

Rukovanje brodicama za spašavanje i spasilačkim brodicama

Sumić, Marin

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:835131>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-22**

Repository / Repozitorij:

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for
permanent storage and preservation of digital
resources of the institution](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET U SPLITU**

MARIN SUMIĆ

**RUKOVANJE BRODICAMA ZA
SPAŠAVANJE I SPASILAČKIM
BRODICAMA**

ZAVRŠNI RAD

SPLIT, 2023.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET U SPLITU**

STUDIJ: POMORSKA NAUTIKA

**RUKOVANJE BRODICAMA ZA
SPAŠAVANJE I SPASILAČKIM
BRODICAMA**

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:

izv.prof.dr.sc. Ivica Pavić

STUDENT:

Marin Sumić

(MB:0171276598)

SPLIT, 2023.

SAŽETAK

Sredstva za spašavanje su jedni od najvažnijih uređaja u sklopu sustava sigurnosti i zaštite života na moru. Ta su se sredstva razvijala tijekom vremena proporcionalno razvoju tehnologije. Na žalost treba spomenuti da su na njihov razvoj utjecale i pomorske nezgode. Danas su ta sredstva standardizirana u skladu s međunarodnim propisima. Rukovanje sredstvima za spašavanje predstavlja vrlo zahtjevne radnje koje od članova posade zahtijevaju odgovarajuće znanje, vještine i sposobnosti. U ovome se radu analiziraju operativni i tehnički zahtjevi te uređaji i načini rukovanja sredstvima za spašavanje.

Ključne riječi: *brodice za spašavanje, SOLAS konvencija, LSA pravilnik, brodice za prikupljanje, brze spasilačke brodice*

ABSTRACT

Rescue equipment is one of the most important means in the field of safety and protection of life at sea. These means have evolved over time in proportion to the development of technology. Unfortunately, it should be mentioned that their development has also been influenced by accidents at sea. Today, these equipments are standardized according to the international regulations. Handling of rescue equipment is a very demanding task that requires adequate knowledge, skills and abilities from crew members. This paper analyzes the operational and technical requirements as well as the equipment and the way of handling rescue equipment.

Keywords: *lifeboats, SOLAS convention, LSA code, rescue boats, fast rescue boats*

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. BRODICE ZA SPAŠAVANJE	3
2.1. ZAHTJEVI LSA PRAVILNIKA I SOLAS KONVENCIJE ZA BRODICE ZA SPAŠAVANJE	5
2.1.1. LSA pravilnik	5
2.1.2. SOLAS konvencija	8
3. RUKOVANJE BRODICAMA ZA SPAŠAVANJE	11
3.1. PREGLEDI PREMA SOLAS KONVENCIJI	11
3.2. SIGURNOSNI POSTUPCI ZA PREVENCIJU NESREĆE	13
3.3. GRAVITACIJSKE SOHE	14
3.3.1. Sohe s dvostrukim kranom	15
3.4. POSTUPAK SPUŠTANJA I PODIZANJA BRODICA ZA SPAŠAVANJE POMOĆU GRAVITACIJSKIH SOHA	17
3.5. SOHE ZA SPUŠTANJE I SPUŠTANJE BRODICA SLOBODNIM PADOM	18
3.6. PLOVIDBA BRODICOM ZA SPAŠAVANJE	21
4. SPASILAČKE BRODICE	24
4.1. ZAHTJEVI SOLAS KONVENCIJE I LSA PRAVILNIKA ZA SPASILAČKE BRODICE	25
5. RUKOVANJE SPASILAČKIM BRODICAMA	29
5.1. SOHE S JEDNOSTRUKIM KRANOM	29
5.2. POSTUPAK SPUŠTANJA I PODIZANJA SPASILAČKIH BRODICA	32
5.3. PLOVIDBA SPASILAČKIM BRODICAMA	33
5.3.1. Plovidba brzom spasilačkom brodicom	34
5.3.2. Prikupljanje osoba spasilačkom brodicom	38
5.3.3. Plovidba u uvjetima slabije vidljivosti i leda	40
6. ZAKLJUČAK	42
LITERATURA	45
POPIS SLIKA	47
POPIS KRATICA	48

1. UVOD

Rukovanje sredstvima za spašavanje jedna je od najvažnijih radnji na brodu o kojoj u slučaju opasnosti ovise životi svih osoba na brodu.

Pod utjecajem razvoja tehnologije, dizajn i značajke sredstava za spašavanje znatno su unaprijeđeni tijekom vremena. Na žalost, na razvoj tih sredstava utjecale su i pomorske nesreće. Rezultati analize tih nesreća često su doveli do razvoja novih propisa i tehničkih zahtjeva za sredstva za spašavanje.

Rukovanje sredstvima za spašavanje načelno dijelimo na operacije spuštanja i podizanja brodica, plovidbu brodicama, te održavanje brodica i ostale opreme potrebne za rukovanje.

Sredstva za spašavanje, te uređaji za rukovanje su standardizirani na međunarodnoj razini. Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskog života na moru (engl. *International Convention on the Safety of life at Sea – SOLAS*) i Međunarodni pravilnik o sredstvima za spašavanje (engl. *The International Life-Saving Appliance Code – LSA*) propisuju standarde za opremanje brodova brojem i vrstom sredstava za spašavanje, te tehničke zahtjeve koje ta sredstva trebaju zadovoljavati.

Cilj rada je analizirati međunarodna pravila i propise, objasniti procedure rukovanja, te načine plovidbe brodicama za spašavanje i spasilačkim brodicama.

Rad se sastoji od šest poglavlja.

U uvodu su date osnovne odrednice rada vezane za rukovanje opremom za spašavanje, tj. brodicama za spašavanje i spasilačkim brodicama.

Drugo se poglavlje odnosi na brodice za spašavanje, njihove osnovne značajke, te vrste i svrhu. Analizira se razlika između brodica za spašavanje koje se spuštaju gravitacijskom silom i onih brodica koje se spuštaju slobodnim padom. Poblje se navode zahtjevi propisani od strane SOLAS konvencije i LSA pravilnika.

U trećem poglavlju analizira se oprema za rukovanje brodicama za spašavanje. Navode se pregledi prema SOLAS konvenciji, te sigurnosni postupci za prevenciju nesreće. Analiziraju se vrste soha i razlike između nagibne gravitacijske sohe i klizne gravitacijske sohe. Navode se postupci podizanja i spuštanja brodice za spašavanje. Zatim se detaljno opisuje način plovidbe tim brodicama u različitim vremenskim uvjetima.

Četvrto se poglavlje odnosi na spasilačke brodice. Opisane su vrste tih brodica i ključne razlike između spasilačkih brodica i brzih spasilačkih brodica. Navedeni su svi zahtjevi SOLAS konvencije i LSA pravilnika za te vrste brodica.

U petom poglavlju se analizira oprema za rukovanje spasilačkim brodicama. Opisuju se vrste, te se navode ključne razlike između soha, ovisno o njihovoj izvedbi. Opisan je i postupak spuštanja i podizanja spasilačkih brodica. Na kraju je analizirana plovidba spasilačkom brodicom, te plovidba u uvjetima smanjene vidljivosti i uvjetima leda. Također je i opisan postupak prikupljanja osoba iz mora.

Šesto je poglavlje zaključak u kojem su prezentirani rezultati rada.

2. BRODICE ZA SPAŠAVANJE

Brodica za spašavanje izuzetno je bitan dio brodske opreme jer je u slučaju nesreće ona osnovno sredstvo za spašavanje putnika i članova posade.

Ona omogućuje unesrećenima zaklon nakon napuštanja broda, te im pruža siguran boravak prilikom čekanja pomoći ili plovidbe prema kopnu.

Najčešće je napravljena od stakloplastike (engl. *glass reinforced plastic* – GRP), te je pogonjena motorom s unutarnjim izgaranjem. [5]

Unutrašnje pregrade kod brodica za spašavanje koje su izrađene od stakloplastike su ispunjene plovnom pjenom koja dodatno povećava plovnost. Svi prostori, oplate, tankovi i kobilica su napravljeni od stakloplastike te su dio strukture broda.

Stakloplastika ima mogućnost miješanja s bojom prilikom izrade te se time eliminira potreba daljnjeg bojanja te se smanjuju troškovi održavanja. Također, stakloplastika loše provodi toplinu što je čini odličnim izolatorom od hladnog mora.

Bitno svojstvo brodica od stakloplastike je da taj materijal ima visok indeks izdržljivosti na sile udara te jako dobro apsorbira energiju što daje brodicu na sigurnosti i udobnosti plovidbe. [4]

Mogu biti zatvorene, poluzatvorene te otvorene brodice. Vrsta pokrova brodice ovisi o brodu na kojem se nalazi. Dok su na brodu trgovačke mornarice zahtjevi mnogo stroži te su brodice potpuno zatvorene, one na putničkim brodovima su poluotvorene zbog lakšeg ukrcaja velikog broja putnika. Otvorene se brodice nalaze na starijim brodovima jer su gotovo u potpunosti zamijenjene drugim vrstama brodica za spašavanje. Razlog tomu je što takve brodice ne pružaju dovoljnu razinu sigurnosti putnicima.

Zatvorene brodice (Slika 1) moraju izdržati mnogo teže uvjete, kakvi su u slučaju nesreće češći na trgovačkom brodu. Neki od tih uvjeta su prolazak kroz vatru i kroz štetne plinove opasne za posadu. Neke su brodice za spašavanje opremljene vlastitim sustavom za opskrbu čistim zrakom te su sposobne određeno vrijeme izdržati izloženost otvorenom plamenu. Nadalje, brodice moraju biti samouspravljujuće.



Slika 2 Brodica za spašavanje koja se spušta slobodnim padom

2.1. Zahtjevi LSA pravilnika i SOLAS konvencije za brodice za spašavanje

LSA pravilnik proizlazi iz SOLAS konvencije.

Glavni cilj SOLAS konvencije je specificiranje minimalnih standarda kojih se svi brodovi moraju pridržavati u svrhu održavanja visoke razine sigurnosti za ljude i teret na moru.

LSA pravilnik se odnosi na tehničke zahtjeve koje sredstva za spašavanje moraju zadovoljiti i specificira iste. Također se odnosi i na održavanje spomenute opreme te na opremu za rukovanje sredstvima za spašavanje. [6]

2.1.1. LSA pravilnik

LSA pravilnik definira tehničke zahtjeve i zahtjeve za ispitivanje (testiranje) brodica za spašavanje. U nastavku se opisuju ti zahtjevi.

U LSA pravilniku propisano je da brodica za spašavanje mora moći primiti pun kapacitet osoba s prosječnom težinom od 75 kg za putničke, te 82.5 kg za trgovačke brodove. Testiranje ovih zahtjeva se provodi s utezima od 100 kg te sjedišta moraju izdržati tu težinu i kod brodica koje se spuštaju gravitacijskom silom i kod brodica koje se spuštaju slobodnim padom. Brodice moraju biti dovoljno prostrane da se osoba koja se ukrcava može kretati

slobodno do svog mjesta za sjedenje sa svom nužnom opremom te se smjestiti u roku od 3 minute. Ukoliko brodica mora biti otporna na otvoreni plamen tada se uzorak brodice uzima te se izloži vatri, a zatim se mjeri vrijeme koje je materijal izdržao te udaljenost plamena. Prema potrebi se testira i plovnost u tekućinama kao što su sirova nafta, kerozin, visokooktanski benzin i dizel. Test se provodi pri kontroliranoj temperaturi od približno 18°C.

Kada se provodi test opterećenja brodice za spašavanje tada se brodica optereti s 100% nosivosti te se dodaje dodatan teret koji prelazi za 25%, 50%, 75% te 100% od maksimalne nosivosti. Ukoliko je brodica metalna, tada se sva testiranja zaustavljaju kod 25% preko deklarirane nosivosti. Teret koji simulira osobe u brodici ne smije biti smješten iznad 300 mm od sjedišta te mora biti u krutom stanju kako bi se zadržala željena distribucija težine. Kod povećanja težine od 25% dužina kobilice te širina brodice ne smiju prijeći 1/400 od originalnih dimenzija. Proporcionalni zahtjevi idu i za ostale postotke prekrcaja brodice. Kada se svi utezi maknu iz brodice tada se mora pomno pregledati ima li kakvih oštećenja te se ona moraju zabilježiti. Kod brodica izrađenih od stakloplastike, sve se deformacije moraju vratiti u početno stanje nakon otprilike 18 sati od testiranja te se tada brodica pregledava od oštećenja.

Brodice koje se spuštaju slobodnim padom se testiraju na način da se nakrcaju teretom koji ispunjava maksimalnu nosivost te brodice raspoređen na mjestima predviđenim za sjedenje putnika te se slobodnim padom spuste s visine 1.3 puta veće od one propisane. Nakon testiranja brodica se pregleda te se traže oštećenja.

Testiranje brodica za spašavanje na silu udarca se radi tako da se brodica nakrca teretom od 100 kg na mjestima predviđenima za putnike te se taj teret veže sigurnosnim pojasevima te se na taj način simulira sila na njima. Zatim se brodica povuče lateralno do pozicije s koje, kada je puštena, udara u vertikalnu strukturu. Dodatno se testira i sila udaranja o površinu mora. Jednako nakrcana brodica kao i kod prethodnog testa se slobodnim padom spušta s visine od 3 m između kobilice i površine mora. Za ova se dva testa mora koristiti ista brodica, te nakon njih se pregledava za sva potencijalna oštećenja koja uključuju svu opremu, pogon te strukturu brodice.

Brodice koje se spuštaju slobodnim padom se testiraju tako da se spuštaju s predviđene visine, ali pri simuliranim lošim uvjetima trima i nagiba, loše raspoređenoj težini te prekrcaju.

Propisan je i test u slučaju naplavljenja brodice za spašavanje te se on provodi tako da se zatvore svi vodonepropusni pretinci te se oprema koja se može oštetiti vodom ukloni

iz brodice te se njena težina zamjeni s drugim teretom. Utezi su smješteni na sjedišta predviđena za posadu ako je razina vode u brodici ispod 500 mm iznad sjedišta te predstavljaju osobu s centrom težišta od otprilike 300 mm iznad sjedišta. Brodica treba imati pozitivan stabilitet. Ovaj test simulira rupu u trupu te se može prilagoditi ukoliko postoji sumnja da bi rupa na nekoj drugoj poziciji na brodici imala drugačiji rezultat te utjecaj na stabilitet brodice.

Testiranje nadvođa se izvodi tako da se pola kapaciteta ljudstva brodice ukrca na jednu stranu od linije kobilice te se mjeri visina nadvođa na nižoj strani. Ukoliko je visina nadvođa veća od 1.5% dužine brodice ili 100 mm, ovisno što je veće, tada je test uspješan.

Također se testira i mehanizam otpuštanja brodice sa sohe. Brodica se nakrca teretom tako da ukupna masa iznosi 1.1 puta više nego što je to zahtjevima propisano. Taj teret simulira brodicu sa svom opremom i punim kapacitetom uz prekoračenje od 10%.

Brodica se spušta sohom s oba kraka istovremeno te ne smije doći do oštećenja niti jednog dijela sohe i brodice. Kada se brodica spusti u more tada se vuče pri brzini od 5 čvorova te mehanizam mora ostati zatvoren. Također mehanizam mora imati mogućnost da se otpusti pri istoj brzini.

Kod brodica koje se spuštaju slobodnim padom, test se provodi tako da se brodica optereti 200% od propisanog kapaciteta te mehanizam za otpuštanje mora izdržati to opterećenje. Dodatno se kuka stavlja u uređaj, koji testira rastezljivost te se ona optereti minimalno 6 puta više no što je maksimalna deklarirana nosivost.

Bitan zahtjev, koji brodica mora ispunjavati, odnosi se na pogon. Brodica mora biti nakrcana na puni kapacitet koji je propisan te motor mora raditi i brodica ploviti barem 4 sata. Za vrijeme testa brzina mora biti minimalno 6 čvorova kako bi se utvrdila potrošnja i je li tank dostatnog kapaciteta. Također bitno je ustanoviti koliku splav za spašavanje brodica može tegliti pri brzini od 2 čvora. Brodica, osim što mora tegliti, mora i biti tegljena pri brzini od 5 čvorova pri mirnom moru.

Motor treba biti operativan i u ekstremnim uvjetima kao što je -15°C . Taj se test provodi tako da se motor ukloni iz brodice te se u temperaturno kontroliranoj sobi upali. Sve tekućine potrebne za rad motora ne smiju biti toplije od -15°C .

Zbog raznih vremenskih uvjeta koji se mogu očekivati na moru, izrazito je bitan test rada motora kada nije paralelan s vodenom linijom. Test se provodi tako se motor izvadi iz brodice te se postavi na okvir koji se može rotirati oko svoje uzdužne osi. Test se provodi tako da se motor brodice upali te pusti da radi punom brzinom 5 minuta. Zatim se zaustavlja rad motora te se okrene za 360° oko osi na koju je postavljen. Zatim se ponovno pali motor

punom brzinom na trajanje od 10 minuta te se nakon toga rotira za 180 stupnjeva, zadrži u tom položaju 10 sekundi te se rotira ponovo za 180°. Motor nakon toga radi 10 minuta pri punoj snazi te se ugasi i pusti da se ohladi. Proces se ponavlja 2 puta te se motor skida s konstrukcije za testiranje.

Brodica mora biti sposobna sama se vratiti u prvotni položaj ukoliko je preokrenuta za 180°. Test se provodi tako da se brodica nakrca na punu nosivost s utezima od 75 kg na sjedištima za osobe te se brodica uz pomoć užadi prevrće postupno sve do 180° te se sama mora vratiti u uspravni položaj.

Također se testira sposobnost vraćanja brodice u uspravan položaj kada je brodica naplavljena. Jednako kao i kod prijašnjeg testa, brodica se prevrće te se sama mora vratiti u uspravni položaj.

Sistem opskrbe svježim zrakom se testira tako da se brodica potpuno zatvori te se upali motor na najveće okretaje, one potrebne za postići maksimalnu brzinu. Motor radi 5 minuta te se gasi na 30 sekundi, a zatim se ponovno pali da postigne maksimalnu brzinu. Za to se vrijeme motri tlak u brodici, koji ne smije pasti ispod tlaka zraka van brodice kako bi bili sigurni da vanjski plinovi ne mogu ući u brodicu. Također, atmosferski tlak unutar brodice ne smije biti veći od 20 hPa od onog vanjskog, te mora biti osigurano da se prilikom pokretanja motora pri zatvorenom dovodu zraka, sistem dovoda zraka automatski aktivira, kako ne bi došlo do opasnog podtlaka od preko 20 hPa u brodici uslijed potrošnje zraka za potrebe rada motora.

Testira se i sposobnost sistema za zaštitu od vatre. Motor radi punom brzinom no propeler se ne okreće, kerozin se prolijeva okolo brodice te se pali. Trajanje testa, tj. gorenja kerozina je 8 minuta. Atmosfera u brodici se konstantno nadzire.

Dodatno se testira i pumpa vode koja vodu prska po brodici. Također je bitno da je pumpa u stanju prskati cijelu površinu brodice i kod nagiba od 5° u svim smjerovima. [7]

2.1.2. SOLAS konvencija

SOLAS konvencija propisuje da svaki brod bez obzira na vrstu mora moći primiti minimalno 100% kapaciteta posade i putnika u brodice za spašavanje. Svaki brod mora imati barem po jednu brodicu za spašavanje na oba boka broda. Brodica ne bi smjela biti manja od 7.3 metra te mora biti napravljena od izdržljivog materijala. [21]

Brodica za spašavanje treba imat tank goriva kapaciteta dostatnog za plovidbu brodice 24 sata brzinom od 6 čvorova. Gorivo korišteno za pogon brodice ne smije imati

temperaturu paljenja manju od 43°C. Motor se mora biti u mogućnosti pokrenuti pri temperaturi od -15°C. Također motor mora imati dva neovisna mehanizma paljenja. [9]

Ispuh motora mora biti postavljen tako da ulazak mora nije moguć. Brzina brodice mora biti minimalno 6 čvorova, te 2 čvora ukoliko tegli splav za spašavanje kapaciteta 25 osoba s punom opremom. Motor i cijeli pogonski sustav treba biti zatvoren u vatronepropusnom odjeljku. U blizini mjesta gdje se nalazi mehanizam za pokretanje motora moraju postojati upute za upravljanje koje su vodootporne.

Trup brodice te pokrov, ukoliko je poluzatvorena, trebaju biti od materijala koji je otporan na vatru. Materijal od kojeg je brodica za spašavanje napravljena mora biti otporan i na ulja koja se mogu naći u blizini broda s kojeg se brodica spušta.

Trup treba biti dizajniran tako da se sa upravljačke pozicije brodice vide sve strane okolo brodice kako bi manevriranje bilo što sigurnije.

Svaka brodica za spašavanje mora moći izdržati teret dvostruko veći od maksimalnog dopuštenog opterećenja. Također brodica mora moći izdržati lateralni udarac o bok broda pri brzini od 3.5 m/s te pad u more pri visini od minimalno 3 metra između dna kobilice i površine mora.

Brodica mora imati jasno označena sjedišta te ne smije imati kapacitet za više od 150 ljudi. Iznimno, po odobrenju nadležne administracije kapacitet može biti i veći. Također je od iznimne važnosti da se osobe mogu ukrcati u brodicu za manje od 3 minute od trenutka kada je zapovijed izdana. Poželjno je da se može jednako brzo i napustiti brodicu.

Svaka površina mora biti obrađena tako da se ne kliže, te da je po njoj sigurno hodati. Sa svake strane brodice moraju postojati jakobice koje služe za ukrcaj osoba iz mora. Brodica mora posjedovati ventil koji služi za odvod vode iz unutrašnjosti koji se nalazi blizu najnižeg dijela trupa. Brodica mora imati odjeljke za opremu koji su vodonepropusni. Također mora biti opremljena VHF (engl. *Very High Frequency* - Vrlo Visoka Frekvencija) radio uređajem s antenom.

Dimenzije brodice, maksimalni broj putnika, ime broda i luka upisa moraju biti jasno i vidljivo otisnuti na brodici za spašavanje. Natpisi moraju biti otisnuti rimskom abecedom te vidljivi iz zraka kako bi identifikacija te spašavanje bili jednostavniji i uspješniji.

Također je propisana oprema koju brodica mora posjedovati. U brodici za spašavanje se ne nalazi ništa što nije apsolutno nužno za preživljavanje te je svaki dio opreme jednako važan.

Oprema se sastoji od 43 zasebna komada opreme koja se može podijeliti u više skupina. To su oprema za upravljanje u nuždi, prva pomoć, oprema za signaliziranje, oprema za prikupljanje ljudi iz mora, razni alati, oprema za pećanje i lijekovi.

Dio opreme koji nema specificiran broj jest hrana i piće te ona ovisi o broju ljudi koje brodice može primiti. To je minimalno 10,000 kJ te 3 litre pitke vode po osobi. [7]

3. RUKOVANJE BRODICAMA ZA SPAŠAVANJE

Rukovanje sredstvima za spašavanje podrazumijeva spuštanje, podizanje i plovidbu brodica za spašavanje uz prikupljanje osoba i opreme. [17]

Rukovanje brodicama za spašavanje uvelike ovisi o vrsti brodice i vrsti uređaja za rukovanje.

One se međusobno razlikuju ponajprije prema namjeni, te se razlikuje i način rukovanja istima.

Razlikuju se dvije vrste brodica, brodice za spašavanje koje se spuštaju gravitacijskom silom i brodice za spašavanje koje se spuštaju slobodnim padom.

Spuštanje i podizanje brodica za spašavanje je izuzetno zahtjevna operacija koja od posade traži vještine i brzinu, a iskustvo je vrlo poželjno.

Brodice za spašavanje su predviđene za korištenje prvenstveno u slučajevima kada je brod potrebno napustiti i zbog toga podizanje brodica iz mora u početni položaj znatno teža operacija od spuštanja.

Ponekad se brodice za spašavanje koriste u druge svrhe zbog nedostatka adekvatnog plovila za neku operaciju te se prilikom dizajniranja i brodice i sohe mora računati na češće podizanje, nego što to zahtijeva njihova osnovna svrha.

Također se brodice koriste tijekom vježbi koje su sastavni dio obuke pomoraca. One se moraju spuštati i podizati prema zahtjevima održavanja. Propisani su intervali pregleda i održavanja brodice i njezine opreme.

Brodice za spašavanje koje se spuštaju uz pomoć soha, moraju biti spuštene u more sa svojom posadom, minimalno jednom u tri mjeseca, te operativno provjerene.

Za brodice koje se spuštaju slobodnim padom, taj interval je najviše šest mjeseci.

Važno je naglasiti da brodice za spašavanje mogu biti spuštene u znatno lošijem vremenu nego što to biva kod podizanja te je stoga ključno da osoba koja je zadužena za tu operaciju pomno procjeni vremenske prilike netom prije operacije podizanja. [19]

U nastavku su opisani pregledi.

3.1. Pregledi prema SOLAS konvenciji

Pomorske nesreće pokazale su da loše održavanje brodica uzrokuje velik broj problema na moru. Često su to nezgode manjih razmjera, no nerijetko su posljedice znatno

veće. Najčešći uzročnici nesreća su korozija na kukama i karikama te istrošenost lanaca i čelične užadi.

Kako bi se povećala sigurnost, održavanja su planirana u intervalima koji su podijeljeni tjedno, mjesečno, godišnje te svakih pet godina.

Tjedni pregledi uglavnom sadržavaju vizualne inspekcije svih sredstava za spašavanje. Pregledavaju se sve kuke i sredstva za koja se pričvršćuju, te sva oprema za spuštanje

Svi motori na brodicama za spašavanje i spasilačkim brodicama trebaju raditi najmanje 3 minute. Sve brodice moraju biti pomaknute iz svoje početne pozicije ukoliko to vremenski uvjeti dopuštaju.

Na kraju se treba uvjeriti da je sve vraćeno u početni položaj te spremno za korištenje.

Mjesečno se sve brodice moraju pomaknuti iz početnog položaja bez ljudi u njima ukoliko vremenske prilike to dopuštaju.

Također se mora provjeriti sva oprema za spašavanje na brodicama.

Godišnje su inspekcije mnogo detaljnije. Izvode ih ovlaštteni serviseri za tu vrstu brodica. Mora se provjeriti cijela oprema i stanje brodice te izvršiti popravke ukoliko se pronađu nepravilnosti prilikom pregleda. Na sohamu se provjerava njihova struktura, stanje koloturnika te graničnih priključaka. Podmazivanje svih pokretnih dijelova je obvezno.

Provjerava se i kočnica pri maksimalnoj brzini spuštanja brodice te stanje kočnica. Također se pregledava i sustav za daljinsko upravljanje kočnicom te struktura koloturnika.

Pregledavaju se i sve kuke za otpuštanje pod i bez opterećenja te sve vezano uz njih. Kuke se ponovno podešavaju nakon inspekcije.

Brodicama se provjerava struktura te sva oprema, sustav manevriranja, sve baterije i hidraulika te sustav za zaštitu od visoke temperature i dovod svježeg zraka ukoliko postoji.

Svakih se 5 godina testira oprema za otpuštanje pod opterećenjem od 1,1 puta maksimalnog opterećenja. To se najčešće radi tako da se napune bačve s vodom ili vreće pijeska te se stave u brodicu kao simulacija tereta. Ti se testovi izvode u prisustvu predstavnika klasifikacijskog zavoda nakon obaveznog pregleda i servisiranja od strane ovlaštenog servisera. [16, 20]

3.2. Sigurnosni postupci za prevenciju nesreće

Najčešći razlog nesreće prilikom rukovanja brodicom je neispravna kočnica. Problemi vezani uz kočnicu su zapinjanje čelične užadi unutar brodice koje drži ručicu kočnice u otvorenom položaju. Do toga može doći uslijed spuštanja brodice s palube ukoliko mali protuuteg na poluzi za rukovanje nije dobro postavljen.

To se može spriječiti ukoliko se poštuje nekoliko pravila. U blizini uvijek moraju biti kliješta za sjeći čeličnu užad, te čelična užad mora biti primjerene dužine za tu brodicu. Poželjno je da jedna osoba nadgleda vitlo na koje se čelično uže namata.

Dodatan problem jest loše održavanje kočnice. Velik rizik za rad kočnice predstavljaju loše brtve koje puštaju ulje, loše prilagođena kočnica za tu vrstu i težinu brodice, te jeftini rezervni dijelovi.

Problem može također biti i u kukama u kojima, zbog opterećenja, dođe do zamora materijala. One se tijekom inspekcije uglavnom slabije kontroliraju, ili se ponekad skroz zanemare zbog nepristupačnosti. Naime, sama je kuka lako pristupačna, no problem ne nastaje na njenom kućištu već unutar njega.

Rijedak slučaj je pucanje čelične užadi ili statičnih dijelova sohe. Njih se treba pregledavati, te zamijeniti ukoliko se primijeti korozija ili nekakvo drugo oštećenje koje se može na tim dijelovima dogoditi. Svako popravljivanje soha mora biti popraćeno testom pod opterećenjem. Čelična užad se mora promijeniti svakih pet godina.

Prilikom održavanja i pregleda brodice treba provoditi sve mjere opreza te nositi propisanu opremu za zaštitu na radu. [16]

Za sigurnost svih na brodu, ključan je trening posade te familijarizacija.

Kuke trebaju imati sigurnosni osigurač prije nego što se otkače kako ne bi došlo do slučajnog preranog otpuštanja.

Tijekom vježbi bitno je da postoje osigurači na ključnim dijelovima sohe kako ne bi došlo do nenamjernog spuštanja brodice.

Treba planirati da se brodica spusti prije zadnjeg roka koji je propisan kako se posada ne bi našla u situaciji da se brodica mora spustiti premda vremenski uvjeti nisu idealni. Također za vrijeme vježbi treba maksimalno smanjiti brzinu broda kako bi se rizik i oštećenje brodice sveo na minimum.

Sva bi užad trebala biti označena kako bi se znala točna svrha svakog dijela opreme za rukovanje.

Komunikacija je ključna te je poželjno da je zapovjednik u stalnom kontaktu s osobom koja rukuje brodicom za spašavanje. Dodatno je poželjno da se komunikacija odvija putem naglavnih slušalica s prijenosnim radio uređajem kako bi se suzbila buka motora.

Vrlo je bitno da svi sudionici vježbe znaju čemu služi koji dio opreme te kako se koristi.

Prilikom vraćanja brodice na brod, poželjno je brodicu za spašavanje držati u zavjetrini te ukoliko je moguće, te koristiti spasilačku brodicu koja bi služila kao tegljač. [16]

3.3. Gravitacijske sohe

Soha je uređaj koji služi za spuštanje i dizanje brodice za spašavanje.

Gravitacijska se soha koristi za zatvorene i poluzatvorene brodice za spašavanje te se za spuštanje koristi sila gravitacije. Dizajnirane su tako da je ukrcavanje ljudi moguće s pozicije gdje se brodice nalazi u početnom položaju. Neke, mahom starije sohe, su postavljene tako da se u brodicu ne može ući dok je u početnom položaju, već se mora spustiti do palube za ukrcaj.

Spuštanje može biti kontrolirano izvana s palube ili iz same brodice. Neke brodice čak imaju mogućnost potpune kontrole iznutra te se može otpustiti sigurnosna užad privezana za palubu bez prisutnosti posade na istoj. [2]

Zbog složenosti ove operacije, svaka brodice ima svog zapovjednika koji je odgovoran te upravlja operacijom spuštanja i podizanja bilo to za vrijeme vježbi ili u slučaju stvarne opasnosti te evakuacije zbog iste.

Najčešća je izvedba sohe s dvostrukim kranom zbog jednostavnijeg i sigurnijeg dizanja i spuštanja brodice nego je to slučaj kod soha s jednim kranom.

Dok su sohe s dvostrukim kranom namijenjene rukovanjem s brodicama za spašavanje, one s jednostrukim uglavnom se koriste za rukovanje spasilačkim brodicama.

Sohe se razlikuju u cijeni. Soha treba imati što nižu cijenu i pri tome mora zadovoljiti uvjete LSA pravilnika.

Kako bi sohe nakon izgradnje, tijekom svog životnog vijeka, i dalje udovoljavale zahtjevima, od iznimne je važnosti pravilno rukovanje i održavanje opreme.

Proizvođači opreme za spašavanje moraju voditi računa o prostoru koji zauzima ta oprema. Oprema treba zauzimati što manji prostor, osobito na putničkim brodovima koji

imaju više brodice za spašavanje. Prostor koji se uštedi na opremi za spašavanje može se iskoristiti za putnike te je tako brod isplativiji za brodara. Na nekim se brodovima brodice nalaze izvan oplata broda kako bi se što više uštedjelo na palubnom prostoru. One koje su izložene opasnosti od mora se tako mogu oštetiti.

Prilikom spuštanja brodice, trim i nagib broda mogu predstavljati problem. SOLAS konvencija zahtjeva da se sredstva za spašavanje moraju spustiti pod kutom nagiba od 20° i trima od 10° .

Jednako tako, problem zadaje i brzina broda dok se spušta brodice. Konstantna brzina do maksimalnih 5 čvorova nije problem ukoliko su vremenski uvjeti dobri, no kako to često biva, nesreće se ne događaju u idealnim uvjetima. [19]

Možda najvažniji dio svake sohe jest kočnica. Razlikujemo centrifugalnu i gravitacijsku kočnicu.

Centrifugalna kočnica radi na principu da pritišće bubanj pod utjecajem centrifugalne sile te time usporava spuštanje brodice. Važno je naglasiti da ona nije dizajnirana za potpuno zaustavljanje brodice, već je njena svrha kontroliranje brzine spuštanja brodice.

Druga vrsta jest gravitacijska kočnica. Ona se sastoji od velikog utega s druge strane poluge kočnice koji služi da se kočnica aktivira kada se poluga otpusti. Ova vrsta kočnice funkcionira obrnuto od konvencionalnih kočnica jer osoba zadužena za nju mora ju koristiti kako ona ne bi kočila, a ne obrnuto. Kočenje se odvija tako što se priljublivanjem bubnja i pločica stvara trenje. Pločice su potrošan dio te ih po potrebi treba zamijeniti jer o njima ovisi efikasnost kočenja te sama sigurnost svih u brodicu. Njome se može upravljati daljinski iz same brodice ili s palube broda, tj. lokalno. [10]

Sve navedene zahtjeve dodatno otežava činjenica da uređaji za rukovanje moraju biti jednostavne izvedbe u svrhu održavanja. [19]

3.3.1. Sohe s dvostrukim kranom

Razvoju ovog tipa soha prethodile su zakretne sohe. Zakretne, okretne ili iskretne sohe koriste se najčešće na non-SOLAS brodovima

Njima je relativno teško rukovati pošto se zakretanje isključivo vrši pomoću ljudske snage. Dodatni problem je nagib broda koji se mijenja ili može biti suprotan od onoga na koju stranu zakrećemo sohu.

Veliki napredak je došao s gravitacijskom sohom koja bi se spustila dizanjem poluge kočnice te bi gravitacija odradila ostatak posla.

Dvostruka zakretna soha je najčešći tip sohe na brodovima zbog kompaktnog dizajna koji štedi prijeko potreban palubni prostor. One se mogu smijesiti u prostor, koji je neznatno veći od brodice koju spuštaju.

Ključno je pronaći kompromisno rješenje gdje je brodica zaštićena od mora, ali je razmjerno nisko zbog nižeg težišta broda te kraćeg vremena spuštanja.

Brodice se prilikom spuštanja do razine mora pridržavaju s užadi koja osiguravaju da ista ostane što bliže boku broda kako bi sigurnost i stabilnost bila tim veća. [19]

Za razliku od zakretnih soha danas su najčešće klizne gravitacijske sohe.

Nagibna gravitacijska soha (Slika 3) za inicijalno podizanje brodice iz početnog položaja koristi hidrauliku pokretanu vlastitim energetskeim sustavom. Nakon tog početnog pomaka, spuštanje brodice se odvija isključivo pomoću sile gravitacije koja djeluje na brodicu. Ukcavanje posade se odvija kada se brodica iz početnog položaja podigla hidraulikom do radnog položaja.



Slika 3 Nagibna gravitacijska soha

Klizna gravitacijska soha (Slika 4) je dizajnirana tako da nema potrebu za ikakvim izvorom energije prilikom spuštanja te se cijeli proces odvija pomoću gravitacijske sile. Kada se otpusti kočnica, brodica iz početnog položaja dolazi do radnog putem kliznog dijela sohe, te se tada odvija ukrcaj putnika. [13]



Slika 4 Klizna gravitacijska soha

3.4. Postupak spuštanja i podizanja brodice za spašavanje pomoću gravitacijskih soha

Upravljanje brodicom se može odvijati s palube, lokalno, ili iz brodice, daljinski. Kojim god načinom da se upravlja, bitno je održati konstantnu brzinu.

Spuštanje brodice možemo podijeliti u faze, a to su: priprema, spuštanje do pozicije za ukrcaj, ukrcaj u brodicu i otpuštanje kao zadnja faza.

Prva se faza odnosi na pripremu i ona je ključna za sigurnost.

U fazi pripreme se:

- prikuplja osoblje i povjerava se komunikacija,
- provjerava oprema brodice i pogon, te se odspoje kabeli za punjenje baterija,
- postavljaju se pramčane i krmene privezaljke te se odspoji užad za osiguranje brodice,
- izvlače osigurači kočnice i ruke sohe i
- provjerava uža za daljinski spuštanje brodice te se otvaraju vrata iste.

U fazi spuštanja do pozicije za ukrcaj se otpušta ručna kočnica te se započinje spuštanje konstantnom brzinom i pomoću priveznog se užeta održava stalna pozicija brodice.

Zatim slijedi faza ukrcaja u kojoj se provodi ukrcaj osoba te se provjerava jesu li zavezane. Nakon toga otpušta se privezna užad te se pali motor.

Otpuštanje brodice od sohe je zadnja faza kod koje se:

- aktivira mehanizam za otpuštanje brodice od sohe,
- otpuste privezaljke (iz brodice ili s palube),
- brodica udaljava od broda i
- soha vraća u radni položaj. [1,17]

Otpuštanje brodice od sohe se vrši mehanizmom koji oslobađa kuke na brodici od podizača na sohi. Postoje dva načina otpuštanja. To je način kada nema opterećenja na kukama (engl. *Off-load Release*) i kada ima opterećenja na kukama (engl. *On-load Release*).

Ovi mehanizmi moraju omogućiti istodobno otpuštanje pramčane i krmene kuke, otpuštanje s palube i iz brodice te spriječiti slučajno otpuštanje.

Glavna razlika između ova dva mehanizma je opterećenje na kukama. Kod *Off-load* načina kuke se otpuštaju kada je brodica u moru te na njima nema opterećenja. Taj je način preporučen kao sigurniji i ugodniji za posadu. Kod *On-load* načina kuke se koriste samo za otpuštanje brodice u nuždi. [1, 17]

Podizanje brodice nešto je drugačiji postupak. To je također rizičan postupak te je načelno potrebno provesti slijedeće radnje:

- dovesti brodicu u zavjetrinu broda, smanjiti brzinu broda te pripremiti bokobrane,
- sva posada treba biti vezana sigurnosnim pojasevima na svojim mjestima,
- s broda se spusti čelična užad sohe do razine mora te se kuke pričvrste za brodicu,
- privežu se privezaljke koje održavaju brodicu na stalnom mjestu,
- brzina podizanja ne smije biti manja od 0.3m/s i
- brodica se podigne do palube gdje se posada iskrca te se vraća u prvotni položaj. [8, 11]

3.5. Sohe za spuštanje i spuštanje brodica slobodnim padom

Uređaji koji spuštaju brodice za spašavanje slobodnim padom podliježu strogim zahtjevima zbog visokorizičnosti te operacije.

Trebaju postojati dva neovisna sustava za otpuštanje kuke koja se nalaze unutar brodice te su drugačije boje od ostatka unutrašnjosti. Obje poluge za otpuštanje kuke imaju osigurač kako ne bi došlo do neželjenog ili preranog spuštanja. Mehanizmi funkcioniraju na principu hidraulike pokretane mehaničkom silom. Moraju biti tako konstruirani da je spuštanje moguće i kod dvostrukog opterećenja. Zbog sila kojima je brodica izložena, čvrstoća materijala je iznimno bitna.

Pozicija takve sohe (Slika 5) je uglavnom na krmi broda gdje je brodica pod kutom pozicionirana u odnosu na vodenu liniju.



Slika 5 Soha za spuštanje brodice slobodnim padom

Velika je prednost ove brodice što se ona brzo udaljava od broda zbog početne brzine što je bitno za sigurnost posade. To je ujedno i nedostatak jer je udarac u more izrazito jak te nije rijetkost da dođe do ozljeda.

Brodicu je moguće spustiti slobodnim padom, samooslobađanjem te spuštanjem gravitacijskom silom.

Spuštanje brodice slobodnim padom se odvija tako da nakon otpuštanja kočnice brodica kliže po nakošenoj sohi. Zatim se brodica rotira tako da pramac ide prema dolje, a krma se podiže. Bitno je naglasiti da je brodica konstruirana tako da ne može doći do prevrtanja. Zatim brodica nastavlja padati slobodnim padom pod kutom koji omogućuje napredovanje nakon urona u more. Pramac prvi uranja u more, a zatim cijela brodica. Dubina urona ovisi o visini spuštanja, masi brodice (koja je povezana s kapacitetom) te o obliku

brodice (prvenstveno obliku pramca). Brodica zatim izranja zbog utjecaja sile uzgona te zbog sile inercije nastavlja ploviti dalje od broda. Početna brzina nakon izrona može biti i do 12 čvorova.

Samooslobađanje je pomoćni način spuštanja. Ovaj način se koristi kod potonuća broda. Nakon potonuća broda, zbog sile uzgona, brodica se podigne i otpusti se mehanizam koji drži brodicu pričvršćenu za brod. Nakon otpuštanja brodica zbog uzgona pluta.

Spuštanje gravitacijskom silom ima određene sličnosti sa spuštanjem brodice gravitacijskom sohom. Kod ovog načina, cijela se soha pomakne skupa s brodicom izvan oplata broda te krene kontrolirano spuštanje gravitacijskom silom. Kada brodica dođe do razine mora, otpušta se kuka iz brodice.

Procedura ukrcaja je slična kao i kod obične brodice. Nakon što se posada okupi na platformi bitno je provjeriti imaju li svi osobnu opremu. Nakon toga se otpušta priveza brodice te se odspaja kabel za punjenje baterija. Važno je zatvoriti nepropusni poklopac priključka na brodicu. Zatim se izvlače osigurači kuke za spuštanje te se otvaraju vrata na krmu.

U brodicu se ukrcava tako da se najprije zauzimaju najudaljenija mjesta osim ako mjesta nisu unaprijed određena svima ili pojedinim članovima posade. Zatim se treba vezati bez prsluka i kacige kako ne bi došlo do ozljede prilikom udara brodice u more. Bitno je pričvrstiti elastični držač glave jer je u suprotnom gotovo sigurno da će doći do trzajne ozljede vrata. Zadnja osoba koja ulazi u brodicu zatvara vrata te provjerava je li sve sigurno za spuštanje. Zapovjednik zauzima poziciju te pali motor brodice. Polugom otpušta kuku te kreće spuštanje. Ukoliko primarni mehanizam ne radi, koristi se sekundarni. Otvara se ventil za premošćivanje te se postavlja poluga na mehanizam. Mehanizam se zakreće udesno te se kuka otpušta. Brodica tada klizi po sohi.

Spuštanje se također može odvijati i gravitacijskom silom. Procedura je ista. Razlika dolazi kod dijela kada se spaja brodica i podizač. Zatim se uključuje hidraulički uređaj za spuštanje te se podiže okvir sohe u položaj za spuštanje. Brodica je u tom trenutku izvan oplata broda te se spušta do razine mora. Otpuštaju se kuke podizača tek kada nisu pod opterećenjem te se podizač vraća na brod.

Podizanje brodice se odvija tako da se brodica postavi ispod podizača te se kukama spaja za podizač. Brodica se podiže te se rotira okvir sohe, a zatim brodica liježe u osnovni položaj. Kada je brodica na brodu u ležištu sohe u osnovnom položaju onda se vrše sve provjere. Treba postaviti kuke za otpuštanje te njihove osigurače, privezati svu užad te spojiti kabel za punjenje. [14, 17]

3.6. Plovidba brodicom za spašavanje

Brodica za spašavanje koja se spušta gravitacijskom sohom dizajnirana je tako da za svoje dimenzije ima najveći mogući kapacitet nosivosti. Zbog toga je pramac "punog" izgleda, te nije u potpunosti hidrodinamičan. Takav dizajn uvelike utječe na udobnost plovidbe. Brodica za spašavanje ima jednu i osnovnu funkciju, a to je da pruži zaklon posadi te je na takav način dizajnirana.

Plitak gaz te površinom velik, tup pramac, čine brodicu izrazito osjetljivom na djelovanje mora. Udobnost putnika nije primarna zadaća brodice, no smanjena je i sposobnost upravljanja brodicom što znatno otežava plovidbu pri lošijem stanju mora.

Nešto dublji gaz bi uvelike poboljšao udobnost i manevarske sposobnosti brodice, ali bi isto tako i brodica zauzimala više prostora dok je na brodu, tj. na sohi.

Brodica za spašavanje koja se spušta slobodnim padom ipak ima bolje manevarske sposobnosti i znatno je udobnija za plovidbu. Razlog tomu je dizajn pramca koji mora biti napravljen tako da siječe morsku površinu prilikom upada brodice u more. Zato su udobnost i upravljivost ove brodice nešto bolje.

Oba tipa brodica za spašavanje imaju dugu i ravnu kobilicu kako bi imale što više spremišta za opremu. Zbog toga vrlo dobro drže kurs, ali teže mijenjaju smjer.

Manevarske sposobnosti nisu od znatne važnosti za brodicu. Dizajnirane su za pružanje zaklona. Preporučljivo je da, ukoliko je sigurno, posada stoji s brodicom u relativnoj blizini broda, pod uvjetom da je s njega poslan signal za pomoć.

Također brodicom se može ploviti i do najbližeg kopna ili u susret pomoći ukoliko je ona dovoljno blizu jer brodica ima goriva za plovidbu 24 sata brzinom od 6 čvorova.

Plovidbom na moru se može susresti s 3 vrste valova, a to su valovi koji dolaze put pramca, s boka i s krme.

Kada valovi dolaze put pramca, bitno je prilagoditi brzinu uvjetima na moru jer je to značajno za sigurnost i udobnost putnika. Dužina brodice je najbitniji faktor kako će se brodica ponašati. U idealnim uvjetima brodica ne mijenja visinu te plovi po vrhovima valova, no za takve uvjete treba se poklopiti i duljina brodice i duljina vala.

Ukoliko brodica plovi prebrzo postoji opasnost od upadanja pramca između dva vala dok je krma još uvijek na valu koji je prošao pramac. Tada se nadolazeći val prelama preko brodice što znatno narušava udobnost brodice te predstavlja opasnost. Ovaj je problem nešto drugačiji kod brodica koje se spuštaju slobodnim padom jer kod njih pramac "reže" more te

je mnogo veći rizik da val "poklopi" brodicu jer se ona zbog svog pramca ne može uzdignuti. Naravno, prilikom vožnje brodice će se mnogo prije usporiti nego što dođe do ove situacije.

Plovidba brodicom za spašavanje koja ima oštiji pramac mnogo je sigurnija i udobnija od one koja ima tup pramac.

Prilagođavanje brzine je ključ sigurne i udobne plovidbe brodicom za spašavanje. Brza plovidba predstavlja jednu vrstu problema dok ona prespora dodatno ugrožava sigurnost. Ukoliko brodica plovi jako sporo tada dolazi do rizika od gubitka svake kontrole nad brodicom, a to je najgori mogući scenarij koji svakako treba izbjeći. Mala brzina i valovi koji udaraju u pramac su idealna kombinacija za neželjeno skretanje brodice s kursa.

Minimalna sigurna brzina ovisi od brodice do brodice te je znatno pod utjecajem valova, ali se uzima da su 3 čvora apsolutni minimum kojim treba ploviti brodica.

Ukoliko su uvjeti na moru izrazito loši, tada se primjenjuje drugačiji pristup. Kada se približava valu tada se povećavaju okretaji motora kako bi se pramac podigao te prilagodio valu. Kada se brodica približi vrhu vala, tada se okretaji motora smanjuju kako bi se pramac glatko prebacio preko vrha vala te se izbjegao nagli pad na dno vala.

Proces se ponavlja sve dok se uvjeti na moru ne smire. Ovakva plovidba zahtjeva veliku koncentraciju te zna biti zamarajuća. Lakše brodice su puno bolje za ovakvu plovidbu jer brže reagiraju na promjenu broja okretaja motora od težih.

Ako dođe do toga se ni na ovaj način ne može sigurno ploviti, tada se kurs mijenja za približno dvadesetak stupnjeva u bilo kojem smjeru jer se na taj način povećava duljina vala i smanjuje kut penjanja na val.

Kada vjetar i valovi dolaze s boka brodice tada dolazi do ljuljanja. Kod bočnih valova nema razlika u visini pramca i krme brodice te je plovidba znatno ugodnija u takvim uvjetima. Može doći do pada pramca s vrha vala što je dosta nelagodno, ali kao i kod prijašnjeg slučaja, mala promjena kursa može napraviti veliku razliku u udobnosti i sigurnosti.

Iako se naizgled čini logičnije promijeniti kurs niz vjetar jer je tako plovidba ugodnija, ponekad je pametnije ići prema valovima. Razlog tomu je što kada se ide niz vjetar i valove postoji velika mogućnost da se brodica znatno udalji s kursa zbog utjecaja istih.

Valovi koji udaraju u bok predstavljaju dva velika problema. Prvi je taj da ako su valovi strmi, da se brodica prilagođava površini mora te se značajno nagnje. Dodatno situaciju pogoršava i vjetar koji brodicu još više nagnje što predstavlja sigurnosni problem. Drugi je problem nešto veći jer on nastaje kada se valovi razbijaju na vrhu te udaraju u bok brodice što stvara značajan pritisak na isti. Takav slučaj pogoršava već lošu situaciju te

postoji izgledna opasnost od prevrtanja brodice. Naravno, ovako ekstreman slučaj je rijetkost, no ukoliko se dogodi imaju tri mogućnosti. Može se ostati na istom kursu, ili promijeniti kurs od ili prema valu. Ukoliko je donesena odluka da se udalji od vala onda treba povećati brzinu kako bi se što prije brodica udaljila te se izbjegla mogućnost da val sustigne brodicu, a ako je odluka da se ide prema valu, tada se smanjuje brzina kako bi udarac bio što manji. Pametnija opcija je udaljavanje od vala, ali ona nije uvijek moguća te se treba prilagoditi uvjetima na moru i sukladno njima donijeti odluku.

Na sreću ovakvi uvjeti nisu česta pojava. Uglavnom su valovi i vjetar umjereni tako da je mala promjena kursa uz podešavanje broja okretaja motora sasvim dovoljna za sigurnu i ugodnu plovidbu.

Kada valovi dolaze s krme, situacija je ponešto drugačija. Iako se takvi uvjeti čine boljima, često je slučaj da su znatno opasniji. Plovidba brodicom za vrijeme takvih uvjeta je sigurna i udobna samo ako su valovi umjerenе brzine, samim time i veličine.

Problem nastaje kada su valovi brži i veći te sustižu brodicu. Tada se krma broda podiže na vrh vala a pramac ponire prema dnu vala. Brodica tada gubi stabilnost a situacija se samo pogoršava kad je vrha vala pri sredini kobilice. Takvi valovi imaju nagib od otprilike 18° te je preporučljivo da ukoliko ih posada brodice vidi, izmjeni kurs. U tom trenutku pramac i krma nemaju nikakvu potporu te je stabilitet znatno ugrožen. Plovidba u ovakvim uvjetima je izrazito neugodna za posadu.

Kako bi kormilo bilo efektivno, ono treba tok vode preko sebe. U uvjetima brzih i velikih valova, kormilo je često van mora te je upravljivost svedena na minimum. Situacija je jednako loša i kada je kormilo u moru jer je tok mora preko kormila u obrnutom smjeru od onog za koji je kormilo dizajnirano te je upravljivost izrazito loša, skoro pa i nepostojeća.

Za vrijeme plovidbe ključno je gledati okolo brodice, a naročito iza brodice jer su veličina vala i brzina proporcionalne. Što je val veći, to je i brži. Na otvorenom moru je vrlo izgledno da je brzina vala i do tri puta brža od maksimalne brzine brodice. [18]

Zbog svega navedenog plovidba brodicom za spašavanje u nepovoljnim vremenskim prilikama je jako zahtjeva i predstavlja veliki izazov za zapovjednika brodice. Važno je posjedovati određeno teoretsko znanje te praktične vještine upravljanja brodicom. Ovaj zadnji uvjet je sve teže provesti u suvremenom pomorstvu.

4. SPASILAČKE BRODICE

Spasilačke brodice (Slika 6) su jako bitne zbog svoje okretnosti i brzine koja u akcijama spašavanja ima ključnu ulogu.

Motor im je vanjski, često benzinski, ali može biti i unutarnji dizelski motor. Sve su popularnije inačice s vodomlaznom propulzijom (engl. *jet-drive*).



Slika 6 Spasilačka brodica

Ove brodice se dijele na spasilačke i brze spasilačke brodice. Spasilačke su brodice uglavnom manjih dimenzija te je rukovanje s njima znatno lakše. Operacije spuštanja i podizanja tih brodica su znatno jednostavnije. Dok su dimenzije tih brodica prednost one smanjuju nosivost brodice te znatno mijenjaju plovidbene karakteristike prilikom opterećenja.

Brze spasilačke brodice (Slika 7) su mahom veće te mnogo brže. Brzina im može biti i veća 35 čvorova [3]. Također im je i upravljivost mnogo veća. Time su pogodnije za spašavanje većeg broja unesrećenih ili za spašavanje na većim udaljenostima.

Također zbog dimenzija i snage nešto su ipak sigurnije, ukoliko uvjeti na moru nisu idealni, no rukovanje njima zahtijeva posebnu obuku i vještine. [4]



Slika 7 Brza spasilačka brodica

Spasilačke brodice imaju više namjena. Uz prijevoz ljudi iz opasnog područja, osnovna namjenja im je prikupljanje ljudi iz mora. Uz to, brodica mora biti sposobna tegliti splav za spašavanje nakrcanu do punog kapaciteta.

Mogu se koristiti za bilo kakvo pružanje pomoći ljudima u nevolji, bilo da je to spašavanje iz mora ili iz druge brodice, pa čak i prikupljanje osoba u nevolji koje se iz bilo kojih razloga mogu naći u moru.

Brodice su najčešće dimenzija između 4 i 8 metara te su izrađene od čvrstog dna, uglavnom od stakloplastike, okruženog pneumatskim komorama. Komore su podijeljene u odjeljke tako da se uslijed oštećenja ne naruši plovnost. Nadvođe je nisko zbog lakšeg ukrcaja ljudi iz mora, no to djelomično ugrožava brodicu zbog lakog ulaska mora u istu te se zbog tog razloga stavlja pokrov na pramcu ili je pramac uzdignut od ostatka trupa. [3]

4.1. Zahtjevi SOLAS konvencije i LSA pravilnika za spasilačke brodice

SOLAS konvencija zajedno s LSA pravilnikom propisuje minimalne zahtjeve i standarde koje spasilačka brodica mora poštivati kako bi se održao najviši nivo sigurnosti na moru za posadu i putnike.

Zahtjevi LSA pravilnika za spasilačke brodice uvelike se podudaraju s zahtjevima za brodice za spašavanje.

Spasilačka brodica mora biti tako dizajnirana da i pod punim kapacitetom ima dovoljnu visinu nadvođa te da se može spustiti u more pod uvjetima trima od 10° te nagiba od 20° na bilo koju stranu.

Sve brodice trebaju imati na trupu otisnuto ime proizvođača te adresu, model brodice te serijski broj, mjesec i godinu proizvodnje te maksimalan broj osoba koje brodica smije ukrcati. Također treba imati broj certifikata odobrenja. Materijal izrade mora biti naveden tako da ukoliko dođe do potrebe za popravkom ne bude problema. Nadalje, mora postojati podatak o masi brodice pod punim kapacitetom sve opreme i osoba, izmjere sile tegljenja te certifikat odobrenja svega navedenog.

Brodice trebaju imati takvu čvrstoću da se mogu sigurno spustiti u more za vrijeme loših uvjeta te da ih se može spustiti i podignuti pri brzini broda od 5 čvorova te da mogu biti tegljene brzinom od 5 čvorova.

Trebaju također biti i nezapaljive te otporne na vatru.

Sjedišta trebaju biti sposobna izdržati teret od 100 kilograma kada brodica padne u more s visine od 3 metra iznad morske površine.

Brodica treba biti sposobna da je se spusti s punim kapacitetom osoba prosječne mase od 75 kilograma za putnički te 82.5 kilograma za teretni brod dok svi putnici nose prsluke za spašavanje.

Brodica treba biti ukrcana za manje od 3 minute. Mora biti tako napravljena da može ukrcati osobe i iz mora. Sve površine za hodanje moraju biti protuklizne.

Brodica mora imati 280 N sile uzgona po osobi. Sve brodice trebaju imati pozitivnu metacentarsku visinu kada su ukrcane s pola maksimalnog kapaciteta brodice s jedne strane od uzdužnice.

Motor brodice treba biti s kompresijskim izgaranjem te gorivo koje koristi treba imati temperaturu plamišta veću od 43°C. Motor mora imati ili ručni način paljenja ili neki drugi način paljenja koji ima dva neovisna izvora energije. Uređaji za pokretanje motora trebaju pokrenuti motor na temperaturi do -15 °C u roku od dvije minute.

Motor treba biti sposoban za rad minimalno 5 minuta nakon što je tek upaljen izvan mora. Ispušna cijev treba biti tako postavljena da more ne može preko nje doći do motora.

Motor, te svi popratni uređaji, trebaju biti dizajnirani tako da svedu elektromagnetsko zračenje na minimum kako ne bi utjecali na pravilan rad radiokomunikacijskih uređaja.

Treba postojati način punjenja baterija za motor, VHF primopredajnik te svijetlo za traganje. Također upute za pokretanje motora trebaju biti vodonepropusne te obješene u blizini istog.

Brodica treba imati i odvodni ventil pokraj najnižeg dijela trupa te poklopac za zatvoriti ga. Ukoliko brodica nije samouspravljujuća, tada mora imati hvatišta za koja se osobe u moru mogu držati.

Svi do sada navedeni zahtjevi LSA pravilnika su oni koji se preklapaju s zahtjevima za brodice za spašavanje. Pored ovih, brodica treba zadovoljavati i specifične zahtjeve za spasilačke brodice.

Brodica treba biti s čvrstim ili pneumatskim trupom ili kombinirane konstrukcije a da pri tom bude između 3.8 i 8.5 metara. Mora imati minimalan kapacitet od 5 sjedećih mjesta te jedno ležeće mjesto. Ključno je da su ta sjedeća mjesta unutar brodice a ne na rubu trupa.

Brodica treba koristiti gorivo koje je prikladno za područje plovidbe na kojem se brod nalazi te mora imati dovoljno goriva za plovidbu brzinom od 6 čvorova u trajanju od 4 sata pri punom kapacitetu. Brodice trebaju biti tako dizajnirane te imati manevarske sposobnosti da lako mogu prikupljati osobe iz mora te tegliti najveću splav za spašavanje na tom brodu nakrcanog do punog kapaciteta pri brzini od najmanje 2 čvora. [7]

Dodatni zahtjevi koje brodica s pneumatskim trupom mora ostvariti su da mora biti dovoljno čvrsta da se može spustiti i podignuti s punim kapacitetom. Mora biti dovoljno čvrsta da izdrži opterećenje veće i do 4 puta od onog za koje je dizajnirana na temperaturi od približno dvadeset stupnjeva te mora izdržati opterećenje 1.1 puta veće od onog za koje je dizajnirana na temperaturi od -30°C.

Brodica mora izdržati izloženost svim vremenskim uvjetima dok je na palubi broda te mora izdržati 30 dana u moru u svim uvjetima.

Također, treba zadržati plovnost i ako je tubus na pramcu ispuhan, ako je cijela jedna strana ispuhana te ako je kombinacija prvog i drugog slučaja, i sve to dok je nakrcana do punog kapaciteta osoba od prosječnih 82.5 kilograma na sjedištima predviđenim za njihov smještaj.

Tubus je podijeljena na odjeljke te svaki treba imati nepovratni ventil kako bi se tubus mogao napuhati u slučaju nužde. Treba imati držače za svu užad na brodici.

Dodatni su i zahtjevi za brzu spasilačku brodicu. Ona treba biti u mogućnosti biti spuštena ili podignuta u nepovoljnim uvjetima vremena i mora. Brza brodica treba biti duljine između 6 i 8.5 metara.

Treba imati dovoljno goriva za plovidbu brzinom od 20 čvorova u trajanju od 4 sata s 3 osobe na njoj te brzinom od 8 čvorova ako je punog kapaciteta. Gorivo treba biti takvo da se može koristiti na području plovidbe na kojem brod plovi.

Brza brodica treba biti dizajnirana tako da se sama može vratiti u uspravan položaj ili da se uz pomoć dvoje ljudi vrati u taj položaj. Mora se s njom upravljati s pozicije koja nije direktno spojena za motor te mora postojati pričuvni sistem upravljanja koji se spaja direktno na motor. Motor treba imati sistem koji ga automatski gasi ukoliko dođe do prevrtanja brodice te ne smije ispustiti više od 250 mililitara ulja ili goriva u takvom stanju.

Treba biti dizajnirana tako da može izdržati i do 4 puta veće opterećenje od onoga za koje je dizajnirana za vrijeme kada visi s dizalice.

Oprema koju brodica treba imati može se podijeliti u skupine, a to su oprema za upravljanje u nuždi, alat, set za manje popravke pukotina, te prva pomoć. Broj opreme je znatno manji nego kod brodica za spašavanje. [7]

SOLAS konvencija propisuje da svi putnički brodovi s više od 500 bruto tona trebaju imati barem jednu spasilačku brodicu s obje strane broda, a oni s manje od 500 bruto tona trebaju imati samo jednu.

Brodica za spašavanje se može koristiti kao spasilačka ukoliko se sistem spuštanja i podizanja ne razlikuje od onoga za spasilačke brodice. [4]

5. RUKOVANJE SPASILAČKIM BRODICAMA

Dok se brodice za spašavanje, zbog znatno većih dimenzija i težine, spuštaju sohama s dvostrukim kranom, spasilačke se brodice spuštaju sohama s jednostrukim kranom. [19]

Ovisno o karakteristikama i vrsti broda i brodice, spasilačke se brodice spuštaju i teleskopskim uređajima s jednom ili dvije točke hvata. [17]

Održavanje i inspekcije spasilačkih brodica te sigurnosni postupci za prevenciju nesreće prilikom rukovanja istima su jednaki kao i kod brodica za spašavanje. Eventualna dodatna održavanja mogu biti propisana od strane proizvođača.

U nastavku se opisuje rukovanje uređajima za spuštanje i podizanje spasilačkih brodica te preporučeni način plovidbe.

5.1. Sohe s jednostrukim kranom

Sohe s jednostrukim kranom su dijelom znatno jednostavnije od onih s dvostrukim kranom, no upravo zbog te konstrukcijske jednostavnosti operacije s njima su nešto teže nego je to slučaj kod soha s dvostrukim kranom. Ove, uvjetno rečeno, manje sohe se koriste za operacije spuštanja i podizanja manjih brodica i splavi za spašavanje.

Problem kod ovih soha nastaje kada se spasilačka brodice podigne iz svog početnog položaja te se, zbog jednostrukog hvata pivotira. Ta je rotacija dodatno povećana u slučaju lošijih vremenskih uvjeta. Taj se problem djelomično rješava tako što članovi posade uz pomoć užadi privezanih za pramac i krmu brodice natežu istu te je tako relativno stabiliziraju. Užad koja se koristi mora biti malo rastezljiva kako ne bi bilo naglih trzaja, ali ne smije biti ni previše rastezljiva jer time narušava efikasnost natezanja brodice. Prilikom ove metode stabilizacije brodice treba pripaziti da se krmeno užde ne zapetlja u propeler te ga treba držati dovoljno nategnutog i što prije odvojiti. Problem nastupa kada je spasilačka brodice nešto većih dimenzija, to su uglavnom brze spasilačke brodice te se taj problem rješava tako što neke sohe imaju dodatnu konstrukciju koja stabilizira brodicu.

Još jedna opcija rješavanja ovog problema je da se brodice spušta uz bok broda. Na ovaj se način brodice stabilizira no u nepovoljnim vremenskim prilikama može doći do oštećenja brodice.

Moderne sohe s jednostrukim kranom su dizajnirane tako da su za rukovanje potrebne u principu tri osobe. Jedna osoba kontrolira sohu i vitlo, a druge dvije pramčanu i

krmenu privezaljku. Sve je dizajnirano tako da je potrebno što manje ljudi, da je brzina operacije zadovoljavajuća te da je sigurnost na najvišoj razini. [19]

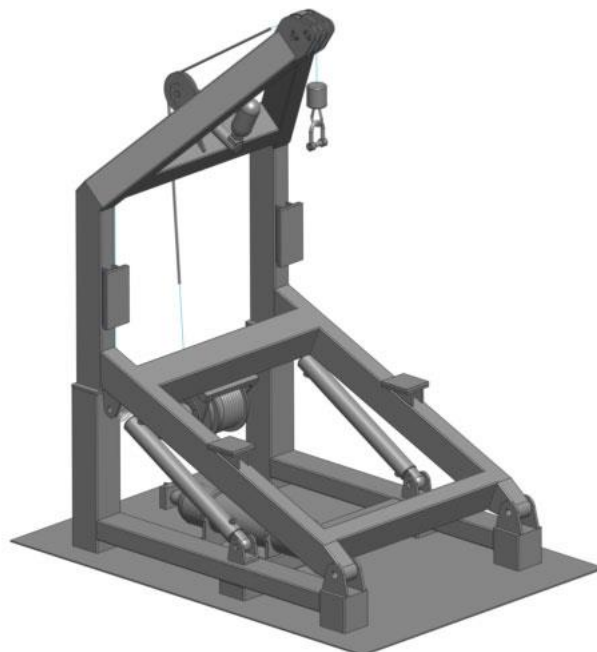
Neki od osnovnih zahtjeva za ove sohe su da konstrukcija sohe treba omogućiti jednostavan ukrcaj i iskrcaj članova posade, motor je dovoljne snage za operacije podizanja i spuštanja brodice punog kapaciteta, brzinu spuštanja manju od 5 minuta, te da je uređaj u stalnom stanju spremnosti za rukovanje.

Dodatni sustavi koje soha posjeduje su hidraulički amortizer koji ublažava nagle trzaje, sustav koji ublažava gibanja kuke te sustav za stabilizaciju brodice koji sohu drži u početnom pravcu bez da se pramac i krma rotiraju.

Rukovanje sohom se može s radne stanice na brodu ili lokalno iz brodice, a neke izvedbe omogućavaju i daljinsko rukovanje.

Postoji više vrsta soha s jednostrukim kranom, a proizvođač definira njihove nazive. Tako npr. MacGregor proizvodi izvedbe tipa "A", "G" i "T". Osnovne značajke tih izvedbi se analiziraju u nastavku rada

Izvedba s nagibnim mehanizmom tip A (Slika 8). Ima konstrukciju u obliku slova "A" te se ona djelomično naginje tako da brodice bude van okvira broda. Ovaj tip sohe ima dva kraka, ali se spajaju u jednoj točki te je zbog toga ovo soha s jednostrukim krakom.



Slika 8 Tip A sohe s jednostrukim krakom

Također postoji i izvedba sohe s nagibnim mehanizmom koja se zove tip G (Sika 9). Radi na istom principu kao i tip A samo što ima jedan krak te cijela konstrukcija ima oblik slova "G".



Slika 9 Tip G sohe s jednostrukim kranom

Izvedba sohe s teleskopskim mehanizmom koja se još i naziva tip T (Slika 10). Ugrađuje se na strop palube iznad brodice. Prilikom rukovanja teleskopske grane izlaze iz svog kućišta te soha visi iznad površine mora. Ovakav dizajn štedi prostor. Neke izvedbe imaju uređaj za kompenzaciju gibanja spojne kuke te hidraulički amortizer.



Slika 10 Tip T sohe s jednostrukim kranom

Najjednostavnije izvedbe uređaja za spuštanje i podizanje brodice su dizalice s okretnim mehanizmom. Sastoje se od mehanizma za spuštanje i podizanje brodice, kraka, okretnog mehanizma te stupa dizalice. Krak može biti fiksni ili teleskopski. Rade na vrlo jednostavnom principu tako da podignu brodicu iz svog ležaja te okretni mehanizam zakreće krak tako da je brodica iznad mora. One se koriste za manje spasilačke brodice ili za velike splavi za spašavanje. Također se mogu koristiti i za ostale terete i poslove na brodu. Mana je velika rotacija i ljučenje brodice i velik rizik od oštećenja. Iste su zbog toga zamijenjene sohamama. [12, 15, 17]

5.2. Postupak spuštanja i podizanja spasilačkih brodice

Postupak spuštanja brodice se odvija u više koraka. Prvo se posada upozna s postupcima spuštanja i načinom ukrcanja.

Zatim se vezuje užad za bitve na brodici koje služe za održavanje stabilnosti brodice prilikom spuštanja. Sva posada spasilačke brodice treba imati prsluke za spašavanje na sebi. Kada se posada ukrca, moraju stati što je bliže moguće uzdužnici brodice kako bi se smanjio rizik od potencijalnog upada u more prilikom zanošenja brodice za vrijeme spuštanja. Preporučuje se nošenje sigurnosnih pojasa.

Mora postojati komunikacija između broda i posade brodice. Motor se pokreće kada brodica izlazi iz okvira broda te visi iznad mora.

Ukoliko je moguće treba postaviti osigurač koji služi da brodica ne padne ukoliko dođe do kvara kuke. Osigurač se uklanja kada je brodica jedan metar iznad mora. Osoba zadužena za spuštanje brodice treba cijelo vrijeme imati pogled na brodicu.

Postupak podizanja brodice je dosta sličan, no obrnutog redoslijeda.

Bitno je da je užad za stabilizaciju brodice spojena prije nego kuka. Zatim se spaja kuka te se brodica podiže na visinu od jednog metra iznad mora te se stavlja osigurač. Podizanje se nastavlja. Prilikom podizanja brodice posada mora biti što je bliže moguće uzdužnici iz istih razloga kao i kod spuštanja. [16]

Iznimno bitan dio sistema za podizanje brodice je prekidač koji se automatski aktivira kada se kuka približi konstrukciji te zaustavlja rad vitla. Taj je sistem važan zbog toga što osoba koja upravlja vitlom ne mora procjenjivati koliko još treba podignuti brodicu da bi došla do željene pozicije. Da ovog sistema nema, postojala bi velika mogućnost od preopterećenja čeličnog užeta vitla te do potencijalnog pucanja istog a zatim i pada brodice. [19]

Posada izlazi dogovorenim redosljedom. Bitan dio podizanja brodice je da se nakon operacije ona vrati u početno stanje spremna za ponovnu upotrebu. Poželjno bi bilo i da se brodica i motor isperu vodom kako im sol ne bi naštetila. [16]

Važno je naglasiti da familijarizacija igra ključnu ulogu u sigurnosti ovih dviju operacija no jednako tako je bitno da posada nije pretjerano sigurna u sebe jer se tada greške događaju. Iskusniji članovi posade nerijetko preskaču korake ili zanemaruju potencijalna oštećenja te takav pristup treba izbjeći. [19]

5.3. Plovidba spasilačkim brodicama

Plovidba spasilačke brodice se ipak nešto razlikuje od plovidbe brodice za spašavanje, zbog dimenzija i snage koje su znatno manje. Male dimenzije te nisko nadvođe je čine manje sigurnom za vrijeme lošijih uvjeta na moru, a mala snaga i maksimalna brzina smanjuju opcije plovidbe za vrijeme loših vremenskih prilika.

Ukoliko valovi dolaze prema pramcu, tada je najpametnija opcija sjeći valove pod kutom od 30 do 40 stupnjeva. Tom taktikom se efektivno produljuje duljina vala te se dobije na vremenu da se brodica prilagodi sljedećem valu. Mana ovog manevra je ta što, zbog otvorenog dizajna brodice, valovi prskaju putnike te tada plovidba nije ugodna.

Plovidba s valovima s boka može biti opasna ako se valovi razbijaju na vrhu. Tada treba ili ubrzati ili usporiti kako bi se val razbio prije ili iza brodice. Ukoliko su uvjeti nešto blaži, tada se može ploviti punom brzinom bez opasnosti.

Najveća opasnost koja se može dogoditi kada se plovi spasilačkom brodicom je ta da valovi dolaze s krme. Razlog tomu je mala maksimalna brzina spasilačke brodice. Ako se valovi razbijaju tada treba povećati broj okretaja motora jer se na ta način pramac podiže te se prilagođava sljedećem valu kako ne bi došlo do prevrtanja brodice.

Ukoliko su uvjeti na moru blagi tada je plovidba znatno jednostavnija, no uz sva ova pravila za vrijeme lošijih uvjeta na moru ključno je da je zapovjednik brodice smiren i koncentriran jer udobnost i sigurnost znatno ovisi o njemu.

Postoje razni načini kako povećati sigurnost te udobnost plovidbe brodice. Možda najefektivniji je promijeniti kurs te sjeći valove pod kutom od 30 do 45 stupnjeva kako bi se produžila duljina vala. Tako zapovjednik dobiva na vremenu prilagodbe za sljedeći val. Važno je imati na umu da prilikom vožnje brze brodice, najkraća ruta nije nužno i najbrža. Ukoliko su valovi veći tada nije pametno previše mijenjati kurs jer postoji opasnost od prevrtanja brodice uslijed sile prouzročene kontaktom trupa brodice i vala. Kada su valovi preveliki tada bi naglasak trebao biti na sigurnoj plovidbi ne na ostajanju na istom kursu. Sve su ove taktike relativno kratkog vijeka jer se tako ne može dugo ploviti brodicom te ukoliko su uvjeti i dalje loši preporuka je promijeniti odredište ili pronaći zaklon. [18]

Često se kao glavno pomagalo prilikom savladavanja mora spominje snaga motora te njegov odaziv. Vanjski benzinski motori imaju mnogo brži odziv nego je to slučaj kod unutarnjih dizel motora koji su mahom tromiji. Brzi odziv otvara nove mogućnosti prilikom plovidbe za vrijeme loših vremenskih uvjeta.

Prilikom plovidbe brodice neovisno o uvjetima na moru treba ostvariti sinergiju između broda i mora. Takav pristup plovidbi uvelike smanjuje opterećenje brodice ali i putnika i posade te je znatno sigurniji. Poanta je ostvariti kompromisno rješenje između sigurnosti i udobnosti te brzine plovidbe. [18]

5.3.1. Plovidba brzom spasilačkom brodicom

Brze spasilačke brodice su znatno bolje na moru zbog svojih nešto većih dimenzija (od 6m do 8.5m), te zbog višestruko veće maksimalne brzine koja doseže više od 30 čvorova. Plovidba pri tim brzinama zahtjeva od zapovjednika veliku koncentraciju i vještinu.

Moraju biti sposobne spustiti se i podići pri jako lošem vremenu, te je poželjno da su samouspravljujuće.

Većina brzih spasilačkih brodica ima dubok trup "V" oblika te su čvrste konstrukcije. One brodice koje imaju pneumatski tubus koja se proteže oko trupa su nešto sposobniji za plovidbu morem, ali je održavanje mnogo teže. Plovidba takvom brodicom je znatno udobnija jer tubus apsorbira udarce mora te ih ublažava.

Plovidba brzom spasilačkom brodicom za vrijeme mirnog mora je relativno lagana zbog smanjene opasnosti. Pri takvom se moru može iskoristiti puni potencijal brze brodice, ali treba biti konstantno na oprezu jer se, zbog velike brzine, stvari odvijaju znatno brže te su posljedice greške i veće. Bitno je naglasiti da koliko god da su uvjeti dobri, uvijek treba biti na oprezu te imati jednu ruku na kormilu, a drugu na poluzi gasa. Također, ukoliko nije potrebno, poželjno je ne ploviti na punim okretajima motora već nešto malo smanjiti brzinu. Time se gubi nekoliko čvorova od maksimalne brzine, ali se potrošnja goriva znatno smanjuje. Dodatno je dobro prilagoditi kut propelera kako bi mlaz od propelera bio horizontalan s morskom površinom te je time plovidba najefikasnija. Zapovjednik mora sve osobe na brodici informirati o opremi za spašavanje te dati jasne upute kako reagirati u slučaju nužde. Bitno je i da se sve osobe na brodici udobno smjeste i čvrsto drže za istu jer pri većim brzinama i manji valovi mogu biti nezgodni te imati značajan udarac na brodicu koji bi posljedično mogao ugroziti sigurnost.

Preporučljivo je da zapovjednik ima na sebi uređaj koji se zove "*kill cord*". To je zapravo uređaj koji gasi motor ukoliko zapovjednik padne s brodice. Radi na principu da zapovjednik ima jedan kraj užeta vezan za sebe, a da je drugi kraj užeta spojen na taj uređaj. Zamisljen je tako da se pogon brodice ugasi ako dođe do toga da zapovjednik padne i izgubi kontrolu nad brodicom, te da ona stane i ne ugrozi osobe na moru. Postoje iznimni slučajevi kad se ovaj uređaj ne koristi. [18]

Plovidba u uvjetima kada valovi dolaze prema pramcu predstavlja najveći izazov za brodicu i zapovjednika jer su smjerovi kretanja suprotni, ali u istom pravcu te je malo vremena za prilagodbu valu. Pošto ovakvi uvjeti predstavljaju najveći izazov, kontrole broda su prilagođene na način da drže pramac što je niže moguće kako brodica ne bi poletjela s vrha vala. Ključno je optimizirati brzinu brodice s brzinom vala kako bi plovidba bila brza, ali jednako i sigurna. Svaki val i svaka brodica je drugačija te ne postoje striktna pravila kojih se treba držati, ali postoje neke okvirne smjernice za zapovjednika.

Plovidba punom brzinom je moguća ukoliko su valovi male i umjerene visine. Veličina brodice uvjetuje pri kolikim će valovima takva plovidba biti moguća. Što je brodica

veća to podnosi veće valove. Ukoliko su valovi kratki, tada su pramac i krma istovremeno na vrhovima valova, te je tada plovidba punom brzinom moguća. Što je brodica manja to je potrebna manja duljina vala za takvu plovidbu. Male brodice dosta ranije počnu osjećati more iz tog razloga.

Što je val veći, to je i valna duljina veća, ali i brzina vala. Problem nastaje kada je valna duljina veća od brodice te krma ostane na prolazećem valu, a pramac se uvjetno zabija u dno sljedećeg vala. Ukoliko se previše smanji brzina tada brodica prati oblik vala što može pogoršati situaciju jer pramac ide prema dolje. No kada se nešto poveća brzina tada se pramac odiže od morske površine te se bolje prilagođava sljedećem valu. Poanta je da se brod penje na val, a ne da probija kroz njega. Treba imati na umu da postoji mogućnost da brodica poleti s vrha vala ukoliko je brzina prevelika, te zato treba paziti. Zapovjednik treba imati osjećaj te dodavati brzinu samo na trenutak jer je takvo naglo povećanje snage dovoljno da podigne pramac ali je nedovoljno da znatno promjeni brzinu. Takva tehnika omogućava brodici da lakše savlada val, ali i da ne preleti preko njega jer se brzina konstantno korigira. Brzina se ne smije sasvim smanjiti prilikom prelaska preko vrha vala, jer će tada pramac pasti između dva vala, te neće biti dovoljno vremena za oporavak prije sljedećeg vala. Ovakva plovidba je jako efektivna ali iziskuje veliku koncentraciju i nije održiva na dulje vrijeme. Ukoliko valovi to dozvoljavaju, sličan efekt moguće je postići i s promjenom trima broda.

Dizajn trupa uvelike utječe na plovne karakteristike brodice. Širok pramac je pod mnogo većim utjecajem valova nego ako je uzak. Uzak pramac omogućava brodici da bolje siječe valove dok kod šireg pramca treba biti ipak nešto oprezniji.

Ukoliko brodica prebrzo prilazi nadolazećem valu, tada treba smanjiti brzinu, ali zapovjednik treba biti spreman kratko podignuti okretaje motora kako bi to povećanje snage podiglo pramac te ga pripremi za val.

Plovidba brodicom, tj. njene plovidbene karakteristike uvelike ovise o tome je li na brodu samo posada ili ima i putnika. Naglo povećanje snage prilikom podizanja okretaja motora nije jednako kada brodica ima samo posadu ili je pod punim kapacitetom te to treba svakako imati na umu. [18]

Plovidba brzom spasilačkom brodicom značajno je jednostavnija kada valovi dolaze s boka broda. U umjerenim uvjetima na moru može se ploviti velikom brzinom. Duljina brodice nije toliko bitna kao kada valovi dolaze u smjeru pramca jer duljina vala nije važna za ugodnu i sigurnu plovidbu kada oni dolaze s boka. Problem može nastati ukoliko se promjeni uzorak valova, tj. smjer, duljina i visina valova koji dolaze prema boku. Kada se

križaju takva dva vala iz različitih smjerova onda nastaje struktura nalik na piramidu. Kako bi se izbjegla plovidba po takvim valovima treba malo promijeniti kurs.

Pametno bi bilo i ne ploviti pod punim okretajima motora tako da ukoliko, zbog valova, zatreba dodatna brzina postoji i ta opcija.

Plovidba u uvjetima valova s boka zahtijeva čestu, kratkotrajnu promjenu kursa kako bi se izbjegli valovi čiji se vrhovi razbijaju. Preporučljivo je ukoliko se izbjegava val, taj manevar raditi niz vjetar. Brzina brodice treba biti stalna te rijetko postoji potreba za korekcijom iste.

Bitno je naglasiti da brze brodice imaju tendenciju nagnjati se prema vjetru. To je jako bitno imati na umu prilikom penjanja na val jer se brodica dodatno nagne prilikom promjene kursa te će nakon prolaska vala jako udariti bočnom stranom trupa što je izuzetno nelagodno.

Prilikom plovidbe brodicom u takvim uvjetima bitno je stalno biti na oprezu jer val koji se razbija na vrhu postaje primjetan kada je već jako blizu brodici. Zato je bitna brza reakcija kako bi se zadržala sigurnost i udobnost plovidbe. [18]

Plovidba u uvjetima kada valovi dolaze s krme je također jednostavna ukoliko su uvjeti umjereni. Brzina se reducira tek kada pramac počne padati s vrha vala. Treba imati na umu da su brze brodice dizajnirane za plovidbu prema smjeru valova te su sva pomagala dizajnirana s tim u vidu. Zbog tog je razloga plovidba u uvjetima valova s krme ipak nešto nezgodnija ukoliko su valovi veći, te samim time i uvjeti na moru loši.

Jedna od taktika kako savladati veće valove koji dolaze s krme je tako da se plovi po njima, tj. da im se prati oblik. Problem može nastati kada se brodica spušta s vala velikom brzinom te za pramac zabija u dno vala. Naglo povećanje okretaja motora ovdje ne pomaže jer nema dovoljno vremena da se trim promjeni. Zbog jakog udara nastaje i znatno prskanje mora preko brodice što je nelagodno, ali i relativno nužno jer ukoliko se brzina smanji tada će udarac biti nešto manji ali će pramac zaroniti ranije u dno vala te potonuti još više.

Kada su valovi dugi te niski, tada je brodicom znatno lakše ploviti. Kada su valovi visoki te relativno kratke duljine tada nastaju najgori uvjeti za plovidbu. Tada pramac upada između dva vala. Postoje dvije opcije kako se nositi s ovakvom situacijom. Prva je ploviti znatno brže nego je brzina vala uz minimalno propadanje pramca. Druga je opcija ploviti malo brže od vala te prelaziti s jednog na drugi. Potonji način plovidbe istiskuje veliku koncentraciju jer se zapovjednik može lako naći u situaciji gdje plovi presporo te ga val na krmi sustigne. Zbog tog je razloga ključno paziti i na situaciju iza brodice te ubrzati po potrebi.

Naglo povećavanje okretaja motora kako bi se podigao pramac u ovakvim uvjetima mora imati reduciranu efektivnost jer brodice ubrzava sama po sebi zbog vjetera s krme te promjena trima nije značajna. Može se dogoditi da brodice ne uspije dovoljno podignuti pramac te se pri velikoj brzini zabija u stražnju stranu vala ispred.

Promjena kursa kako bi se zaobišli veći valovi je dobra opcija, ali problem je kada su pramac i krma na različitim valovima te sile utječu na različite strane brodice. Tada dolazi do velikog ljuštenja brodice koje je izuzetno neugodno te jako opasno.

Smanjivanje brzine predstavlja rizik od toga da val s krme prestigne brodicu te ista gubi na stabilnosti. U toj je situaciji najbolje povećati brzinu te se udaljiti pri promjeni kursa između 10 i 40 stupnjeva.

Ne postoje striktna pravila prilikom plovidbe spasilačke brodice, te zapovjednik treba biti koncentriran te se brzo prilagoditi novonastaloj situaciji. [18]

5.3.2. Prikupljanje osoba spasilačkom brodicom

Prikupljane osoba ne mora biti nužno iz mora. Prikupljanje unesrećenih može biti iz drugih brodova ili splavi.

Ukoliko je unesrećena osoba na drugom brodu tada se brodicom približimo uz bok tog broda te se prebaci osobu. Problem nastaje kada je brodice u požaru. Tada treba stati u privjetrinu kako bi se izbjegao plamen i dim.

Ako je unesrećena osoba na brodu s visokim bokovima, tada prekrcaj nije moguć te se brodicom ide do krme broda, tj. do platforme te se s nje ukrcava unesrećena osoba. Ako ni ta opcija nije moguća, tada osoba skače s broda u more te se prikuplja iz mora. Ova solucija nije najbolja jer se tada posada brodice za spašavanje suočava s problemom spašavanja osobe iz mora.

Prikupljanje ljudi je ozbiljna i rizična situacija te je bitno da zapovjednik brodice odlučno vodi operaciju. Ukoliko je više osoba na brodu, tada u more skaču jedan po jedan jer je mnogo lakše prikupljati jednu osobu nego više istovremeno. Poželjno je da unesrećeni imaju prsluke za spašavanje, no treba imati na umu da je znatno teže prikupiti osobu iz mora koja ima prsluk na sebi.

Prilikom prikupljanja osoba iz mora (Slika 11) treba imati na umu da vjetar ima znatno veći utjecaj na brodicu nego na osobu u moru. Najbolji pristup je doći iz privjetrine tako da vjetar nosi brod prema osobi u moru. Osobi se približava jako malom brzinom te

posada brodice koja je zadužena za prikupljanje osoba iz mora treba djelovati brzo kako ne bi brodica prešla preko unesrećene osobe u moru.



Slika 11 Prikupljanje osoba iz mora

Kada se približi osobi u moru tada je najbolje da je ona okrenuta leđima brodu jer je tako podizanje u brodicu znatno lakše. Ovo je pogotovo slučaj ako unesrećene osobe imaju prsluke za spašavanje. Podizanje osobe iz mora nije nimalo lagano te treba biti po jedan član posade s svake strane unesrećene osobe. Tada je dobra opcija gurnuti osobu u more kako bi je uzgon nešto ipak podigao iz mora te dao početnu brzinu koja olakšava posadi podizanje. Situacija je znatno otežana ukoliko je unesrećena osoba velike mase.

Ukoliko je unesrećena osoba bez svijesti tada treba biti podignuta horizontalno, ali treba imati na umu da uvjeti na moru nisu idealni te da takvo podizanje nije uvijek moguće.

Spašavanje unesrećenih je mnogo zahtjevnija operacija u praksi no što se to na papiru čini. Treba uzeti u obzir da uvjeti na moru nisu uvijek dobri, brodice je sama po sebi mala te je nedostatak prostora izraženiji što je više ljudi na njoj. Također postoji opasnost da je unesrećena osoba u stanju šoka te može panično reagirati. Sve ovo znatno otežava

spašavanje te je zbog toga ovo vrlo kritična radnja koja zahtjeva vještinu i smirenost od spašavatelja. [18]

5.3.3. Plovidba u uvjetima slabije vidljivosti i leda

Sva pravila ovog poglavlja se jednako mogu primijeniti na plovidbu brodica za spašavanje kao i na plovidbu spasilačkom brodicom.

Plovidba na moru svakako predstavlja rizik i izazov kako za brodicu tako i za osobe na njoj. Kada se u tu, već lošu, situaciju doda noć ili magla, tada stvari idu samo nagore. Vidljivost za vrijeme noći je do nekoliko metara na otvorenom moru te se posada mora osloniti na prilagodbu svojih očiju da vide u mraku. Signalizacijsko svjetlo koje brodica za spašavanje ima na sebi samo pogoršava situaciju jer dalje od dosega tog svijetla se ne vidi ništa. Svjetiljka ima prednost jer ima veći domet ali van snopa njenog djelovanja se ne vidi apsolutno ništa. Plovidba na brodici za spašavanje je dodatno otežana činjenicom da zapovjednik gleda kroz mali prozor koji je često prljav te isprskan morem. Zbog takve, gotovo nikakve vidljivosti, nužno je koristiti kompas te se pomoću njega orijentirati kako se ne bi vrtjeli u krug.

Spasilačka je brodica u ovakvim uvjetima spuštena s nužnim ciljem te je to često prikupljanje ljudi iz mora. U idealnim je uvjetima ta osoba već ranije pronađena te je osvijetljena svjetlom za traganje te tada plovidba brodicom ide k jasnom cilju.

Brza spasilačka brodica se susreće s istim problemima no zbog svoje veće snage te okretnosti ipak je nešto situacija jednostavnija, no ne nužno i sigurnija.

Plovidba brodicom za spašavanje u magli je nešto manje zahtjevna nego je to slučaj po noći jer je vidljivost ipak malo veća, no naravno sve ovisi o gustoći magle.

Kada se vrše operacije spasilačkom brodicom tada je ključno koristiti kompas te imati na umu obrnuti kurs od onog kojim se brodica udaljavala od matičnog broda kako bi se posada mogla vratiti nazad. Pomoć može doći u obliku svjetla s broda, pogotovo u noći, ali treba imati na umu da se svjetlost drugačije lomi kroz maglu te može biti pomalo dezorijentirajuće.

Plovidba brzom spasilačkom brodicom zahtjeva veliku koncentraciju jer je vidljivost drastično smanjena. Poželjno je i po potrebi smanjiti brzinu te je nužno koristiti kompas jer se vrlo lako pogubiti ako se jasno ne vidi cilj.

Još jedan od problema prilikom plovidbe može prouzročiti i led. U ovim je uvjetima najbolje pronaći veliki komad leda te uvjetno rečeno "nasukati" brodicu na njega te čekati

pomoć. Razlog ovakvog manevra je taj što je plovidba brodicom morem koje je puno rasutih komada leda izuzetno opasna te ozbiljno prijeti oštećenjem trupa brodice.

Plovidba morem u malim brodicama je sama po sebi zahtjevna te zahtjeva veliku koncentraciju. Dodavanje noćnih uvjeta ili magle tešku situaciju čini još gorom te treba biti izuzetno oprezan. Plovidba u brodici za spašavanje podrazumijeva da je to bila jedina opcija jer je brod i dalje najsigurnije mjesto za boravak ukoliko ne tone. Spasilačke se brodice spuštaju u ovakvim uvjetima samo ako je to nužno potrebno. [18]

6. ZAKLJUČAK

Brodica za spašavanje je iznimno važan dio brodske opreme jer je u slučaju nesreće ona osnovno sredstvo za spašavanje putnika i članova posade. Ona omogućuje unesrećenima zaklon te siguran boravak prilikom čekanja pomoći ili plovidbe prema kopnu. Brodice mogu biti zatvorene, poluzatvorene i otvorene brodice, te one koje se spuštaju gravitacijskom silom i one koje se spuštaju slobodnim padom. Zatvorene brodice se često koriste na teretnim brodovima jer pružaju veći stupanj zaštite za posadu brodice, dok se poluzatvorene najčešće koriste na putničkim brodovima zbog brzine ukrcavanja. Otvorene se brodice nalaze samo na starijim brodovima jer su zbog smanjene sigurnosti putnika zamjenjene drugim vrstama brodica. Važno je napomenuti da je brod najsigurnije mjesto za boravak na moru, zato je potrebno ostati na brodu što je moguće duže vremena. Brod se napušta samo u slučaju kada više nije siguran boravak na njemu. Tada se prelazi u brodice (ili splavi) i napušta brod. Brodice su dizajnirane prvenstveno da pruže zaklon od mora, otvorenog plamena ili štetnih plinova, zato je plovidba i manevriranje brodicama u određenom smislu otežano.

Operacije spuštanja i podizanja brodica za spašavanje se vrše uz pomoć gravitacijskih soha s dvostrukim kranom koje dijelimo na nagibne gravitacijske sohe i na klizne gravitacijske sohe, te uz pomoć soha koje brodicu spuštaju slobodnim padom. Spuštanje brodica slobodnim padom je relativno jednostavno i najbrži način njihovog spuštanja. Brodica koja se spušta slobodnim padom nakondoticaja s morem ima početnu brzinu. Nedostatak ovakvog načina spuštanja je jaki udar brodice o površinu mora, što može rezultirati ozljedama posade.

Klizne gravitacijske sohe su izrazito jednostavnog dizajna jer se za spuštanje koristi samo gravitacijska sila brodice. Nagibne gravitacijske sohe su nešto složenijeg dizajna jer one podižu brodicu iz početnog u radni položaj te na taj način nešto štede na prostoru. Kojom god da se sohom brodica spuštala, opasnost je uvijek prisutna. Može doći do greške prilikom rukovanja, ili zbog neispravnosti opreme ili pak zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta. Svaki je korak u procesu spuštanja i podizanja jasno opisan te ga se svaki član posade treba držati kako bi sve išlo prema planu i zadržala se najviša razina sigurnosti.

Spasilačke se brodice dijele na spasilačke brodice i na brze spasilačke brodice. One služe za prikupljanje unesrećenih iz mora ili za pružanje pomoći u bilo kakvoj drugoj situaciji. Zbog svog dizajna su znatno jednostavnije za plovidbu od brodica za spašavanje.

Prikupljanje ljudi spasilačkom brodicom je vrlo kompleksna radnja koja zahtjeva smirenost i organiziranost posade brodice kako bi operacija bila uspješna. Operacija ima određene preporučene korake, a praksa je ponešto drugačija te svaka operacija prikupljanja donosi svoje probleme. Na spašavanje osoba iz mora znatan utjecaj ima stanje mora, utjecaj vjetra, te stanje unesrećenih osoba.

Spuštanje i podizanje spasilačkih brodica nešto je lakše nego kod brodica za spašavanje zbog manjih dimenzija istih. Operacije se vrše uz pomoć soha s jednostrukim kranom koje mogu imati više izvedbi, te uz pomoć dizalica s okretnim mehanizmom. Koliko god da su dimenzijama i masom ove brodice manje, opasnost je jednako prisutna. Posebno treba naglasiti opasnost od rotacije brodica, jer su one na sohe učvršćene samo u jednoj točki.

Spuštanje i podizanje brodica je složena i rizična radnja koja zahtjeva najviši stupanj organiziranosti i koncentracije svih prisutnih. Operacija se može vršiti s palube, te iz brodice. Ključno je držati konstantnu brzinu prilikom operacije. Operacija je podijeljena u faze, svaka s jasnim koracima kojih se treba držati. Rukovanje brodicom dodatno otežavaju nepovoljni vremenski uvjeti.

Kako bi se broj nesreća na moru sveo na minimum, potrebno je vršiti redovite preglede i inspekcije te poštivati postupke za prevenciju nesreće. Iskustvo u radu s brodicama je jako važno. Ipak trena spomenutio da pretjerana samouvjerenost može dovesti do preskakanja koraka te pogrešaka, koje mogu imati opasne posljedice.

Za uspješno rukovanje brodicama nužne su redovite vježbe. Te vježbe moraju se održavati u predviđenim intervalima. Zato u planiranju vježbe nije poželjno čekati na krajnji rok, nego je potrebno ostaviti dovoljno vremena, kako bi se u slučaju nepovoljnih vremenskih prilika mogao promijeniti termin i vježba provesti u povoljnim vremenskim prilikama.

Sigurnost i udobnost plovidbe brodicom za spašavanje ili spasilačkom brodicom uvelike ovisi o vještini i koncentraciji zapovjednika brodice. Za uspješnu plovidbu potrebno je teoretsko znanje, poštivanje tehničkih ograničenja brodice, dobra procjena stanja, kao i praktično iskustvo. U svim situacijama zapovjednik treba prilagoditi brzinu uvjetima na moru uz konstantno osmatranje kako bi bio spreman pravovremeno reagirati u slučaju potrebe.

Plovidba brodicom može biti u uvjetima da valovi dolaze prema pramcu, prema boku ili prema krmu. Svaka situacija ima svoja pravila koja služe kao dobar okvir za plovidbu. Udobnost i sigurnost plovidbe brodicom se znatno mijenjaju kada su vremenski uvjeti loši. Tada su pravila plovidbe nešto detaljnija ali i dalje je naglasak na vještini zapovjednika

brodice. Plovidba brodicom može biti i u uvjetima kada je vidljivost smanjena, tj. po noći ili za vrijeme magle, te u morima gdje ima leda. Tada treba dodatno povećati oprez ili se čak nasukati na led i čekati pomoć.

U svakom slučaju rukovanje brodicama predstavlja jedan proces koji se sastoji od cijelog niza koraka koje je potrebno provesti u održavanju, rukovanju uređajima za spuštanje, spuštanju, plovidbi i dizanju brodice, te prikupljanju osoba iz mora. Za sve ovo potrebno je teoretsko znanje, praktično iskustvo, te poštovanje procedura. Uspješno rukovanje brodicama za spašavanje doprinosi smanjenju pomorskih nezgoda, sprječavanju ozljeda i stradavanja članova posada brodova i putnika, što u konačnici dovodi do povećanja razine sigurnosti ljudskih života na moru.

LITERATURA

- [1] Chandrasekhar, B.: *Lifeboat launching procedure (open and enclosed) step by step*, URL: <https://www.marinesite.info/2014/03/lifeboat-lowering-procedure.html> (pristupljeno 18.02.2023.)
- [2] Fountom: *Gravity davit for enclosed lifeboats* URL: <https://fountom.com/products/davit/gravity-davit-for-lifeboats> (pristupljeno 13.02.2023.)
- [3] Ghosh, S.: *Difference between lifeboats and rescue boats*, 05. siječnja 2023. URL: <https://www.marineinsight.com/naval-architecture/difference-between-lifeboats-and-rescue-boats/> (pristupljeno 04.04.2023.)
- [4] House, D. J.: *Marine survival, Third Edition*, Witherby Seamanship International, Edinburgh, 2011.
- [5] Hrvatska tehnička enciklopedija, Slapničar, V.: *Brodica za spašavanje*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, URL: <https://tehnika.lzmk.hr/brodica-za-spasavanje/> (pristupljeno 11.02.2023.)
- [6] IMO: *International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (Consolidated edition 2020)*, IMO Publishing, London, UK, 2020.
- [7] IMO: *Life-saving appliances Including LSA Code, 2017 Edition*, IMO Publishing, London, UK, 2017.
- [8] Kumar, M., N.: *Lifeboat recovery (lifting and securing)*. URL: <https://www.marineengineersknowledge.com/2019/11/life-boat-recovery-lifting-and-securing.html> (pristupljeno 14.02.2023.)
- [9] Mariners Galaxy: *SOLAS Requirement for lifeboat on ship*, URL: <https://marinersgalaxy.com/solas-requirement-for-lifeboat-on-ship/> (pristupljeno 05.03.2023.)
- [10] Marine Safety Investigation Unit Malta: *Safety investigation into the lifeboat accident on board the Maltese registered bulk carrier Nin, in position 09° 37.0'S 034° 58.7'E on 06 January 2013, 201301/003, Marine Safety Investigation Report No. 01/2014* https://mtip.gov.mt/en/document%20repository/msiu%20documents/investigations%202013/mv%20nin_final%20safety%20investigation%20report.pdf (pristupljeno 13.02.2023.)

- [11] Matchau Group: *How to recover the lifeboat?*, URL: <https://www.matchaugroup.com/news/how-to-recover-the-lifeboat-46354008.html> (pristupljeno 14.02.2023.)
- [12] New Marine Lifeboat: *A-frame davit* URL: <https://www.newmarinelifeboat.com/a-frame-davit.html> (pristupljeno 04.04.2023.)
- [13] New Marine Lifeboat: *Hydraulic gravity davit*, URL: <https://www.newmarinelifeboat.com/hydraulic-gravity-davit.html> (pristupljeno 13.02.2023.)
- [14] New Marine Lifeboat: *Launching appliance of freefall lifeboat* URL: <https://www.newmarinelifeboat.com/lauching-appliance-of-free-fall-lifeboat.html> (pristupljeno 22.02.2023.)
- [15] New Marine Lifeboat: *Single arm davit* URL: <https://www.newmarinelifeboat.com/single-arm-davit.html> (pristupljeno 05.04.2023.)
- [16] OCIMF: *Survival craft: A seafarers guide*, Witherby Seamanship International, Edinburgh, 2008.
- [17] Pavić, I., Vukša, S., Mišković, J., Meštrović, T.: *Upravljanje sredstvima za spašavanje*, Nastavni materijal, Pomorski fakultet u Splitu, 2020. (neobjavljeno)
- [18] Pike, D.: *Driving lifeboats and rescue boats*, The Nautical Institute, London, 2019.
- [19] Pike, D.: *Launch and recovery of boats from ships*, The Nautical Institute, London, 2017.
- [20] Safety4Sea: *SOLAS Amendments for lifeboats*, URL: <https://safety4sea.com/cm-solas-amendments-for-lifeboats/> (pristupljeno 03.03.2023.)
- [21] SMH Group: *Everything you need to know about lifeboats*, URL: <https://www.shmgroup.com/blog/everything-you-need-to-know-about-lifeboats/> (pristupljeno 23.03.2023.)

POPIS SLIKA

Slika 1 Potpuno zatvorena brodica za spašavanje	4
Slika 2 Brodica za spašavanje koja se spušta slobodnim padom	5
Slika 3 Nagibna gravitacijska soha	16
Slika 4 Klizna gravitacijska soha.....	17
Slika 5 Soha za spuštanje brodice slobodnim padom	19
Slika 6 Spasilačka brodica.....	24
Slika 7 Brza spasilačka brodica	25
Slika 8 Tip A sohe s jednostrukim krakom	30
Slika 9 Tip G sohe s jednostrukim kranom	31
Slika 10 Tip T sohe s jednostrukim kranom.....	32
Slika 11 Prikupljanje osoba iz mora	39

POPIS KRATICA

°C (engl. <i>Celsius</i>)	stupnjeva Celzijevih
GRP (engl. <i>Glass Reinforced Plastic</i>)	stakloplastika
hPa (engl. <i>hectopascal</i>)	hektopaskal
kJ (engl. <i>kilojule</i>)	kilojule
kg (engl. <i>kilogram</i>)	kilogram
LSA Code (engl. <i>The International Life-Saving Appliance Code</i>)	Međunarodni pravilnik o sredstvima za spašavanje
m (engl. <i>meter</i>)	metar
mm (engl. <i>milimeter</i>)	milimetar
m/s (engl. <i>meter per second</i>)	metara u sekundi
N (engl. <i>Newton</i>)	Newton
SOLAS Convention (engl. <i>International Convention on the Safety of life at Sea</i>) i	Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskog života na moru
VHF (engl. <i>very high frequency</i>)	vrlo visoka frekvencija