsko prskanje nadvodnog dijela brodice.

Naš zadatak bio je odabrati odgovarajuću brodicu ili brodice za spašavanje koristeći se propisima Hrvatskog registra brodova za tanker za prijevoz nafte i kemikalija „Kastav“. Brod je izrađen 2009. godine u brodogradilištu „3.Maj Rijeka“. Tanker je dugačak 195,3 metra i nosivosti je 51.800 tona. Brodicu za spašavanje koju smo odabrali je ona koja ima dovoljan kapacitet za smještaj svih osoba koje se nalaze na brodu, a to je u ovom slučaju 32 osobe. Kako se radi o tankeru za prijevoz opasnih kemikalija kojima teret ispušta otrovne pare ili plinove odabire se vatrootporna brodice za spašavanje s vlastitim sustavom opskrbe zrakom koja zadovoljava minimalnim zahtjevima po

Hrvatskom registru brodova. Brodica otporna na vatru osigurava zaštitu osoba unutar brodice kada je izložena neprekidnom djelovanju vatre i to ne manje od 8 minuta. Takva brodica ima sustav za prskanje vodom koji uzima morsku vodu u sustav pomoću samousisne motorne pumpe. Usis morske vode mora biti izveden tako da se u sustav ne usisavaju zapaljive tekućine. Osim što je brodica vatrootporna treba imati i sustav za opskrbu zrakom koji će osoba unutar brodice omogućiti sigurno disanje i nesmetan rad motora u trajanju od 10 minuta. Kako bi se kontrola tlaka zraka mogla provesti sustav za zrak mora imati svoju kontrolnu ploču.

Prema propisima Hrvatskog registra brodova odabiremo brodicu za spašavanje koja najviše odgovara ovom tipu broda. Odabrali smo model proizvođača „Viking Norsafe“ model GES-25 MKII. Ovaj model je izrađen je za 32 osobe i spuštanje u vodu s krme slobodnim padom. Brodica je vatrootporna i ima vlastiti sustav za opskrbu zrakom. Oslobađanje ove brodice aktivira se s jednom od dvije hidrauličke pumpe. Hidraulička pumpa podiže stražnji dio brodice sve dok se kuka ne oslobodi od šipke na sohi.

## 9. LITERATURA

- [1] Bićanić, Z.; Zujić, M.: Sigurnost na moru, Pomorski fakultet u Splitu, 2009.
- [2] Zec, D.: Sigurnost na moru, Rijeka, 2001.
- [3] Matulja, T.: „Oprema broda, Chapter 5: Oprema za spašavanje“ 22. studeni 2017.godine,
- [4] Na temelju članka 77. stavka 3. Pomorskog zakonika (»Narodne novine« br. 181/2004., 76/2007., 146/2008., 61/2011., 56/2013. i 26/2015.) PRAVILA ZA STATUTARNU CERTIFIKACIJU POMORSKIH BRODOVA, SREDSTVA ZA SPAŠAVANJE, Prilog IV,
- [5] Hrvatski registar brodova,
- [6] Det Norske Veritas,
- [7] Zamarin, A.: „Konstrukcija broda I, Chapter 1: Uvod u konstrukciju broda“, 2017 godine,
- [8] Hrvatska tehnička enciklopedija „Brodica za spašavanje“  
<https://tehnika.lzmk.hr/brodica-za-spasavanje/> , s interneta
- [9] Marine Insight – The Maritime Industry Guide „Safety of Life at Sea (SOLAS)“  
[https://www.marineinsight.com/maritime-law/safety-of-life-at-sea-solas-convention-for-prevention-of-marine-pollution-marpol-a-general-overview/#What\\_is\\_SOLAS\\_Convention](https://www.marineinsight.com/maritime-law/safety-of-life-at-sea-solas-convention-for-prevention-of-marine-pollution-marpol-a-general-overview/#What_is_SOLAS_Convention) , s interneta
- [10] Viking Norsafe „GES-25 MKII free-fall lifeboat - 32 persons“ <https://www.viking-life.com/shop/boats-and-davits/-boats/free-fall-lifeboats/p/B00401012/> , s interneta.

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 1. <i>Osnovne specifikacije brodice za spašavanje</i> .....	30
---	----

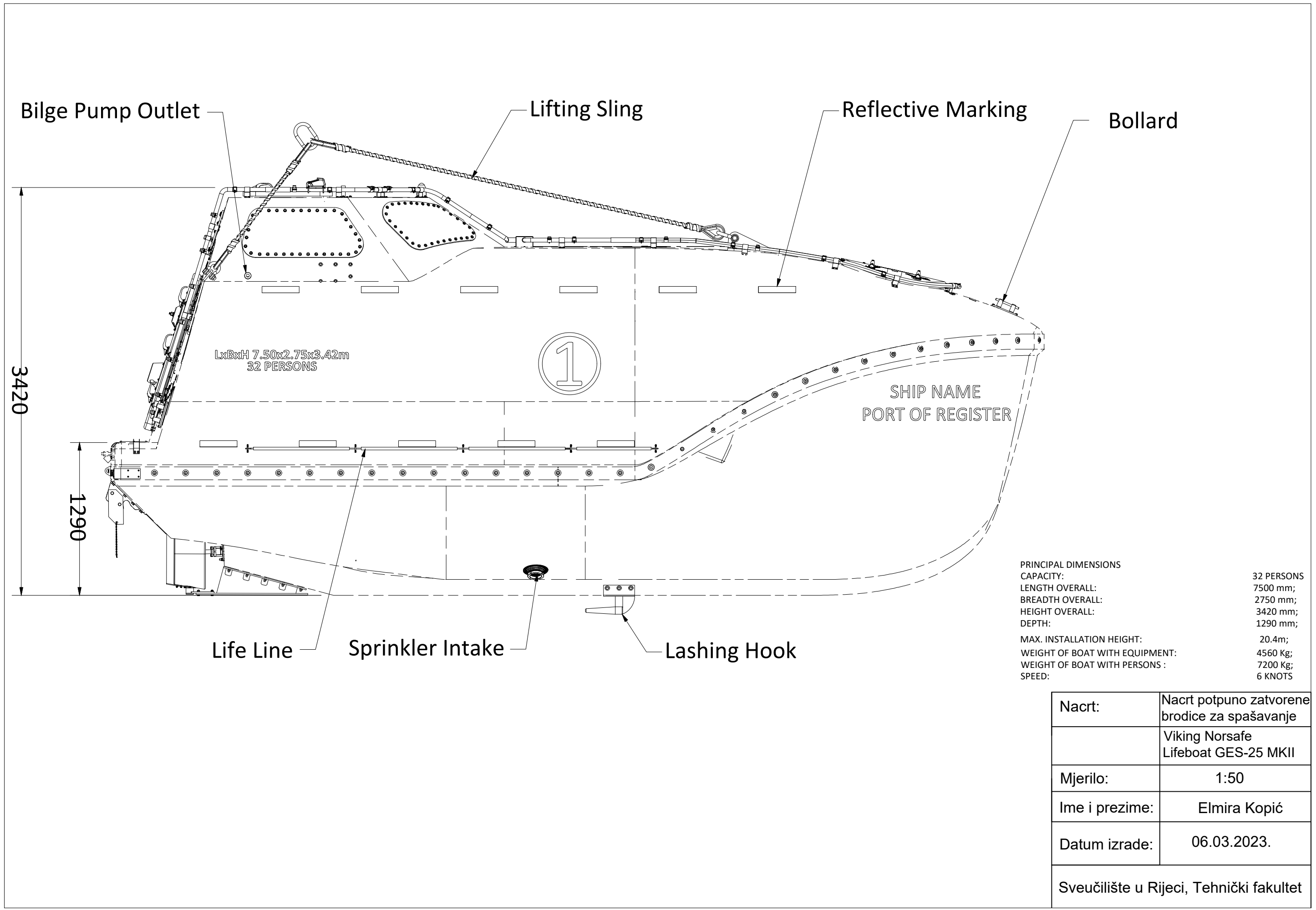
## 11. POPIS SLIKA

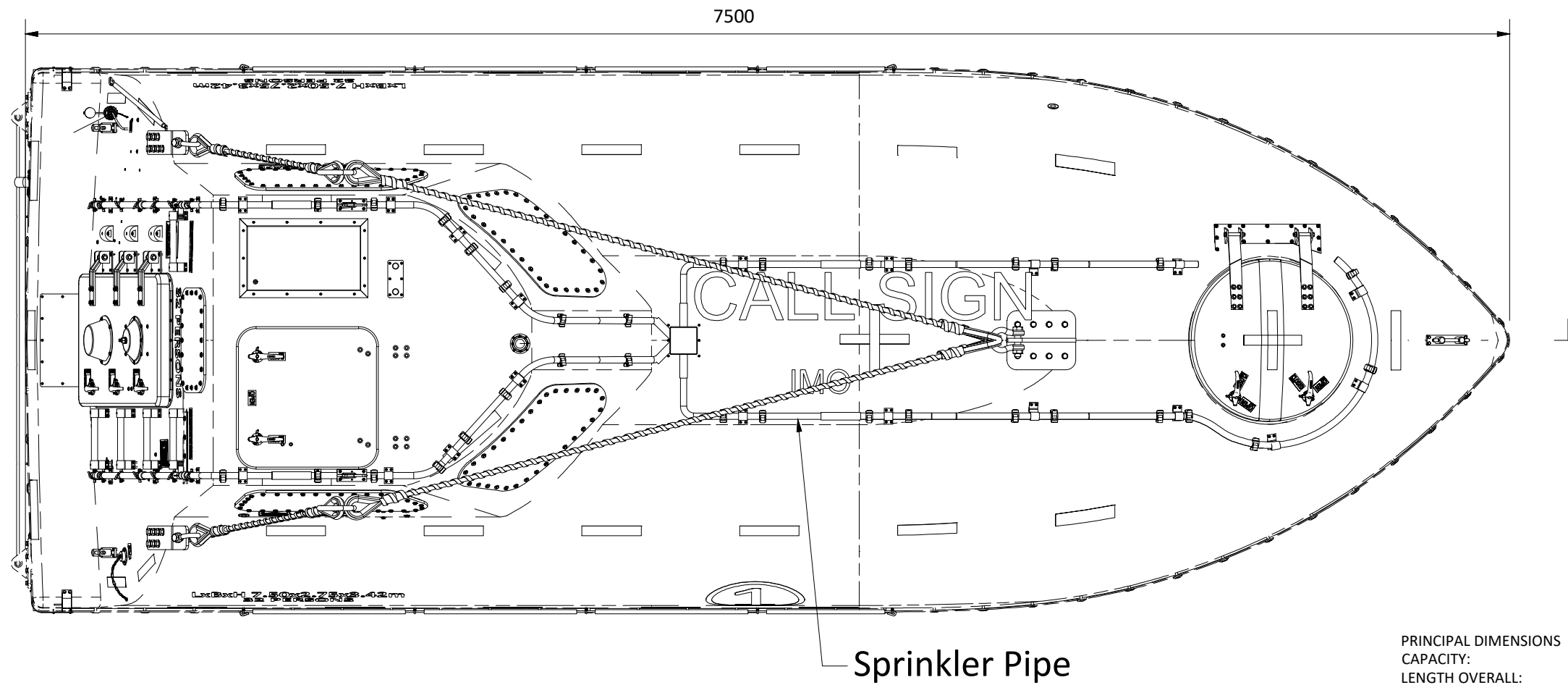
Slika 1. Prsluk za spašavanje za odrasle i za djecu .....	9
Slika 2. Pojas za spašavanje s konopcem i svjetlosnim signalom .....	10
Slika 3. Odijelo za spašavanje .....	11
Slika 4. Sredstvo za zaštitu od gubitka topline .....	12
Slika 5. Brodica za spašavanje .....	16
Slika 6. Djelomično zatvorena brodica za spašavanje .....	17
Slika 7. Potpuno zatvorena brodica za spašavanje.....	18
Slika 8. Brodica otporna na vatru.....	19
Slika 9. Prikaz gravitacijske sohe .....	21
Slika 10. Prikaz slobodnog pada .....	22
Slika 11. Prikaz sustava za samooslobođanje .....	23
Slika 12. Tanker „Kastav“ .....	27
Slika 13. Brodica za spašavanje Viking Norsafe model GES-25 MKII.....	31
Slika 14. Interijer brodice za spašavanje .....	32
Slika 15. Sigurnosni pojas podesiv u 4 točke.....	32

## 12.PRILOZI

*Prilog A: Plan smještaja brodice na općem planu broda „Kastav“*

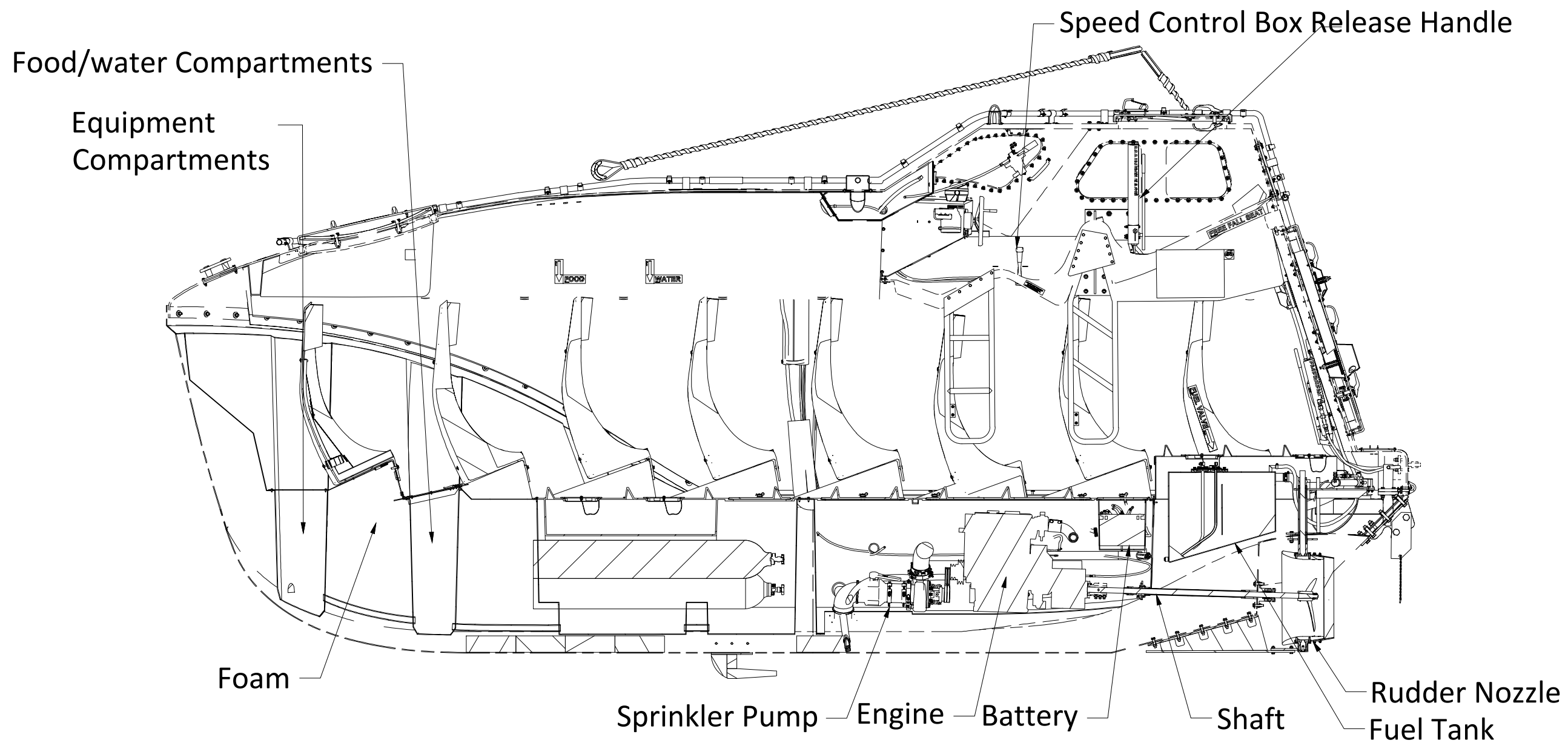
*Prilog B: Opći plan brodice za spašavanje Viking Norsafe GES-25 MKII*





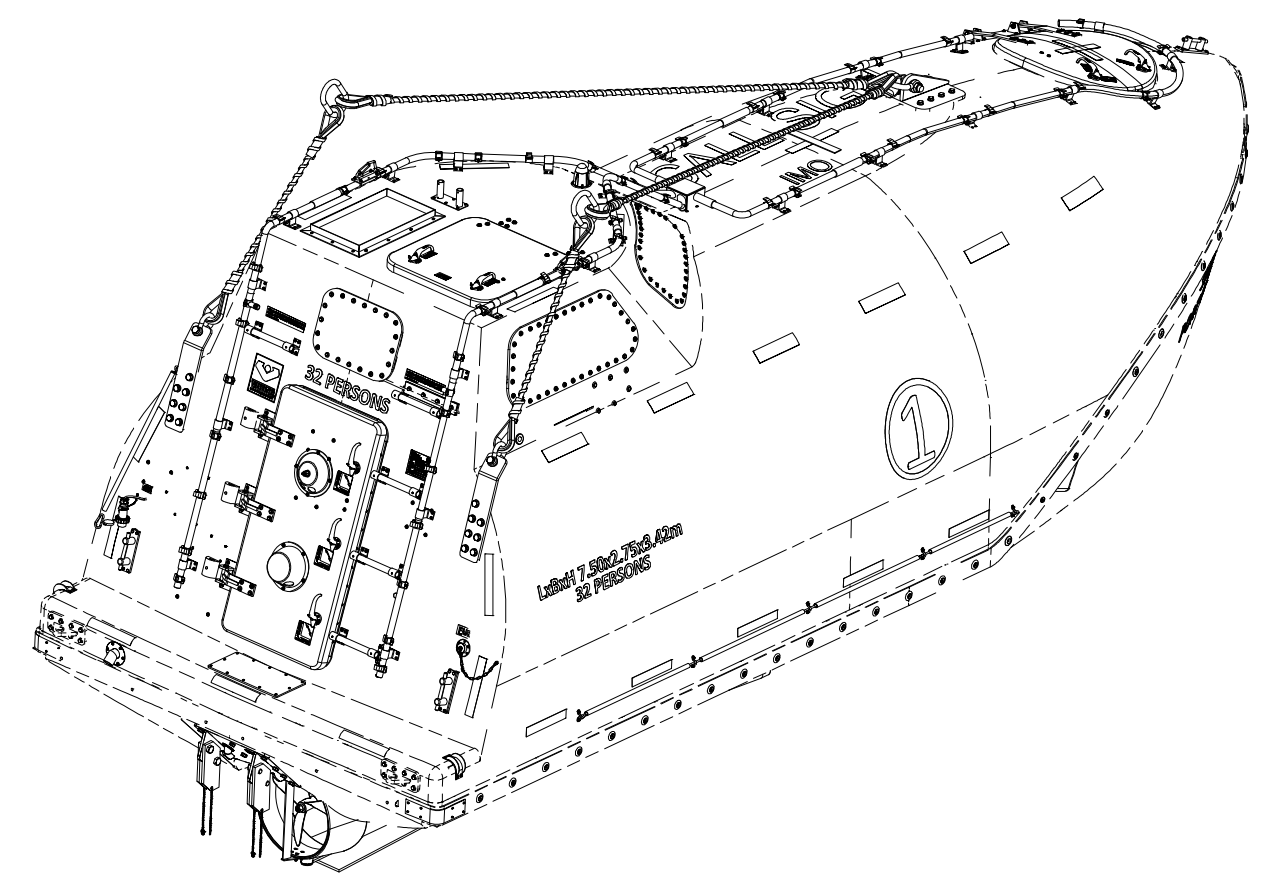
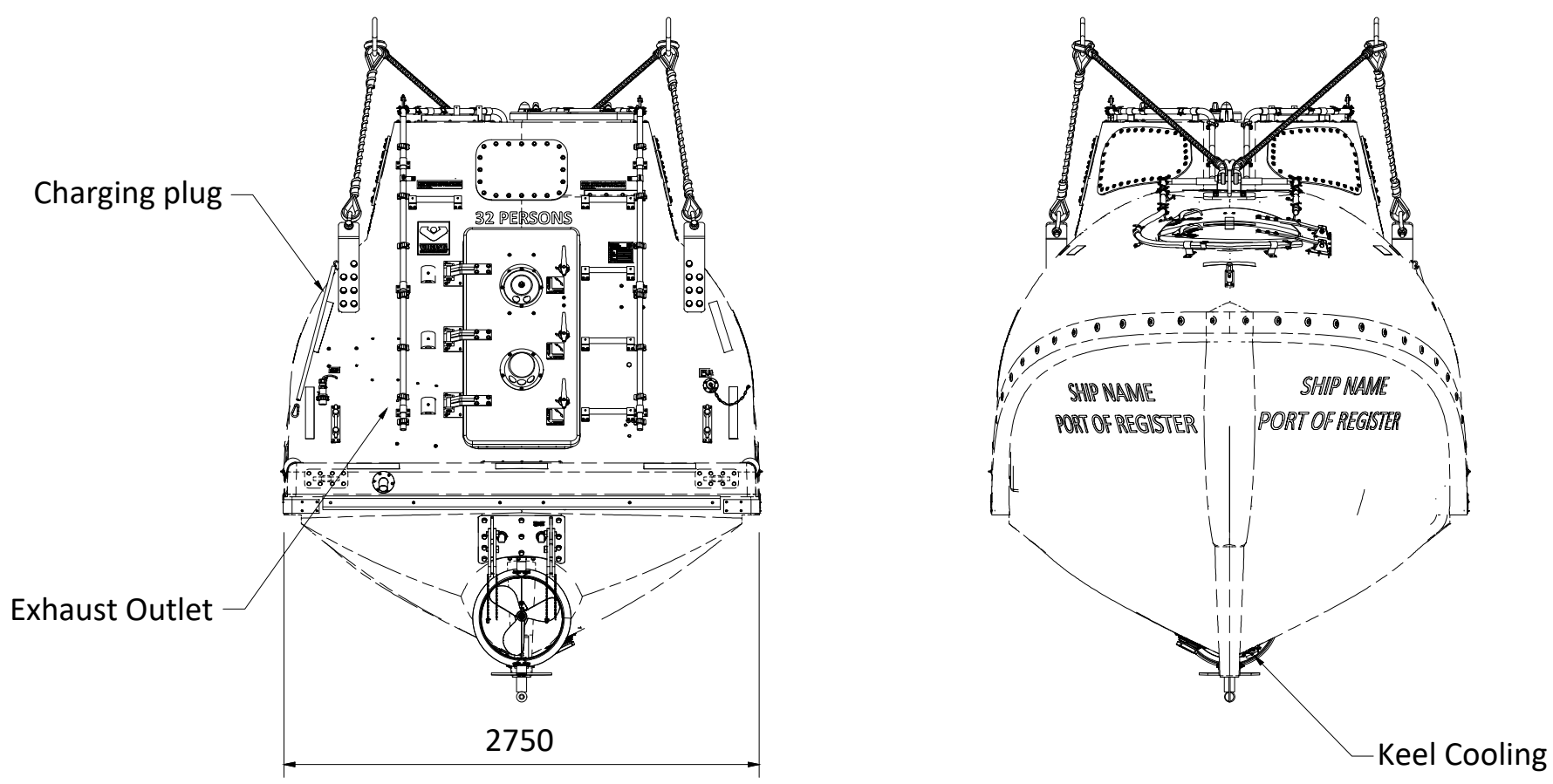
PRINCIPAL DIMENSIONS  
 CAPACITY: 32 PERSONS  
 LENGTH OVERALL: 7500 mm;  
 BREADTH OVERALL: 2750 mm;  
 HEIGHT OVERALL: 3420 mm;  
 DEPTH: 1290 mm;  
 MAX. INSTALLATION HEIGHT: 20.4m;  
 WEIGHT OF BOAT WITH EQUIPMENT: 4560 Kg;  
 WEIGHT OF BOAT WITH PERSONS : 7200 Kg;  
 SPEED: 6 KNOTS

Nacrt:	Tlocrt potpuno zatvorene brodice za spašavanje
	Viking Norsafe Lifeboat GES-25 MKII
Mjerilo:	1:50
Ime i prezime:	Elmira Kopic
Datum izrade:	06.03.2023.
Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet	



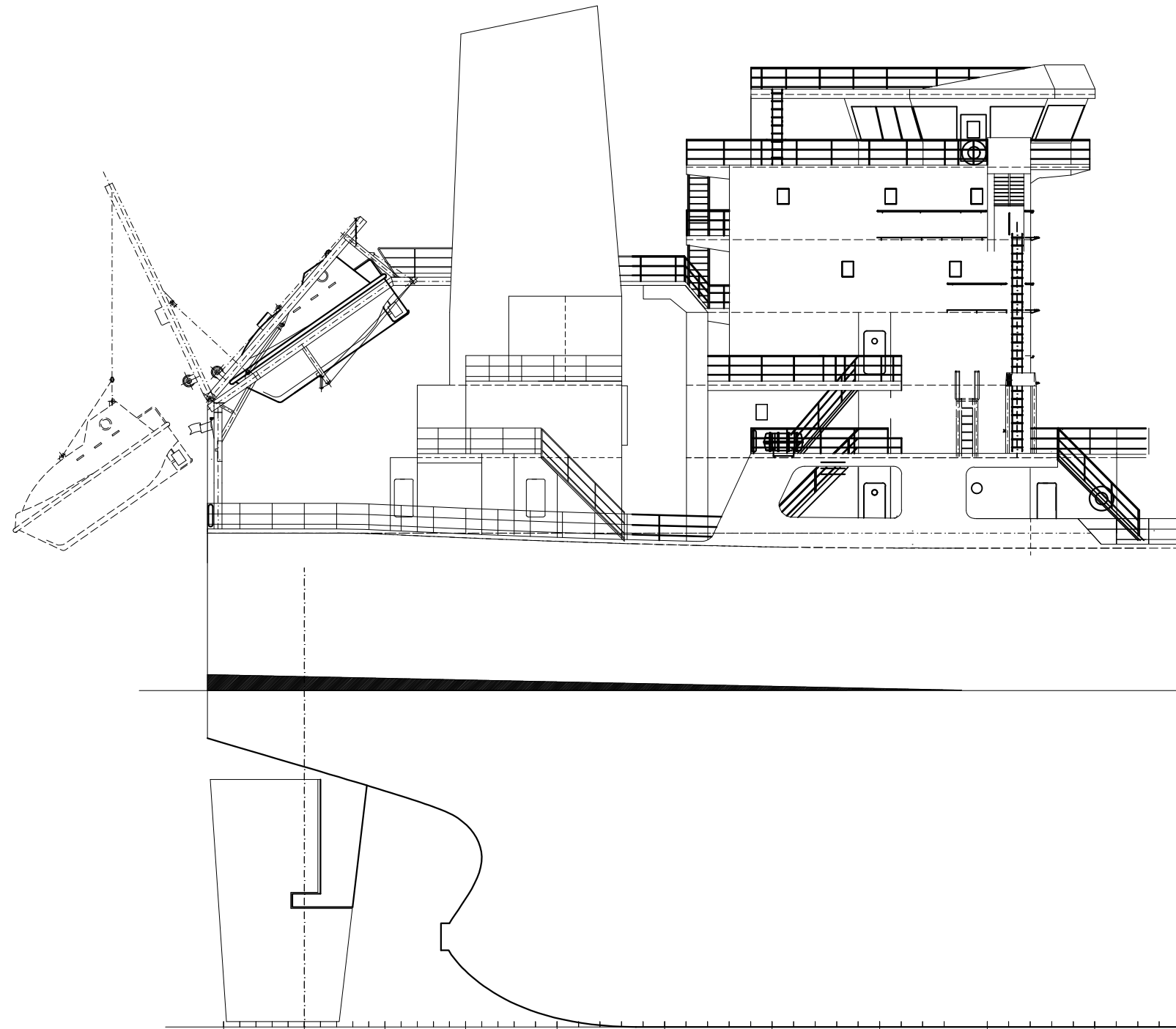
Nacrt:	Unutrašnjost brodice za spašavanje
	Viking Norsafe Lifeboat GES-25 MKII
Mjerilo:	1:50
Ime i prezime:	Elmira Kopic
Datum izrade:	06.03.2023.
Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet	





PRINCIPAL DIMENSIONS	
CAPACITY:	32 PERSONS
LENGTH OVERALL:	7500 mm;
BREADTH OVERALL:	2750 mm;
HEIGHT OVERALL:	3420 mm;
DEPTH:	1290 mm;
MAX. INSTALLATION HEIGHT:	20.4m;
WEIGHT OF BOAT WITH EQUIPMENT:	4560 Kg;
WEIGHT OF BOAT WITH PERSONS :	7200 Kg;
SPEED:	6 KNOTS

Nacrt:	Brodica za spašavanje
	Viking Norsafe Lifeboat GES-25 MKII
Mjerilo:	1:50
Ime i prezime:	Elmira Kopic
Datum izrade:	06.03.2023.
Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet	



Nacrt:	Opći plan postavljanja brodice slobodnim padom
	Brodogradilište 3.maj, Rijeka
Mjerilo:	1:250
Ime i prezime:	Elmira Kopic
Datum izrade:	09.01.2023.
Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet	