

**FAKULTET ZA MEDITERANSKE POSLOVNE STUDIJE
TIVAT**

Dragana Nestorović

**BRODSKI SISTEMI I UREĐAJI KATAMARANA ZA
PREVOZ DO 50 PUTNIKA**

SPECIJALISTIČKI RAD

Tivat, Decembar, 2016.

**FAKULTET ZA MEDITERANSKE POSLOVNE STUDIJE
TIVAT**



**BRODSKI SISTEMI I UREĐAJI KATAMARANA ZA
PREVOZ DO 50 PUTNIKA**

SPECIJALISTIČKI RAD

PREDMET: Projektovanje, konstrukcija i održavanje jahti

Mentor:
Prof. dr Oto Iker

Student: **Dragana Nestorović**
Smjer: **Nautički turizam i
upravljanje marinama**
Broj indexa: **S28/12**

Tivat, Decembar, 2016.

Sadržaj:

1. UVOD.....	5
2. BROD ZA PREVOZ PUTNIKA.....	6
2. 1. UVODNE NAPOMENE O PUTNIČKIM BRODOVIMA.....	6
2. 2. VELIKI JEDNOTRUPNI BRODOVI ZA PREVOZ PUTNIKA	7
2. 3. KATAMARANI	10
2. 3. 1. Uvodne napomene o katamaranima	10
2. 3. 2. Veliki katamaran za prevoz putnika.....	10
2. 3. 3. Mali katamaran za prevoz putnika	11
3. POMORSKI PROPISI O SIGURNOSTI PUTNIČKIH BRODOVA.....	12
3 1. MEĐUNARODNI IMO PROPISI.....	12
3. 1. 1. Uvode napomene o pomorskim propisima za sigurnost putničkih brodova	12
3. 1. 2. SOLAS	13
3. 1. 3. MARPOL	19
3. 1. 4. STCW.....	20
3. 2. NACIONALNI POMORSKI PROPISI.....	21
3. 2. 1. Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe Crne Gore	21
3. 2. 2. Pravila o sigurnosti pomorske plovidbe CG	23
3. 3. KLASIFIKACIONI PROPISI	26
3. 3. 1. Oznake klase	27
3. 3. 2. Proces klasifikacije broda.....	28
3. 3. 3. Pregledi.....	29
3. 4. BRODSKE SVJEDODZBE I KNJIGE PUTNIČKOG BRODA	29
4. BRODSKI SISTEMI I UREĐAJI PUTNIČKOG BRODA	32
4. 1. SISTEMI SIGURNOSTI	32
3. 1. 1. Sistem za gašenje požara.....	32
4. 1. 2. Sistemi za spašavanje života na moru	34
4. 2. SISTEMI ELEKTRICNE MREŽE NA BRODU	40
4. 2. 1. Tipovi generatora	41
4. 2. 2. Sistem električne mreže na brodu	42

4. 2. 3. Sklopne ploče	43
4. 3. SIDRENI UREĐAJI	43
4. 3. 1. Vrste sidara	43
4. 3. 2. Podjela sidara	44
4. 3. 3. Lanci	45
4. 3. 4. Sidreni uređaj	45
4. 3. 5. Sidrena vitla	46
4. 3. 6. Sidrena ždrijela	46
4. 4. TERETNI UREĐAJI	46
4. 4. 1. Samarica	47
4. 4. 2. Rampe i ukrcajni mostovi	48
5. PRIMJENA ZAHTJEVA ZA BRODSKE SISTEME I UREĐAJE NA KATAMARANU ZA PREVOZ DO 50 PUTNIKA	49
5. 1. SISTEMI SIGURNOSTI KATAMARANA	49
5. 1. 1. Protivpožarni sistem	49
5. 1. 2. Oprema za spašavanje	50
5. 1. 3. Sistemi električne mreže	52
5. 1. 4. Sidreni uređaji	53
5. 1. 5. Kormilarski uređaji	54
6. ZAKLJUČAK	59
7. LITERATURA	60
8. PRILOZI	61

1. UVOD

Najraniji podaci o brodovima, pronađeni u arheološkim iskopinama u Egiptu, pokazuju da su već prije 6000. godina Nilom plovili brodovi od trske koji su kao pogon koristili vesla i jedra. Još u antičko doba, feničani, grci i rimljani razvili su umjeće gradnje brodova, kao i Kinezi, te stanovnici današnje Indonezije.

S obzirom da je središte zapadnog svijeta u starom vijeku bilo Sredozemlje, kao i samo središte brodogradnje, klima i postignuti stepen razvoja tehnike omogućili su gradnju brodova pogonjenih prvenstveno ljudskom snagom, veslima, a jednostavna krstasta jedra upotrebljavala su se samo pri povoljnu vjetru (galija).

Povećanje veličine brodova i njihove brzine omogućeno je tek gradnjom željeznih (poslije čeličnih) brodova, te primjenom parnoga stroja za pogon broda. Brod Savannah preplovio je Atlantik 1817. godine pogonjen parnim strojem i jedrima, a 1838. godine i parobrod Great Western, pokretan samo parnim strojem.

Osim ekonomskih razloga za trgovačke brodove, naročit je podsticaj razvoju brodogradnje, bila svojevrsna nadmetanja u naoružanju početkom XX. vijeka.

Parna turbina je omogućila znatno povećanje brzine (tako je u to vrijeme brod „Turbinia“ mogao da razvije brzinu od punih 35 čvorova), najprije ratnih, a zatim postupno i trgovačkih, posebno putničkih brodova.

Izum, razvoj i primjena na brodovima dizel motora, ugljen biva zamjenjen naftom, to olakšava snadbjevanje brodova gorivom, smanjuje se potreban broj članova posade i time raste ekonomičnost putničkih brodova.

Poboljšanje tehnoloških mogućnosti (zavarivanje umjesto zakivanja), kvalitetniji materijal, te uvođenje naučnih metoda u gradnji brodova, omogućilo je postupno povećanje nosivosti najvećih brodova na više od 500000 t.

Sve više truda ulaže se na usavršavanju sistema i uređaja koji se tiču sigurnosti ljudskih života, kao i savremenije opreme koja će u mnogome olakšati rad na brodovima.

Brodovi današnjice teže da budu opremljeni najsavremenijom opremom u cilju veće sigurnosti i bolje ekspeditivnosti o čemu ćemo i govoriti u ovom radu.

Pored pravila koja se odnose na sve putničke brodove, u radu ćemo dati detaljan tehnički opis u pogledu sistema i uređaja za putnički katamaran “Go Green E Cat 15” , proizveden od strane preduzeća za proizvodnju plovila “Monte Marine Yachting” iz Kotora.

2. BROD ZA PREVOZ PUTNIKA

2. 1. UVODNE NAPOMENE O PUTNIČKIM BRODOVIMA

Brod se definiše kao plovno sredstvo, sposobno da plovi po svim vrstama voda, prevozeći teret ili putnike ili obavljajući neke druge, specijalne zadatke (ribanje, tegljenje, naučna istraživanja, pilotažu i sl.). Pri tome se podrazumjeva da brod plovi sopstvenim pogonom. Istorijski razvoj putničkih brodova vezan je za razvoj trgovačkih brodova.

Tek drugom polovinom 19. vijeka, kako je rasla imigracija u Sjevernu Ameriku, nastala je potreba za prevozom putnika morskim putem, te amerikaci počinju graditi prve jedrenjake. Putnički brodovi doživljavaju pravi i veliki razvoj građenjem željeznih parnih brodova. Jedan od takvih brodova, koji kroz istoriju predstavlja simbol tog razdoblja, bio je brod *Great Eastern*, sagrađen 1857. godine. Imao je šest jarbola sa jedrima i pet dimnjaka, mogao je primiti oko 4000 putnika. Svojom dužinom od 207 m, istisninom 27000 t, snagom stroja od 5800 Kw, sa točkom i vijkom, dostizao je brzinu do 14 čvorova čime jasno opravdava "titulu" predstavnika jednog prelaznog razdoblja. Otvaranjem Sueskog kanala 1870. godine putnički brodovi gube jedra te nastaju brodovi koji se unapređuju sa raznim novitetima, sa svrhom povećanja sigurnosti i udobnosti putnika. Međutim, primjenu prve SOLAS konvencije iz 1914. godine, nakon čuvene tragedije putničkog broda *Titanik*, koja je propisivala stroge norme u pogledu sigurnosti, čvrstoće, stabiliteta i opreme putničkih brodova, spriječio je prvi svjetski rat, sve do 1929. godine. Tada se propisuje nova konvencija na osnovama one iz 1914. godine koja je uobličila i dopunila odredbe iz 1914. godine.¹

Početak XX vijeka predstavlja zlatno doba u izgradnji putničkih brodova, koji svojim raskošom i udobnošću nisu nadmašene ni danas. Neki od njih su: *Cunard*, *Queen Mary* i *Queen Elizabeth*. Razvojem nadgrađa stvaraju se sve veći kapaciteti i uvode inovativnosti kao što su saloni, prodavnice, kino-dvorane, bazeni, sportska igrališta i sl. Period između dva rata značajan je po razvijanju putničkog prometa i tada dolazi do podjele putničkih brodova na prekookeanske (od 20000 do 84000 BRT) i obalne, koji se dijele na putničke brodove velike obalne plovidbe (velike kabotaže) od 2000 do 10000 BRT i male obalne plovidbe (male kabotaže) do 2000 BRT. U razdoblju između dva svjetska rata nastoji se povećati udobnost i ekonomičnost prekookeanskih putničkih brodova novim pogonskim rješenjima, pa je tako italijanski brod „*Augustus*“ od 32000 BRT bio prvi veliki putnički brod na motorni pogon. Već 1960. godine, uvođenjem brzih i udobnih aviona, dolazi do smanjivanja broja putnika na brodovima. Smanjuje se njihova proizvodnja, ali ne zadugo.²

Polovinom 1990. godine dolazi do procvata u industriji kružnih putovanja i grade se sve veći i grandiozniji brodovi. Oni obiluju sve raznolikijim sadržajem, a sigurnost i udobnost istih dovodi se do savršenstva. „*Oasis of the Seas*“³ i „*Allure of the Seas*“.

¹ Pomorska enciklopedija, (1983), Jugoslavenski Leksikografski Zavod, Zagreb, str. 541.

² Ibidem.

³ https://en.wikipedia.org/wiki/MS_Oasis_of_the_Seas preuzeto 27. 09. 2016. godine u 20.10 časova.



Slika 1. Queen Elizabeth iz 1940.⁴



Slika 2. Oasis of the seas, October 2009.⁵

2. 2. VELIKI JEDNOTRUPNI BRODOVI ZA PREVOZ PUTNIKA

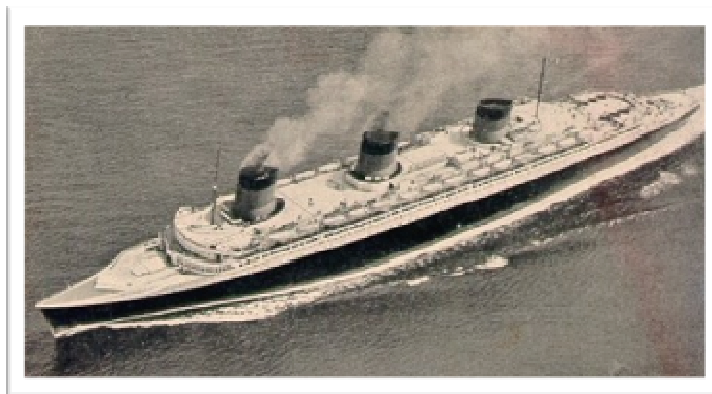
Prema odredbama Međunarodne konvencije za zaštitu ljudskih života na moru (SOLAS) od 1974. godine, putničkim brodom za međunarodni promet smatra se svaki brod koji prevozi više od 12 putnika. Spomenuta konvencija obavezuje sve potpisnice da se pri gradnji putničkih brodova pridržavaju obavezuje sve potpisnice da se pri gradnji putničkih brodova pridržavaju odredbi o stabilitetu, poprečnim i uzdužnim, vodonepropusnim pregradama, protipožarnim pregradama i palubama, protipožarnoj opremi, sigurnosti pogona, radiotelegrafskoj i radio-telefonskoj službi i opremi, sredstvima za spašavanje. Za putničke brodove koji prevoze putnike u domaćem prometu, pomorske države izdaju vlastite nacionalne propise za sigurnost brodova i osoba na njima. U kategoriju putničkih brodova ne spadaju teretni brodovi koji raspolažu s ograničenim kapacitetom ukrcaja putnika, kao teretnjaci sa smještajem za dvanaest putnika, gdje je prijevoz putnika sporedan u odnosu na prevoz tereta. Kao i svaki složen sistem, brod se sastoji podсистема koje možemo podijeliti u četiri velike grupe: trup, pogonski kompleks, sistemi i oprema i nadgrade.⁶ Prema konstrukciji i namjeni postoji nekoliko osnovnih tipova putničkih brodova i to su: prekookeanski; brod za krstarenje; trajekt i obalni brod.

Prekookeanski brodovi (*Transatlantik*) bili su brodovi namijenjeni za prevoz putnika između kontinenata velike udaljenosti u period XIX i XX vijeka. Glavne karakteristike transatlantika su velike plovne sposobnosti, snažni pogonski strojevi i izuzetna brzina. Jedan od takvih brodova bio je čuveni „Normandie“, kao i „Queen Mary 2“, izgrađen 2003. godine, jedini takav brod koji je i dalje u službi. Nakon 1960. godine većina tih brodova biva prenamijenjena u brodove za krstarenje.

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/RMS_Queen_Elizabeth preuzeto 27.09.2016. godine u 21.10 časova.

⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/MS_Oasis_of_the_Seas preuzeto 27.09.2016. godine u 20.10 časova.

⁶ <https://sh.wikipedia.org/wiki/Brod> preuzeto 27.09.2016. godine u 20.00 časova.



Slika 3. Čuveni transatlantici [Normandie](#)⁷

Prekookeanski putnički brodovi (superlajneri) obično se grade od 25000 BRT do 500000 BRT. Razvitkom brzog vazdušnog saobraćaja ekonomičnost ovih brodova je dolazila u pitanje, te kao glavni razlog izgradnje ovakvih brodova leži u nadmetanju velikih državnih sila za postizanjem ugleda u pomorskom svijetu. Ove vrste brodova imaju oštre linije pramčanog i krmenog dijela trupa i podvodni dio pramca “balb” oblika (oblik kapljice), što brodovima daje mogućnost postizanja većih brzina i im smanjuje otpor. Glavni strojevi su parne turbine velikih snaga sa mehaničkim ili elektro-prenosnom energije do propelera. Uređaji za sprečavanje ljučenja pri velikim talasima su sastavni dio ovih brodova. Izgledom su vrlo duguljastog i vitkog trupa, oštrog pramca, visokog nadvođa, krme sa nižim nadgrađem ili bez njega, pravilnih i aerodinamičnih linija. Posljednjih godina pomorska industrija ulaže velike napore u cilju stvaranja inovativnih stilova gradnje. Rezultat toga su sve veći i moderniji brodovi, te putnicima nude tradicionalni luksuz u velikim javnim prostorima (salonima) i raznovrsnu ponudu i najrazličitijih sadržaja na brodu.⁸

Brodovi za krstarenje- Pod uticajem krize pedesetih godina u pomorskom saobraćaju, mnoga preduzeća bivaju prinuđena iskorišćavati svoje prekookeanske brodove kao brodove za krstarenja po udaljenim područjima. Međutim, kako većina velikih prekookeanskih brodova nije bila u mogućnosti pristajati u mnoge atraktivne luke, javlja se potreba za građenjem manjih brodova. Ti brodovi svojom veličinom, brzinom, opremom i uslugama odgovoriće na zahtjeve savremenih trendova. Tako nastaju kruzери. Prvobitna namjena kruzera je turističkog karaktera, tj. obilazak atraktivnih, kulturno-istorijskih i drugih destinacija. Veliki procvat u izgradnji kruzera nastaje 90-tih godina gradnjom prvog većeg broda „Carnival Destiny“.⁹ Brodovi za kružna putovanja bivaju građena sa većim brojem paluba, sa velikim nadgrađem, širokog i krupnog trupa, sa brzinom oko 20-22 čvorova. U odnosu na transatlantike, plovne sposobnosti su nešto slabije. Brodovi se grade sa bogatijim sadržajem, te time zadovoljavaju potrebe najzahtjevnijih putnika i nastoje im pružiti kompletan užitak.

⁷ <https://hr.wikipedia.org/wiki/Normandie> preuzeto 30.09.2016. godine u 10.35 časova.

⁸ <https://sh.wikipedia.org/wiki/Brod> preuzeto 30.09.2016. godine u 10.25 časova.

⁹ <http://www.cruisecritic.com/reviews/review.cfm?ShipID=2> preuzeto 30.09.2016. godine u 20.25 časova.



Slika 4. Carnival Destiny¹⁰



Slika 5. Trajekt Mega Smeralda¹¹

Kao što je već rečeno, u grupu putničkih brodova spadaju i **trajekti**. Trajekti vuku porijeklo još od upotrebe skela, da bi prvi pravi trajekti nastali uvođenjem parnog pogona u XIX vijeku. Prvi vid trajeta koji nastaje u Skandinaviji bili su isključivo u svrši željezničkog saobraćaja sve do 1930. godine. Kasnije je počela izgradnja isključivo za svrhe drumskog saobraćaja.

Trajekti predstavljaju brodove za prevoz putnika i vozila preko vodenih površina, kako manjih riječnih, tako i većih u unutrašnjim vodama, kao i za veće udaljenosti. Samim tim, prema dužini plovidbe imamo podjelu na: *lokalne*- čija plovidba se odvija preko rijeka, u lukama, preko tjesnaca; *srednje udaljenosti*- čija plovidba se odvija između luka udaljenih ispod 100 NM; *trajekte za velike udaljenosti*- koji plove na linijama iznad 100 NM. Upotrebom trajekta dolazi do velike olakšice u saobraćaju u predjelima bogatim ostrvima. Dimenzije i dizajn zavisi od područja plovidbe. Tako da trajekti namjenjeni za manja područja plovidbe imaju jednostavan dizajn i manjih su dimenzija, dok oni namjenjeni za plovidbu otvorenim morem dosta su veći i sam dizajn sličan je dizajnu samih kruzera. Iako se znatno razlikuju zbog svoje namjene i područja plovidbe, sa druge strane ih izdvajaju zajedničke karakteristike kao što je prostrana i ravna paluba za prevoz vozila.¹²

Među putničke brodove ubrajaju se i **obalni brodovi**, što je naziv za čitav niz manjih vrsta brodova kojima je zajednička karakteristika plovidba i prevoz putnika u obalnim krajevima, manjim zatvorenim morima, kraj većih lučkih gradova ili izletnički brodovi za jednodnevna putovanja. Obalni brodovi obavljaju obalnu plovidbu koja u užem smislu, premda može obuhvatati i međunarodne rute, označava promet plovidbom između luka jednog političko-carinskog područja. Dije se na putničke brodove velike obalne plovidbe (velike kabotaže) od 2000 do 10000 BRT i male obalne plovidbe (male kabotaže) do 2000 BRT.¹³ Nekad tradicionalnog dizajna, željeznog ili drvenog trupa s parnim ili motornim pogonom, u novije doba obalne brodove karakteriše vrlo raznolik dizajn, materijali i pogoni, uključujući katamarane, hidroglisere, stakloplastiku za izradu trupa, i mlazni pogon.

¹⁰ <http://www.cruisecritic.com/reviews/review.cfm?ShipID=2> preuzeto 24.09.2016. godine u 22.20 časova.

¹¹ <http://ferry-site.dk/ferry.php?id=8306486&lang=en> preuzeto 24.09.2016. godine u 20.22 časova.

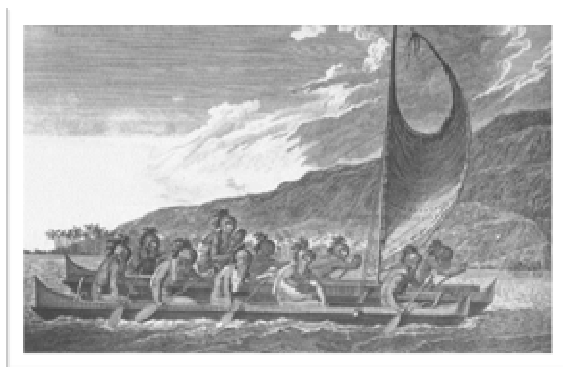
¹² Pomorska enciklopedija., op. cit., str. 541.

¹³ Ibidem.

2. 3. KATAMARANI

2. 3. 1. Uvodne napomene o katamaranima

Kako svjedoče historijski podaci, prvi katamarani nastali su iz Polinezije i Južne Azije i postali su inspiracija za današnje graditelje istih. "Izmislila" ih je ribarska zajednica na južnoj obali Tamil Nadua u Indiji. Katamaran tipa posude su se prvi razvili još 1500 pne od strane polinezijskih naroda. Uopšteno, katamarani se nisu poboljšavali sve do poslije II svjetskog rata, jer su svim potrebama mogli da udovolje konvencijalni jednotrupni brodovi. Tek početkom sedamdesetih godina nastaje veće interesovanje za ova plovila i ulažu se velika sredstva u istraživanje i stvaranju novih modela koji će zadovoljiti potrebe novijeg doba.¹⁴



Slika 6. Polinezijske katamaran¹⁵

Katamaran je plovilo koje sadrži dva paralelna trupa jednake veličine spojene platformom. U odnosu na jednotrupne brodove, katamaran je stabilniji i brži, iako su principi plovidbe isti. Katamarani često imaju pliće gaz u poređenju sa jednotrupnim brodovima kao i manji hidrodinamički otpor i zahtijevaju manje pogonske snage bilo iz jedra ili motora. Kada govorimo o veličini u rasponu katamarana, razlikujemo manje (za jedrenje ili veslanje) kao i veće (pomorski brodovi i trajekati).¹⁶ Izgradnja katamarana u posljednje vrijeme je znatno uzela maha, te danas razlikujemo više vrsta istih, kao što su katamaranski ribarski brodovi, katamarani za regatna takmičenja, te obalni putnički katamarani od 60 do 600 tona, trajektni katamarani od 500 do 6000 t, kao i katamarani za okeanska istraživanja i radove, projektovani kao nosači aviona i nosači kontejnera.¹⁷

2. 3. 2. Veliki katamaran za prevoz putnika

Katamaran kao plovilo je vrlo popularan izbor zato što je izuzetno stabilan, prostran i siguran. Katamaranima je i lakše manevrisati jer većina charter katamarana ima dva motora koji značajno olakšavaju pristajanje. Moderni katamarani se mogu okrenuti za 360° unutar svoje dužine. Prednost im je što se mogu usidriti u vrlo plitkim uvalama, obično vrlo blizu plaže (na samo nekoliko metara od obale). Što je veća brzina u odnosu na jednotrupce mogu postati važni za sigurnost kada su vremenski uslovi loši ili prijeti da se vrijeme pogorša, te zbog toga brod može

¹⁴ Pomorska enciklopedija, (1976), Jugoslavenski Leksikografski Zavod, Zagreb, str. 538.

¹⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Catamaran#/media/File:Priests_traveling_across_kealakekua_bay_for_first_contact_rituals.jpg preuzeto 30.09 2016. godine u 20.25 časova.

¹⁶ <https://en.wikipedia.org/wiki/Catamaran> preuzeto 07.10 2016. godine u 00.25 časova.

¹⁷ Ibidem.

brže napustiti područje opasnosti. Dva motora smještena daleko jedan od drugog (u krmi svakog trupa), u kombinaciji sa kontrolorom krmenog motora iz kokpita na flybridge-u, čine upravljanje ovim brodovima više nego jednostavnim.



Slika 7. Ferry catamaran¹⁸



Slika 8. Katamarani sa jedrima¹⁹

Moderni katamarani nude sve sadržaje jahti, uključujući prostrane kabine, tuševe, toalete, te su opremljeni sa svim modernim objektima. Danas imamo paletu najrazličitijih katamarana koji se razlikuju po svojoj veličini i dizajnu. Kao npr. od 30 ft (9 m) osnovnih katamarana do velikih, vrlo luksuznih 60 ft (19 m) katamarana. Tipični charter katamaran je obično veličine oko 40 ft (13 m) sa između 20 i 40 lica na brodu, u zavisnosti od veličine i u unutrašnjem rasporedu. Za duža krstarenja predviđeni su katamarani sa opremljenim kabinama, te putnicima pružaju udobnost pored sigurnosti koju posjeduje ova vrsta broda.²⁰

2. 3. 3. Mali katamaran za prevoz putnika

Ukoliko govorimo o rekreativnom i sportskom jedrenju, katamarani su tek od nedavno u modi. Katamarani na pogon sa jedrima su napredniji od tradicionalnih jednotrupnih jedrilica. Jedrenje katamaranom je drugačije od tradicionalnog načina i katamarani se koriste u rekreativne svrhe od strane ljudi koji žele iskusiti život mornara. Prosječna brzina koja se postiže prilikom jedrenja u jednom danu je do 300Nm. Takav katamaran je prvi put prestavljen u Evropi iako je već počeo dobijati na popularnosti širom svijeta. Što se tiče prostora, konforniji su od klasičnih jedrilica samim tim što imaju dva trupa i prostor između. Danas je katamaran san svakog jedriličara koji želi postizati velike brzine pod jedrima. Pored regatnih katamarana postoje i katamarani za duga krstarenja.²¹

Katamaran za najam morao je opravdati mnoge sumnje jedriličara koji se rado drže tradicije. Katamarani za najam postali su vrlo popularni zbog nekoliko svojih karakteristika. Kao prvo,

¹⁸ <http://www.Fletcher6/wikipedia.org> preuzeto 11.10.2016. godine. u 12.45 časova.

¹⁹ <http://www.marineinsight.com/boating-yachting/main-types-of-catamarans-used-in-the-shipping-world/> preuzeto 12.10.2016. godine u 12.40 časova.

²⁰ <http://www.catamarans-fontaine-pajot.com/en/> preuzeto 10.10.2016 godin. u 20.25 časova.

²¹ <http://www.sailingeurope.com/hr/katalog-plovila/katamarani/katamaran-ili-jedrilica> preuzeto 11.10.2016. godine u 22.45 časova.

katamaranani su puno sigurniji, zapravo su nepotopivi jer su s dvije kobilice i palubom između njih poput jednog splava. Zbog svoje stabilnosti i sigurnosti, specijalni katamarani su postali popularni kod mornara koji su ograničene pokretljivosti.

Katamarani, zahvaljujući smanjenom otporu poznati su po svojim velikim performansama. Cjelokupna težina broda podijeljena je na dva zasebna trupa (pontona), razumno uska ispod vodne linije tako da stvaraju manji otpor od jednotrupaca. Zahvaljujući tome, katamarani, bez obzira da li su jedrenjaci ili motornjaci, mogu postići određene brzine koristeći manje i efikasnije pogonske sisteme, koristeći znatno manje goriva, što proteže njihov domet.

3. POMORSKI PROPISI O SIGURNOSTI PUTNIČKIH BRODOVA

3 1. MEĐUNARODNI IMO PROPISI

3. 1. 1. Uvode napomene o pomorskim propisima za sigurnost putničkih brodova

Pomorski prevoz putnika oduvijek je bio izložen povećanoj pažnji i na njega su se primjenjivali strogi zahtjevi međunarodnih i nacionalnih propisa. Putnički brodovi, kao posebna kategorija brodova, moraju zadovoljiti stroge i opširne tehničke zahtjeve u pogledu sigurnosti plovidbe što

po pravilu podrazumijeva veći stepen sigurnosti u odnosu na druge vrste brodova. S obzirom na stalan porast broja putnika, kao i broja putničkih brodova, javlja se i sve veća opasnost po ljude u slučaju eventualne pomorske nezgode.

Najbitinija organizacija koja se bavi pitanjima sigurnosti i ekološke zaštite u pomorstvu je Međunarodna pomorska organizacija (eng. International Maritime Organization- IMO).²² Organizacija je nastala 1948. godine, formirale su je Ujedinjene Nacije. Sjedište organizacije se nalazi u Londonu ima isključivo savjetodavnu ulogu. Dokumenti i zaključci koje organizacija donosi nisu obavezni za države dok ih vlada dotične države ne prihvati. IMO ima 155 članica, kao i dva prisajedinjena člana. Svake četvrte godine sastaje Skupština koja se nalazi na čelu organizacije, dok u međuvremenu njome upravlja Savjet u kom se nalaze predstavnici 35 zemalja članica koje bira Skupština. Cilj i svrha organizacije jeste razmjena informacija između vlada kao i njihova saradnja o pomorskim pitanjima, briga o sigurnosti na moru, te izrada i pomaganje u izradi normi koje se odnose na sigurnost, kao i uklanjanje diskriminacije i nepotrebnih ograničenja na moru koje uvode pojedine vlade.²³ Organizacija takođe saziva i priprema razne konvencije i međunarodne konferencije te pomaže u postizanju sporazuma po pitanjima mora. Svoje aktivnosti sprovodi preko pet komiteta od kojih je najznačajniji i najobuhvatniji ulogu ima Komitet za sigurnost plovidbe MSC (Maritime Safety Committee). Pored njega, takođe jedan od važnijih je Komitet za zaštitu mora MEPC (Maritime Environment Protection Committee) čija je uloga prevencija od zagađenja mora od brodova. U okviru ova dva komiteta funkcioniše veliki broj podkomiteta. Od svog nastanka IMO je usvojio oko 40 protokola i konvencija i preko 800 pravilnika i preporuka koje se tiču sigurnosti u pomorstvu i zaštite okoline. Kako je pomorski promet zauzeo globalne razmjere, Međunarodna pomorska organizacija razvija usklađene međunarodne standarde. Neki od najvažnijih međunarodnih sporazumima su: Međunarodna konvencija o spriječavanju zagađenja sa brodova MARPOL, Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru (SOLAS), kao i Međunarodna konvencija o standardima obuke, certificiranjima i izdavanju svjedodžbi i držanju straže pomoraca (STCW).²⁴

3. 1. 2. SOLAS

Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru (SOLAS) se dijeli u dvije grupe: 1. sigurnost plovidbe; 2. sigurnost broda za plovidbu. Podrazumijeva skup normi kojima je cilj ostvarivanje bezbjednosti na moru. Kako su sve značajnije konvencije donešene poslije velikih nesreća, tako je i Solas konvencija nastala nakon tragedije iz 1912. godine, potonućem čuvenog broda "Titanik". Međutim, ona nije nikada stupila na snagu zbog izbijanja I svjetskog rata. Nakon završetka rata 1929. godine rad na konvenciji se nastavio 1948. godine. Međutim, prva konvencija koja je imala obavezujući karakter nastala je 1960. godine po čemu je i dobila ime Solas 60. Sledeće izmjene i dopune nastale su 1974. godine (Solas 74). Ubrzo nakon te godine konvencija je dobila dva protokola i to Protokol iz 1978. godine koji je definisao procedure pregleda i inspekcija brodova, kao i Protokol iz 1988. godine koji je uveo harmonizovani sistem pregleda brodova.²⁵

- April 1988. godine, sigurnost ro-ro putničkih brodova, stupili na snagu 1989. godine,

²² <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx> preuzeto 12.10.2016. godine u 20.45 časova.

²³ Lompar, A.,(2002), Nauka o brodu, Kotor, Univerzitet Crne Gore, str 20.

²⁴ Ibid., str. 21.

²⁵ Lompar, A., op. cit., str. 22.

- Oktobar 1988. sigurnost putničkih brodova (stabilitet brodova u oštećenom stanju) , stupili su na snagu 1990. godine,
- 1988. godine, Amandmani u vezi sa uvođenjem globalnog pomorskog sistema za opasnost i sigurnost (GMDSS) , stupili na snagu 1992. godine,
- 1990. godine amandmani u vezi sigurnosti pregrađivanja i stabiliteta u oštećenom stanju brodova za prevoz generalnog tereta, stupili na snagu 1992. godine,
- 1994. godine amandmani koji su konvenciji dodali još 3 glave: Menadžment za sigurni rad brodova (ISM) , Sigurnost brzih jedinica i Posebne mjere u cilju unapređenja sigurnosti. Amandmani su stupili na snagu 1996. godine.
- Novembar 1995. godine, stabilitet putničkih ro-ro brodova,
- Novembar 1997. godine, dodata je još jedna glava konvenciji koja se bavi sigurnošću brodova za prevoz rasutih tereta.

SOLAS konvencija pokriva 12 oblasti koje se tiču sigurnosti broda i to su:

- Glava I: Generalne napomene
- **Glava II-1: Konstrukcija - struktura, naplavljenost i stabilitet, mašinske i električne instalacije,**
- **Glava II-2: Konstrukcija --Protivpožarna zaštita, protivpožarna detekcija i gašenje požara,**
- **Glava III: Uređaji i sistemi za spašavanje života,**
- **Glava IV: Radiokomunikacije,**
- Glava V: Sigurnost navigacije,
- **Glava VI: Prevoz tereta,**
- Glava VII: Prvoz opasnih tereta,
- Glava VIII: Brodovi na nuklearni pogon,
- Glava IX: Upravljanje u cilju sigurne eksploatacije broda (ISM) ,
- Glava X: Sigurnosne mjere za brza plovila,
- Glava XI: Posebne mjere u cilju unapređenja pomorske sigurnosti,
- Glava XII: Dodatne sigurnosne mjere za brodove za prevoz rasutog tereta.²⁶

²⁶ Ibid., str. 23.

„SOLAS Konvencija se odnosi na sve putničke brodove bez obzira na veličinu i na sve teretne brodove preko 500 BRT na međunarodnim putovanjima. Za manje brodove i za brodove koji plovo nacionalnim vodama, države potpisnice konvencije mogu zahtijevati i blaže standarde od onih koji su definisani SOLAS-om.”²⁷ Kako se tema ovog rada odnosi na sisteme i uređaje putničkih brodova, u ovom dijelu osvrnućemo se na propise Solas konvencije koje se tiču istih.

Glava II-I: Konstrukcija - struktura, naplavljenost i stabilitet, mašinske i električne instalacije

Glava II Konstrukcija- struktura, naplavljenost i stabilitet, mašinske i električne instalacije, sadrži odredbe o vodonepropusnom pregrađivanju brodova koje zavisi o vrsti brodova, ispumpavanju prostora u slučaju poplavljenja, stabilitetu u oštećenom i neoštećenom stanju, vodonepropusnosti, stroju, električnim instalacijama, posebno u slučaju opasnosti, te kormilarskom uređaju. Pregled prije početka eksploatacije broda mora obuhvatiti potpunu kontrolu njegove strukture, strojeva i opreme, uključujući vanjsku stranu broskog dna na suvom, te vanjsku i unutrašnju stranu kotlova. Tim pregledom mora se utvrditi da li raspored materijala i dimenzije konstrukcijskih elemenata, kotlovi i duge posude pod pritiskom i njima pripadajući djelovi, glavni i pomoćni strojevi, električni uređaji, komunikacijski uređaji, kao i uređaji za gašenje požara, protivpožarnu zaštitu i sredstva za spašavanje, kao i ostala obavezna oprema u potpunosti odgovara zahtjevima odredbe ovih pravila za brodove određenih namjena.

Međunarodna pomorska organizacija je prihvatila amandman iz poglavlja II-1 Solas Konvencije. Odnosi se na zahtjeve za stabilitet broda u oštećenom stanju, te dužinu pregrađivanja. Donešena je u svrhu usklađivanja zahtjeva za putničke i teretne brodove. Podjela putničkih brodova u vodonepropusne odjeljke mora biti takav, da u slučaju oštećenja broskog trupa brod ostane na površini i stabilan. Step en podjele najveće dopuštene udaljenosti između dvije susjedne pregrade zavisi od dužine i namjene broda. Najveći step en podjele odnosi se na putničke brodove.

Zahtjevi koji pokriva strojeva i električne instalacije su dizajnirani kako bi se osiguralo da usluge koje su bitne za sigurnost broda, putnika i posade se održavaju u različitim izvanrednim uslovima.

Postrojenja, strojevi, kotlovi i druge posude pod pritiskom, pripadajući cjevovodi, sistemi i oprema, moraju biti dizajnirana i konstrukcije koji odgovaraju namjeni broda, te moraju biti instalirani i zaštićeni kako bi se opasnost za osobe na brodu smanjila na minimum. Posebno pažnju treba posvetiti pokretnim djelovima, vrućim površinama.

Posebna pažnja se mora obratiti na pogonske uređaje, na njihovu pouzdanost, kao i na ispravnost proizvodnog seta koji služi kao glavni izvor električne energije, sistemu napajanja vodom, sisteme za obazbjedivanje goriva za kotlove i motore, izvori pritiska vode, te sistemi pumpi za održavanje vakuma. Brodski pogonski strojevi uključuju upravljanje uspona propelera, međutim, iz sigurnosnih razloga, uprava prihvata djelimično smanjenje sposobnosti pogonskih uređaja.²⁸

Električne instalacije moraju biti takve da obezbjede uslove normalnog rada broda i boravla putnika i posade na njemu (kod putničkih brodova do 36 sati). Glavni izvor električne energije dovoljnog kapaciteta za osiguraju sve usluge navedene u propisu 40.1.1. Izvor električne energije

²⁷ Grabovac, I.,(2002), *Doprinos nekih međunarodnih konvencija sigurnosti plovidbe*. Split: Pravi fakultet, str. 396.

²⁸ <http://documents.tips/documents/solas-1974-konvencija.html> preuzeto 24.12.2016. godine u 21.00 časova.

sastoji se od najmanje dva agregata. Kapacitet tih agregata mora biti takav da u slučaju nestanka električne energije osigura normalne radne uslove sistemima pogona i sigurnosti, kao i minimalne uslove za boravak na brodu (grijanje, hlađenje, rad kuhinje, ventilacija, sanitarije i slatke vode). Osim toga, generatorski agregati moraju osigurati električnu energiju potrebnu za pokretanje strojeva iz mrtvog stanja broda da se s bilo kojim uslovima. Transformatori takođe čine bitan dio napona te sistem mora biti izveden da obezbijedi kontinuirani rad. Sistem glavne električne rasvjete mora osigurati osvjetljenje na djelovima broda koji se obično koriste, dok raspored sistema za hitnu rasvjetu mora sadržati sačuvani izvor električne energije u slučajevima nesreća.

Tehnički priručnici, planovi i tablice u strojarnici i strojevi su veoma važni za usmjeravanje i rad, te inženjerske upute moraju biti napisane na jeziku koji je razumljiv za članove posade jer u njima se nalaze bitne informacije neophodne da bi obavljali svoju dužnost. Dobar dizajn je najvjerojatnije najbitniji u sprečavanju nesreća. Međutim, s obzirom na moderne tehnologije koje se koriste na današnjim brodovima, industrija bi trebala ići korak dalje u poboljšavanju ovih uputa i smjernica za sigurnost brodova i pomoraca.²⁹

Glava II-2: Konstrukcija - Protivpožarna zaštita, protivpožarna detekcija i gašenje požara

Jedan od bitnijih sistema sigurnosti na brodovima odnosi se na protivpožarnu zaštitu (detekciju i gašenje požara). Poglavlje II-2 odnosi se na detaljna pravila koje propisuje ova konvencija. Svrha ovog poglavlja odnosi se na zahtjeve da se uspostavi najveći mogući stepen protivpožarne zaštite, tj. prevenciju i gašenje požara na brodovima. Načela koja predstavljaju temelj ovog poglavlja uključuju odgovarajuća pravila koja se odnose na prevenciju od požara i to su :

- podjela broda na glavne vertikalne zone uz pomoć pomoćnih i strukturalnih omeđenja,
- odvajanje stambenih prostorija od ostalih djelova broda uz pomoć toplinskih i strukturalnih omeđenja,
- ograničena upotreba gorivih materijala,
- otkrivanje požara u zoni nastanka,
- ograničavanje i gašenje svakog požara u prostoru u kom je nastao,
- zaštita sredstava za bijeg ili pristup radi gašenja požara,
- brza dostupnost sredstvima za gašenje požara,
- smanjivanje mogućnosti zapaljenja na brodovima.³⁰

Kako SOLAS konvencija propisuje i pravila za gašenje požara, neohodno je da brodovi sadrže protivpožarne pumpe, glavne protivpožarne cjevovode i vatrogasna crijeva. Protivpožarne pumpe moraju biti u stanju da pod određenim pritiskom i uz određenu količinu vode na vrijeme otklone zapaljenja i spriječe širenje istih. Kod putničkih brodova količina vode ne smije biti manja od dvije trećine koja je propisana kao kapacitet kaljužnih pumpi. Pumpe moraju snabdjevat glavni protivpožarni cjevovod. Putnički brodovi moraju imati protivpožarne pumpe sa sopstvenim i nezavisnim pogonom i to, brodovi do 4000 BRT najmanje tri, dok manji od 4000 BRT najmanje dvije pumpe. Priključci sa morskom vodom, protivpožarne pumpe i izvori energije moraju biti tako raspoređeni da na putničkim brodovima od 1000 BRT i više, u slučaju izbijanja požara sve protivpožarne pumpe neće biti izvan djelovanja u bilo kom odjeljku. Takođe, sredstva za

²⁹ Grabovac, I., op. cit., str. 366.

³⁰ Ibidem.

neposredno snadbjevanje vodom na putničkim brodovima od 1000 BRT i više, moraju biti u funkciji, i to bar jedan sigurni mlaz iz bilo kojeg hidranta u unutrašnjosti.³¹

Kada je riječ o aparatima za gašenje požara, koji su predviđeni za gašenje požara u stambenim i domaćinskim prostorijama, kao i u kontrolnim stanicama, koriste se aparati određenog tipa i moraju biti u skladu sa zahtjevima uprave. Najmanje pet prenosivih aparata mora se nalaziti na brodu manjem od 1000 BRT.³²

Kada je riječ o prostorijama strojeva, u svakoj kotlarnici mora se naći bar jedna prenosiva naprava za pjenu, te na svakom mjestu loženja neophodna je posuda sa pjeskom, piljevinom impragniranom sa sodom, ili nekim drugim suvim materijalom u količini koji propisuje Uprava.

Osim navedenih sistema, ugrađeni sistem za prskanje vodom pod pritiskom mora biti opremljen mlaznicama za prskanje, a broj i smještaj mlaznica se određuje u skladu sa propisima Uprave.

Ugrađeni sistemi za uzbunu i otkrivanje požara, kao i automatski sistem za gašenje prskanjem, moraju odmah da stupe u djelovanje bez ikakve akcije posade. Svaka sekcija daje vizuelnu i zvučnu signalizaciju uzbune gdje god rasprskivač stupi u djelovanje. Takođe, sistemi za uzbunu i otkrivanje požara za ručnu dojavu takođe moraju stupiti na snagu na mjesto djelovanja u momentu kad se aktivira.³³

Neophodno je napomenuti da svi brodovi moraju posjedovati vatrogasnu opremu koja obuhvata:

- zaštitnu opremu od materijala koji štiti kožu od toplote koju širi požar, kao i od opekotina parom. Vanjske površine moraju biti voodootporne,
- čizme i rukavice od gume i drugih materijala koje ne provode električnu struju,
- čvrsti šljem koji osigurava zaštitu od udara,
- električnu sigurnosnu ručnu svjetiljku odobrenog tipa koja može gorjeti minimum 3 sata,
- sjekiru koja mora udovoljavati zahtjevima uprave,
- aparat za disanje odobrenog tipa.

Vatrogasna oprema mora se osigurati da bude uvijek na dohvat ruke.³⁴

Glava III: Uređaji i sistemi za spašavanje života

Ova oprema se koristi za spašavanje ljudi na moru. Svi brodovi koji plove u međunarodnim vodama moraju imati opremu po međunarodnoj konvenciji o zaštiti ljudskih života na moru (SOLAS 74 Safety of Life at Sea), kodeksom sredstava za spašavanje (LCA Code International Life Saving Appliance Code) i nacionalnih propisa.³⁵

Oprema za spašavanje i preživljavanje se dijeli na:

- ličnu opremu (Personal-saving appliances) ,
- plovna sredstva za spašavanje i preživljavanje (Survival Craft and Rescue boat) ,

³¹<http://documents.tips/documents/solas-1974-konvencija.html> preuzeto 15.10.2016. godine u 13.00 časova.

³²[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)-1974.aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)-1974.aspx) preuzeto 15.10.2016. godine u 11.35 časova.

³³http://www.stoebich.com/www/webseite_tpl/ws_tpl1.php?bereich_menuue_get=1207&arr_parent_get=1155.1202&menuepunkt_gewaehlt_get=1207&menue_geklickt preuzeto 15.10.2016. godine u 11.00 časova.

³⁴http://www.stoebich.com/www/webseite_tpl/ws_tpl1.php?bereich_menuue_get=1207&arr_parent_get=1155.1202&menuepunkt_gewaehlt_get=1207&menue_geklickt preuzeto 15.10.2016. godine u 21.00 časova.

³⁵<http://documents.tips/documents/solas-1974-konvencija.html> preuzeto 16.10.2016. godine u 10.10 časova.

- sistem za spuštanje (podizanje) plovila u moru,
- ostalu opremu.

Lična oprema za spašavanje i preživljavanje (Personal-Saving Appliances) dijeli se na:

- prsluke za spašavanje (life jackets) koji mogu po konstrukciji biti klasični i na naduvavanje
- kolutove za spašavanje (life buoys) .

Glava IV: Radiokomunikacije

Nakon što se počela upotrebljavati oprema za radio komunikaciju, sigurnost na moru se znatno povećala. U samom početku nije bilo precizirano na koji način bi poziv trebalo proslijediti organizacijama za traganje i spašavanje na moru. Najčešće su se brodovi, na prethodno određenim frekvencijama, međusobno obavještavali. Zbog toga često nije bilo nikakvog odaziva na takve pozive. Taj problem riješen je uspostavljanjem sistema GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System - univerzalni pomorski sistem za traganje i sigurnost na moru).

Sistem GMDSS je važan dio IMO (International Maritime Organisation - Međunarodna pomorska organizacija) Solas konvencije. Sistem GMDSS bazira na međunarodno dogovorenim postupcima sigurnosti, vrstama komunikacijskih uređaja i protokola komunikacije, koji se upotrebljavaju za lakše i brže spašavanje, a time povećavaju sigurnosti na moru.³⁶

Metode i postupci GMDSS sistema za alarmiranje pomoću radio komunikacije u akciji spašavanja povezuju MRCC (Maritime Rescue and Coordination Centres- Nacionalna organizacija za usklađivanje traganja i spašavanja na moru) , obalne radio stanice (CRS- Coast Radio Station) i sva plovila u blizini, koja mogu pružiti pomoć pri spašavanju. Ovakav način alarmiranja brod-obala, garantuje brzu i djelotvornu akciju SAR (Search and Rescue- traganje i spašavanje). Sve SAR aktivnosti vode najbližji MRCC i MRSC (Maritime Rescue Sub Centre- podorganizacija spašavanja na moru, što se odnosi na lučke kapetanije) .³⁷

GMDSS sistem garantuje automatsko slanje MSI poruka (MSI- Maritime Safety Information - obavještenja iz područja pomorske sigurnosti) sa obalnih radio stanica svim brodovima.

Sistem GMDSS propisuje obveznu ugradnju radio uređaja za sva SOLAS plovila zavisno od njihovog GMDSS područja plovidbe. Komunikacijski uređaji na brodovima su potrebni ne samo za komercijalne, već i za sigurnosne svrhe. MF, HF i WHF

Međunarodna pomorska organizacija IMO (International Maritime Organization) propisuje međunarodnu konvenciju o sigurnosti života na moru (International Convention for the Safety of Life at Sea - SOLAS 74) u kojoj stoji da su svi putnički i transportni brodovi teži od 300 bruto tona obavezni primjenjivati GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) .³⁸ Brodovi koji nisu dužni imati takve uređaje, poput manjih jahti i jedrilica, često ih ipak posjeduju radi vlastite sigurnosti (a dijelom i luksuza).

Neke zemlje su upravo zbog povećanja sigurnosti, za plovila pod njihovom zastavom odredile obveznu ugradnju radio uređaja i za non-SOLAS plovila. U mnogim zemljama plovila koja se

³⁶ Grabovac, I., op. cit., str. 426.

³⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Maritime_Distress_and_Safety_System preuzeto 15.10.2016. godine u 21.00 časova.

³⁸ Ibid., str. 42.

iznajmljuju (čarter), moraju obvezno imati ugrađenu VHF radio stanicu. U GMDSS su uključeni sistemi satelitskog pozicioniranja radio farova u nuždi (engl. satellite emergency position indicating radio beacons - EPIRB), transponderi za potragu i spašavanje (engl. search and rescue transponders-SART), MF, HF i WHF radio primopredajnici koji imaju mogućnost digitalnog selektivnog pozivanja (engl. Digital Selective Calling - DSC), te Inmarsat sistemi za satelitsku komunikaciju.³⁹

Između brodskih kompanija i davaoca usluga satelitskih komunikacija posreduje nekoliko različitih vrsta kompanija. Informacijski sistem koji ovaj rad opisuje je orijentisan Inmarsat satelitskim komunikacijskim riješenjima.

Glava VI: Prevoz tereta

Ukoliko nije izričito naglašeno, ovo poglavlje se primjenjuje za brodove koji prevoze žito, kao i na teretne brodove manje od 500 BRT.

Pravilo koje propisuje ovo poglavlje odnosi se na zahtjeve o stabilitetu u neoštećenom stanju. Ovim pravilom proračuni o stabilitetu moraju se zasnivati na informaciji o stabilitetu koja je predviđena u skladu sa pravilom 19. poglavlja II-a ove konvencije, ili sa zahtjevima Uprave koja izdaje potvrdu.

Takodje, pravilo kojim se postavljaju uzdužne pregrade i zdjele na puna ili djelimično puna skladišta u cilju smanjivanja nagiba u slučaju pomjeranja tereta (žita), pravila osiguranja površine, pravila napajanja i postavljanja grotlišta, kombinovano krcanje, pravila vezana za upute o krcanju i na kraju pravilo o sposobnosti broda za krcanje.⁴⁰

Zapovjednik mora dobiti obavezne upute za sigurno krcanje i prevoz tereta. Dužnost krcatelja je da brodu na vrijeme dostavi sve podatke o teretu. Teret mora biti tako složen i učvršćen tako da tokom cijelog putovanja ne predstavlja opasnost posadi i brodu. Svakom brodu u skladu sa ovim pravilima dodjeljuje se potvrda o sposobnosti broda za krcanje i potvrda mora da sadrži podatke o stabilitetu, te planovi sastavljeni na službenom jeziku. Kopija potvrde mora se nalaziti na brodu i kapetan je dužan da ih preda na uvid inspekciji zemlje ugovornice u kojoj se nalazi luka krcanja.

3. 1. 3. MARPOL

Međunaordna Konvencija o sprečavanju zagađenja sa brodova MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) ima i zadatak da spriječi zagađenje mora i okoline sa brodova i poboljša mjere sigurnosti u pomorstvu. Ona predstavlja jednu od najvažnijih IMO konvencija, usvojena 1973. godine, nakon čega je 1978. godine uslijedilo i usvajanje protokola konvencije. Konvencija i protokol predstavljaju jedinstveni instrument poznat kao MARPOL 73/78 koji je stupio na snagu 1983. godine.⁴¹

Marpol konvencija odnosi se na sve brodove osim na ratne brodove i ne odnosi se na zagađenja koja nastaju u vezi sa istraživanjem i eksploatacijom morskog dna, kao i na uklanjanje otpada bacanjem u more i postavlja minimalne tehničke standarde koji treba da u najvećoj mjeri spriječe zagađenje sa brodova, kako slučajnih zagađenja, tako i onih usljed rutinskih operacija.⁴²

³⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Maritime_Distress_and_Safety_System preuzeto 16.10.2016. godine u 22. 05 časova.

⁴⁰ Jugoslovenski registar brodova, (1987). Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskog života na moru. Split, str. 297.

⁴¹ Lompar, A., op. cit., str. 25.

⁴² Ibid., str. 26.

“Konvencija ima 6 aneksa koji obrađuju razne vrste zagađenja sa brodova:

- Aneks I: Spriječavanje zagađenja od ulja (goriva)
- Aneks II: Kontrola zagađenja od strane tečnih opasnih materija koje se prevoze u bulk-u,
- Aneks III: Spriječavanje zagađenja od opasnih materija koje se prevoze u pakovanom obliku,
- Aneks IV: Spriječavanje zagađenja od otpadnih voda sa broda,
- Aneks V : Spriječavanje zagađenja sa brodova smećem
- Aneks VI: Spriječavanje zagađenja vazduha sa brodova.“⁴³

Države članice moraju prihvatiti anekse I i II, dok ostali aneksi nisu obavezujući. Pored toga što MARPOL 73/78 konvencija koja se bavi tehničkim pitanjima spriječavanja zagađenja sa brodova, postoji i jedan broj konvencija koje regulišu pravni okvir u ovoj oblasti:

- Konvencija o uspostavljanju međunarodnog fonda za kompenzaciju u slučajevima šteta od zagađenja (Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage) koja je stupila na snagu 1978. godine
- Međunarodna konvencija o javnoj odgovornosti za štete od zagađenja uljem (International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage) koja je stupila na snagu 1975. godine
- Međunarodna konvencija o intervencijama na otvorenom moru u slučajevima zagađenja uljem (International Convention on High seas in Cases of Oil Pollution casualties) koja je stupila na snagu 1975. godine
- Međunarodna konvencija o spremnosti za otklanjanje posledica od zagađenja uljem i kooperaciji OPRe, (International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation) ,
- Međunarodna konvencija o odgovornosti i nadoknadama za štete u vezi sa prevozom opasnih supstanci morem (International Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea) itd.⁴⁴

3. 1. 4. STCW

STCW konvencija iz 1978. godine, koja je stupila na snagu 1984. godine je prva konvencija koja uspostavlja nove zahtjeve obuke, izdavanja uvjerenja i vršenja straže za pomorce na međunarodnom nivou. Ova konvencija propisuje minimalne standarde koji se odnose na obuku, izdavanje uvjerenja i vršenje straže pomoraca, koje države moraju poštovati.⁴⁵

STCW konvencija se pored uvoda sastoji od šest glava sa dopunama.

- Glava 1. - Opšte odredbe
- Glava 2 - Zapovjednik - odjeljenje palube
- Glava 3 - Mašinsko odjeljenje

⁴³ Lompar, A., op. cit., str. 27.

⁴⁴ <http://www.azo.hr/MARPOL> preuzeto 15.10.2016. godine u 11.10 časova.

⁴⁵ Ibidem.

- Glava 4 - Radio služba.
- Glava 5 - Posebni zahtjevi za tankere
- Glava 6 - Poznavanje plovni sredstava za spašavanje

Kada govorimo o uređajima i opremi koje propisuju pravila u III glavi STCW konvencije- uređaji i oprema za spašavanje života navodi neophodnu opremu koja se mora nalaziti na brodu, a odnosi se na čamce za spašavanje, spasilačke čamce i prsluke. Međunarodni kodeks sredstava za spašavanje LSA sadrži tehničke kriterijume koji uređaji za spašavanje života moraju zadovoljiti.⁴⁶

Radiotelekomunikacija koju propisuju pravila IV glave STCW konvencije, uključuje Svjetski pomorski sistem opasnosti i sigurnosti (GMDSS). Svi putnički i teretni brodovi od 300BRT, na međunarodnim putovanjima, moraju nositi opremu koja će unaprijediti akcije spašavanja u slučaju nesreće, kao što je radio far koji preko satelita obrađuje poziciju broda i radarski transponderi za lokaciju broda ili čamca za spašavanje. Ovo poglavlje STCW konvencije uključuje minimalne obavezne uslove koje moraju ispunjavati oficiri radio službe, odredbe osmišljene u cilju obezbjeđivanja stalne osposobljenosti.

3. 2. NACIONALNI POMORSKI PROPISI

3. 2. 1. Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe Crne Gore

Ministarstvo saobraćaja i pomorstva Crne Gore je 2012. godine propisalo zakone koji se tiču sigurnosti pomorske plovidbe i time uspostavila jasna pravila koja moraju poštovati svi učesnici pomorskog saobraćaja. Kako se tema ovog rada odnosi na sisteme i uređaje putničkog broda, u narednom dijelu ćemo se osvrnuti na Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe Crne Gore koji se tiče istih.

Prema Zakonu o sigurnosti plovidbe Crne Gore u pogledu radiotelekomunikacije, tehničkog nadzora, provjere stanja broda i oprema kao i brodskih knjiga i isprava propisani su sledeći zakoni:

Radioslužba

Član 17

“Organ uprave obavlja radioslužbu koja služi zaštiti ljudskog života i sigurnosti plovidbe na moru.

U obavljanju poslova radioslužbe iz stava 1 ovoga člana Organ uprave dužan je da organizuje službu dežurstva.

Brodovi koji moraju da imaju brodsku radio stanicu moraju za vrijeme plovidbe da organizuju službu dežurstva u skladu sa zakonom.

Način i uslove rada radioslužbe i uslove koje treba da ispunjavaju obalne i brodske radiostanice propisuje Ministarstvo.”⁴⁷

Tehnički sistem za nadzor i upravljanje

⁴⁶ http://www.seaschool.com/course_details.php?cid=stcw preuzeto 02.12.2016. godine u 21: 00 časova.

⁴⁷ Ministarstvo saobraćaja i pomorstva,(2012), Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe Crne Gore, Podgorica, str.7.

Član 40

“Poslove nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom vrši Organ uprave u saradnji sa Lučkom kapetanijom i organom uprave nadležnim za poslove hidrografije.

Nadzor i upravljanje pomorskom plovidbom vrši se tehničkim sistemom za nadzor i upravljanje pomorskom plovidbom (VTMIS), odnosno uređajima i opremom za automatsku identifikaciju brodova (AIS) i/ili radarskim uređajima i opremom i/ili pomorskim radiokomunikacijskim uređajima i opremom i/ili elektronskim pomorskim kartama.

U vršenju poslova nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom može se zatražiti saradnja i pomoć, vojske, policije i drugih nadležnih organa.”⁴⁸

Stanje broda i njegove opreme

Član 50

“Stanje broda i njegove opreme brodar treba da održava tako da brod u svakom smislu ostane sposoban za plovidbu bez opasnosti za brod, lica na brodu, teret i okolinu.

Član 56

Brod može da prevozi samo određeni broj putnika čiji se broj i smeštaj na brodu određuje na osnovu propisanih uslova, plovni svojstva broda, raspoložive površine za smještaj putnika, uređaja i opreme namijenjene putnicima i higijenskih uslova.

Dozvoljeni broj putnika i njihov smeštaj na brodu utvrđuje se tehničkim pravilima o prevozu putnika.”⁴⁹

Brodске isprave i knjige

Isprave i knjige

Član 61

“Brodске isprave su isprave o identitetu, sposobnosti broda za plovidbu i drugim svojstvima broda.

Brodске knjige su knjige u koje se unose podaci o važnijim događajima na brodu i obavljenim radnjama na brodu. Brodске isprave i brodске knjige izdaju se i vode na crnogorskom jeziku (latinično pismo) i engleskom jeziku. Brodске isprave i knjige propisane ovim zakonom moraju se nalaziti na brodu, odnosno uredno voditi.

Brodске isprave i knjige moraju se pokazati u svrhu provjere na zahtjev nadležnih organa, kao i diplomatskih ili konzularnih predstavništava Crne Gore.

Upisni list

Član 62

Brodu upisanom u upisnik brodova iz člana 187 ovog zakona, izdaje se upisni list.

Upisnim listom iz stava 1 ovog člana, dokazuje se crnogorska državna pripadnost broda, uz naznaku da brod ima pravo i dužnost da vije zastavu Crne Gore, njegova namjena i područje plovidbe. Upisni list sadrži sve upise iz uloška glavne knjige upisnika broda u koji je brod upisan.

⁴⁸ Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe Crne Gore., op. cit., str. 14.

⁴⁹ Ibid., str. 17.

U slučaju neusaglašenosti sadržaja upisnog lista sa sadržajem upisnika brodova u pogledu upisanih prava na brodu, važi ono što je upisano u upisniku brodova. Upisni list izdaje Lučka kapetanija koja je izvršila upis broda u upisnik brodova. Vrstu, sadržinu, obrasce i način vođenja brodskih isprava i knjiga propisuje Ministarstvo.⁵⁰

3. 2. 2. Pravila o sigurnosti pomorske plovidbe CG

Uprava pomorske sigurnosti Crna Gore propisala je niz pravila vezanih za gradnju čamaca, stoga ćemo se osvrnuti na pravila koja se tiču sistema i uređaja putničkih brodova.

„Protivpožarna zaštita na putničkim čamcima

15.5.1.1. Kod putničkih čamaca prostorija mašina, izuzev dna, mora imati strukturnu protivpožarnu zaštitu. Ovaj zahtjev ne odnosi na čelične čamce.

15.5.1.2. Izolacija mora biti takva da kroz nju ne može proći vatra i dim. Osim toga, dio konstrukcije koji mora zadržati minimalne zahtjeve čvrstoće ne smije se zagrijavati iznad 225° C, ako je izrađen od čelika ili aluminijuma, odnosno iznad 80°C za stakloplastiku. Izolacioni materijal mora biti najmanje klase B-15, u skladu s Pravilima o gradnji pomorskih brodova, Dio 17.

Protivpožarna zaštita

15.5.2. Protivpožarni uređaj za uzbunu

15.5.2.1. Uređaj za uzbunu u slučaju požara u prostoriji mašina mora se nalaziti u kormilarnici.

15.5.3. Ugrađeni uređaji za gašenje požara

15.5.3.1. Prostorije mašina i tanka goriva na čamcima dužine preko svega veće od 8 m moraju imati ugrađeni uređaj za gašenje požara halonom.

15.5.3.2. Ugrađeni uređaji za gašenje požara moraju se ručno aktivirati s mjesta na sredini čamca izvan prostorije mašina. Mehanizam za aktiviranje mora biti otporan na koroziju i zaštićen od nekontrolisanog aktiviranja. Uputstva za upotrebu moraju se nalaziti na mjestu odakle se obavlja aktiviranje.

15.5.3.3. Boce s halonom moraju se nalaziti na zaštićenom mjestu.

15.5.4.1. Čamci moraju imati ručne aparate za gašenje požara odobrenog tipa i to: čamci, dužine preko svega manje od 10 m moraju u stambenim prostorijama imati jedan ručni aparat za gašenje požara vrste ABE, sa najmanje 6 kg sredstva za gašenje; čamci dužine preko svega veće od 10 m moraju imati dva takva ručna aparata.

15.5.4.2. Putnički čamci, osim navedenih, moraju imati i dodatne aparate za gašenje požara, jednakih karakteristika zavisno o broju putnika, i to do 50 putnika jedan, a preko 50 putnika dva.⁵¹

Kada govorimo o električnim uređajima, tehnička pravila za gradnju čamaca Uprave pomorske sigurnosti propisuju sledeća pravila:

„Opšti zahtjevi

⁵⁰ Ibid., str. 21.

⁵¹ Uprava pomorske sigurnosti, (2006), Tehnička pravila za gradnju čamaca, Bar, str. 90.

17.1.1. Ograničenja

17.1.1.1. Ovaj dio Pravila obuhvata električne instalacije nominalnog napona do 50 V. Ako se koriste struje višeg napona od ovog uređaja moraju udovoljavati Pravilima za tehnički nadzor pomorskih brodova.

„Električna oprema

17.1.3. Kablovi

17.1.3.1. Kablovi moraju biti tipski odobreni od Uprave pomorske sigurnosti i moraju biti tako napravljeni da temperatura provodnika ne prelazi 60°C za stambene prostorije, odnosno 75°C za mašinu.

17.1.3.2. Kablovi moraju biti postavljeni tako da se ne pregrijavaju. O kablovima koji se koriste za kratke vremenske periode u kojima ne dolazi do porasta temperature, razmatra se i odlučuje u svakom pojedinom slučaju posebno. Kablovi koji mogu biti izloženi mehaničkom oštećenju moraju imati odgovarajući zaštitni oplet ili moraju biti položeni kroz cijevi. Kablovi koji prolaze ispod mašina ili ispod poda moraju prolaziti kroz cijevi ili biti zaštićeni na neki drugi odgovarajući način. Kablovi se ne smiju postavljati na tankove ili cijevi kroz koje prolazi nafta ili voda i sl.

17.1.3.3. Pad napona pri punom opterećenju u kablovima ne smije biti veći od 6% nazivnog napona sistema.

17.1.3.4. Mjesta kroz koja prolaze kablovi na palubi i na vodonepropusnim pregradama moraju biti nepropusna. Vijci sa maticom ne smiju se koristiti s spoljašnje strane trupa, ili na vodonepropusnim pregradama. Ulazi kablova moraju biti odozdo ili sa strane.

17.2.2.1. Kablovi i oprema moraju imati osigurače u oba pola. Kablovi pokretača ne smiju biti zaštićeni osiguračima.

17.3.1. Glavne razvodne ploče moraju biti svrsishodne i dobro postavljene, teskupa s pripadajućom opremom su zaštićene od prskanja iz cjevovoda.

17.3.3.1. Na svakom osiguraču treba označiti nominalnu struju uređaja kojeg se štiti.

17.3.3.2. Broj strujnog kruga naveden na električnoj šemi mora odgovarati broju strujnog kruga na osiguraču.

17.3.3. . Instrumenti, kontrolni prekidači, signalne sijalice na prednjoj ploči ormarića moraju biti jasno označeni. Sve oznake na pločicama moraju biti pouzdano trajno napisane.

Baterije

“17.4.3.1. Moraju se osigurati uređaji za stalno punjenje baterija.

17.4.3.2. Elektromotor pokretača glavne mašine mora biti tako spojen da se može priključiti na dvije nezavisne baterije ili grupe baterija. Jedna grupa baterija svakako treba biti grupa za upućivanje. Druga baterija može biti za osvjetljenje, uz uslov da ima kapacitet dovoljan za upućivanje glavnog motora. Kablovi pokretača moraju biti spojeni tako da je moguće prebacivanje s jedne grupe na drugu, kao zamjena mogu se koristiti pomoćni kablovi pokretača.

17.4.3.3. Svaka grupi baterija mora imati dvopolni glavni prekidač. „⁵²

Pravila koja se tiču opreme za sidrenje i vez prema pravilniku o gradnji čamaca propisuju:

„Oprema za vez i sidrenje

18.1.1.1. Radi lakšeg vezivanja, na čamcu moraju biti postavljene bitve i zjevače.

18.1.1.2. O broju bitvi mora se razmatrati i odlučivati u svakom pojedinom slučaju posebno, ali njihov broj ne smije biti manji od dvije na krmi i dvije na pramcu.

18.1.1.3. Bitve moraju biti toliko visoke da mogu prihvatiti najmanje četiri namotaja najdebljeg konopa za vez. Bitve moraju biti tako postavljene i izvedene tako da ne postoji opasnost od iskliznuća konopa, tj. bitve moraju imati na vrhu vijenac debljine najmanje kao što je debljina konopa.

18.1.1.4. Bitve i zjevače moraju biti postavljene tako da se ugao opterećenja konopa svede na najmanju moguću mjeru.

18.1.2.1. Buban vitla namijenjenog za vez mora imati zaštitni vijenac najmanje jednak debljini najdebljeg konopa za vez.

18.1.2.2. Buban vitla mora biti toliko dugačak da se na njega može namotati najmanje šest namotaja najdebljeg konopa za vez. .

18.1.2.4. Vitla za vez i ribarenje moraju imati uređaj za zaustavljanje u slučaju nužnosti.

18.1.2.5. Vitla moraju biti izvedena tako da ne postoji opasnost da čelično uže ozlijedi osobu koja posluhuje vitlo.

Oprema za sidrenje

18.13.1. Čamac mora imati takvu opremu za sidrenje koja omogućuje brzo i pouzdano sidrenje čamca. U ovu opremu spada:

- Sidro, mase u skladu sa slijedećom tablicom: Ako je sidro tipa visoke snage držanja, s posebno velikim vrhovima, masa sidra može se redukovati za 30%. Zahtjev za masu sidra može se rasporediti na dva sidra od kojih jedno mora imati najmanje 2/3 zahtijevane mase. Sva ostala oprema mora udovoljavati zahtjevima za dužinu i dimenzije jednog sidra.
- Čelično uže za sidrenja dužine i prekidne čvrstoće u skladu sa slijedećom tablicom.

Oprema za vez

18.1.4.1. Čamac mora imati najmanje tri užeta za vez, dužine i prekidne čvrstoće (Spomen* Masa u kg, dužina u metrima, prekidna čvrstoća u kN) . „⁵³

Teretni uređaji

“18.2.1. Teretni uređaj mora biti izrađen i ispitan u skladu sa zahtjevima Pravila za tehnički nadzor pomorskih brodova.

Uređaj za rukovanje teretom.

⁵² Tehnička pravila za gradnju čamaca, op. cit., str. 93.

⁵³ Tehnička pravila za gradnju čamaca, op. cit., str. 94.

18.2.2. Na teretnom uređaju mora se naznačiti dopušteno radno opterećenje, i ono ne smije biti veće od opterećenja dopuštenog s zahtjevima za stabilitet .”⁵⁴

3. 3. KLASIFIKACIONI PROPISI

Dužnost društva za klasifikaciju brodova (registra) je u propisivanju opštih uslova koji podrazumjevaju uspostavljanje pravila za kontrolu izrade i održavanje brodova i obavljanje pregleda i izdavanje svjedodžbi klase broda, kao i ispitivanje uređaja i strojeva broda. Cilj registra je osigurati: - sigurnost na moru- trup i čvrstoća broda (prepravke, stabilitet, pregrađivanje);- sigurnost i pouzdanost postorjenja (s pripadajućim uređajima) kao i ostalih uređaja (kotlovi, CO₂, cijevi za paru, COW, IGS, automatika); - zaštita morskog okoliša- ispuštanje fekalija, kaljužnih voda, itd...

Dijelatnost registra obuhvata: *nadzor nad gradnjom broda*; pregled broda, njegove konstrukcije, uređaj i opreme; utvrđivanje sposobnosti broda za plovību na osnovi nadzora ili pregleda; donošenje pravila o gradnji i klasifikaciji brodova; određivanje klase brodovima; baždarenje brodova; utvrđivanje tehničkih uslova za uređaje, strojeve i opremu; utvrđivanje sigurnosti teretnog uređaja; donošenje pravila i uslova za: stabilitet broda, nepotonjivost, nadvođe, sredstva za gašenje požara, sredstva za spašavanje, sredstva za navigaciju; sredstva za signalizaciju; izdavanje isprava za koje je ovlašćen:

- za brodove do 500 BRT : svjedodžbu o sposobnosti broda za plovību,
- za brodove međunarodne plovību više od 500 BRT: svjedodžbu o sigurnosti konstrukcije, svjedodžbu o sigurnosti opreme, svjedodžbu o ispravnosti radio-telegrafskog uređaja,
- za putničke brodove: svjedodžbu o sigurnosti putničkog broda,
- za sve brodove: međunarodnu svjedodžbu o nadvođu, svjedodžbu o baždarenju, registar teretnog uređaja, knjigu pregleda i nadzora koja sadrži: popis brodskih isprava, uređaja, opreme i drugoga, te podatke o nalazima prilikom izvršenih pregled. ⁵⁵

Pravila se primjenjuju bez obzira na područje plovību na: nove brodove, postojeće teretne (ako se na njima obavljene prepravke), postojeće teretne brodove bez obzira kada su građeni, plutajuće objekte i tehničke ploveće objekte. Međunarodno udruženje klasifikacionih društava - IACS (*International Association of Classification Societas*) formirano je 1968. godine od strane deset najvećih klasifikacionih društava, koja zajedno klasificiraju oko 90% svjetske trgovačke flote.

- LR (*Lloyd's Register of Shipping*) ,
- ABS (*American Bureau of Shipping*) ,
- GL (*Gerrnanischer Lloyd*) ,
- DNV (*Det Norske Veritas*) ,
- BV (*Bureau Veritas*) ,
- Class NK (*Nippon Kaiji Kyokai*) ,
- RINA (*Registra Navale Ijaliano*) ,
- CCS (*China Classification Society*) ,

⁵⁴ Ibidem.

⁵⁵ Lompar, A., op. cit., str. 29.

- RS (*Russian Maritime Register of Shipping*) ,
- KR (*Korean Register of Shipping*) .

Kao prisajedinjeni članovi pojaljuju se i CRS (*Croatian Register of Shipping*), IRS (*Indian Register of Shipping*) i PRS (*Polski Regestr Statkow*).⁵⁶

Osnovni pregled strojnog uređaja za klasu broda podrazumjeva obavezni potpuni pregled broda u svrhu utvrđivanja sposobnosti broda za plovidbu, ako nadzor ili gradnju nije obavio registar, radi upisa broda u upisnik brodova, promjene područja plovidbe ili namjene.

Osnovni pregled podrazumjeva:

- provjeru objekta koja se odnosi na provjeru trupa, strojnih uređaja, opreme i uređaja ugrađenih na brodu, provjeru stepena istrošenosti, te sveobuhvatnu provjeru,
- pregled strukture trupa, strojeva, opreme u cilju utvrđivanja propisanog održavanja, da nisu sprovedene neobrađene izmjene i da su prikladni namjeni,
- -provjera propisanih isprava, brodskih knjiga, priručnika i ostale dokumentacije kako je propisano zahtjevima pravilnika za izdavanje isprava.⁵⁷

Dužnost brodar je pribaviti cjelokupnu dokumentaciju, nacрте trupa, opšti plan, plan krcanja, kapaciteta, plan glavnog rebra, nacrt nepropusnih pregrada, nacrt vanjske oplata. Dokumentacija za strojni uređaj podrazumjeva: nacrt rasporeda strojeva, podaci o glavnim i pomoćnim strojevima, kotlovima, nacrt šema cjevovoda, balasta, protivpožarnog sistema, kaljužnih i otpadnih voda.

Pored navedene dokumentacije, brodar je dužan dostaviti detalje o području plovidbe, vrstu tereta koju će prevoziti.

3. 3. 1. Oznake klase

*	dodjeljuje se brodu ako je izgrađen pod nadzorom registra
—	dodjeljuje se brodu ako je izgrađen pod nadzorom drugog registra
	bez nadzora registra
M1	dodjeljuje se klasa na 5 godina
M2	dodjeljuje se klasa na kraće od 5 godina (stari brodovi)
EXP	ako registar nije stigao ispitati novi element, može se ispitati naknadno u eksploataciji
AUT1	automatizacija koja ne zahtijeva stalna služba nadzora u ECR ni u stroju
AUT2	automatizacija koja ne zahtijeva stalna služba nadzora u stroju ali u ECR da
AUT3	>1500 kW, automatizacija koja ne zahtijeva stalnu službu nadzora u stroju
COW	ako ima COW
IGS	ako ima IGS

Slika 9. Oznake klase⁵⁸

⁵⁶ Lompar, A., op. cit., str. 30.

⁵⁷ Ibid., str. 31.

⁵⁸ http://biblioteka.sf.bg.ac.rs/index.php?p=show_detail&id=3347 preuzeto 27. 10. 2016. godine u 21.00 časova.

“Primjer jedne oznake (simbola) klase:

13/3E

+ Deep Sea, OIL TANKER AUT-MS

- Oznaka „I“ znači da je brod u prvoj klasi bez neusaglašenosti u pogledu elemenata konstrukcije,
- oznaka 3/3 znači daje brod u dobrom stanju,
- oznaka "E" znači da oprema broda (sidra i sidreni uređaji) zadovoljavaju zahtjeve društva,
- oznaka + znači da konstrukcija zadovoljava pravila i da je društvo kontrolisalo gradnju broda,
- oznaka "Deep Sea" predstavlja navigacionu notaciju koja objašnjava područje plovidbe,
- oznaka "OIL T ANKER" predstavlja servisnu notaciju i
- specijalna oznaka AUT-MS govori o tome da brod zadovoljava pravila u pogledu zahtjeva za brod kojem u mašinskom prostoru ne mora biti niko ni za vrijeme plovidbe ni u manovri.
- Klasifikacioni simbol/oznaka se najčešće sastoji od:
- divizionog broja,
- razlomka kvaliteta i - opremnog simbola.

Ako neki od elemenata nisu u potpunosti u saglasnosti sa zahtjevima registra, a pored toga brodu se daje oznaka klase, onda npr. :

- njegov divizionni broj jeste rimski broj "II",
- oznaka kvaliteta za starije brodove je 5/6,
- opremna oznaka "E" je u zagradi (E) ,
- konstrukciona oznaka je sa linijom ispod
- dakle brod zadovoljava zahtjeve ali nije građen pod nadzorom registra, ili
- za brodove koji su građeni u saglasnosti sa pravilima ali se ne daje znak. „⁵⁹

3. 3. 2. Proces klasifikacije broda

I faza: Brodarsko preduzeće obraća se zahtjevom brodogradilištu za projektovanje i gradnju broda. Kada se postigne dogovor o cijeni, projektni biro, brodogradilišta projektuje brod. Kada brodogradilište završi projekt, dostavlja ga klasifikacionom zavodu na odobrenje. Komitet klasifikacionog zavoda provjerava da li su građevni elementi pravilno planirani i odgovaraju li njihove dimenzije tehničkim propisima i daje odobrenje.

⁵⁹ Lompar, A., op. cit., str. 31.

II faza : Nakon toga se prelazi na gradnju broda. Kada se brod izgradi i ispita, klasifikacioni zavod izdaje svjedodžbu o klasi. (Svjedodžbe potvrđuju da je brod građen i održavan u skladu sa zahtjevima klasifikacionog registra) .

III faza : podrazumeva pregled broda i obuhvata: -periodične, vanredne i preglede po potrebi radi održavanja i obnove klase.

Redovni pregled se odvija u vremenskim razmacima propisnim pravilima i mogu se obaviti ođednom ili u više navrata u dozvoljenom interval.⁶⁰

3. 3. 3. Pregledi

Pregledi koji se pojavljuju u sledećom šemama su:

- godišnji pregledi, - međupregledi,
- pregledi u doku,
- specijalni pregledi trupa i stroja,
- pregledi kotla,
- pregledi propellerske osovine,
- pregledi nakon oštećenja i sl.⁶¹

Za svaki od ovih pregleda definisana je procedura, vrsta i obim pregleda i period kada pregled dopijeva, na način da se maksimalno obezbijedi sigurnost eksploatacije.

U skladu sa instrumentima IMO-a, brodovima se izdaju posebne svjedožbe koje potvrđuju saglasnost broda sa zahtjevima konvencija, pravilnika, preporuka i upustava.

Ukoliko brod zbog bilo kojih razloga ne mora zadovoljavati određeni zahtjev iz konvencija, zemlja čiju zastavu brod vije mora izdati Svjedodžbu o izuzeću (Exemption Certificate) u kojoj je to izuzeće specificirano.

Alternativni pregledi:

- Postupni pregled– umjesto obnovenog pregleda (više od 500 BRT i manje od 25 god starosti)
- Periodični pregledi su redovni pregledi, a dijele se na specijalne, progresivne i godišnje. 3. Specijalni pregledi provode se na kraju 4, 8, 12, 16, 20, 24, itd. godine, računajući od dana izgradnje broda.
- Progresivni pregledi, tj. postupni specijalni pregledi, vrše se na tankerima,
- Godišnji pregledi obuhvataju neke dijelove broda za koje su potrebni češći pregledi.
- Vanredni pregledi obavljaju se kad se otkrije kakav nedostatak ili nastane šteta koja bi mogla uticati na sposobnost broda za plovidbu.⁶²

3. 4. BRODSKE SVJEDODZBE I KNJIGE PUTNIČKOG BRODA

Da bi brod mogao obavljati međunarodna putovanja, mora imati propisane brodske isprave i knjige. Brodske isprave o identitetu broda izdaje lučka kapetanija, a brodske isprave o sposobnosti broda za plovidbu registar brodova.

⁶⁰ Lompar, A., op. cit., str. 31.

⁶¹ Ibid., str. 32.

⁶² http://biblioteka.sf.bg.ac.rs/index.php?p=show_detail&id=3347 preuzeto 24.10.2016. godine u 21.00 časova.

Brod na međunarodnom putovanju mora voditi propisane brodske knjige. Brodske isprave sadrže činjenice koje su rezultat opažanja i konstatacija i zbog toga nemaju snagu javnih isprava. Zato istinitost podataka navedenih u knjigama sud ocjenjuje po svojem slobodnom uvjerenju. Izuzetak od toga čine podaci koje je u brodski dnevnik unio zapovjednik broda u obavljanju svoje upravne funkcije. Takvi podaci imaju značenje javne isprave.

Propisane brodske isprave i knjige moraju se nalaziti na brodu, i na zahtjev tijela koja se staraju o sigurnosti plovidbe, treba ih pokazati.

Brodske isprave služe kao dokaz o identitetu broda, njegovoj sposobnosti za plovidbu i ostalim svojstvima, dok se u brodskim knjigama evidentiraju važniji događaji na brodu i obavljeni poslovi u pojedinim brodskim službama. Većina brodskih isprava su na nacionalnom i engleskom jeziku. Brodske isprave imaju važnost dok brod plovi i obavlja svoju delatnost. Brisanjem broda iz registra brodske isprave se povlače i predaju organu kod koga je brod bio upisan. Brodska dokumentacija se dijeli na brodske i plovidbene isprave.⁶³

Brodske isprave i knjige moraju se nalaziti na brodu. Isprave izdane na temelju međunarodnih konvencija trebaju biti prevedene na engleski jezik.

Osnovne brodske isprave i knjige su: upisni list, privremeni plovidbeni list, popis posade, sertifikati sposobnosti za plovidbu, brodski dnevnik, mašinski dnevnik, zdravstveni dnevnik, svjedočanstvo o baždarenju, radio dnevnik, knjige tereta, knjiga o uljima, knjiga pregleda i nadzora i druge isprave.

Najvažnija brodska isprava je upisni list. Upis brodova u odgovarajuće upisnike prema našem zakonu može biti obavezan i fakultativan.

Najvažniji podaci o brodu koji se unose u upisnik i upisni list su: vrsta, ime, oznaka broda, bruto i neto registarska težina, znak raspoznavanja po međunarodnom signalnom kodeksu, namjena i tip broda, dopuštena granica plovidbe, materijal od koga je brod sagrađen, dimenzije broda, vrsta, sistem i snaga pogona, datum i mjesto gradnje broda, nacionalna pripadnost broda, luka upisa, gaz i sl. U upisnike se unose i pravni podaci, tj. ime vlasnika i brodarka, vrsta svojine na brodu, hipoteka i slično. Kako se upisnim listom dokazuje identitet broda, oduzimanjem upisnog lista se, ustvari, zadržava brod od plovidbe.

Privremeni plovidbeni list izdaje diplomatska i konzularna predstavništva pomorskom brodu nabavljenom u inostranstvu. Rok važnosti ove isprave je najduže godinu dana od izdavanja ili do dolaska broda u matičnu luku.

Popis posade sadrži podatke o licima koja su ukrcana na brod kao članovi posade, sa navođenjem poslova za koje su zaduženi i kvalifikacijom koju poseduju.⁶⁴

Sertifikati sposobnosti za plovidbu utvrđeni su Konvencijom o sigurnosti ljudskog života na moru (SOLAS, 1974).

U ove sertifikate spadaju razna svjedočanstva, kao što su: svjedočanstva o sigurnosti putničkog broda, o sigurnosti konstrukcije teretnog broda, o sigurnosti opreme teretnog broda, o sigurnosti radio telegrafskog uređaja, o teretnoj liniji, o sposobnosti broda za plovidbu, o baždarenju i drugi.

⁶³ <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=9652> preuzeto 23.10.2016. godine u 19.00 časova.

⁶⁴ Radulovic, M.,(2005), *Međunarodno javno pomorsko pravo*, Kotor, str. 210.

Od brodskih knjiga među najvažnijima je brodski dnevnik. Svi pomorski brodovi iznad 50 BT kao i brodovi sa pogonskim uređajem čija je snaga jača od 110 kW bez obzira na svoju tonažu obavezni su da vode brodski dnevnik. Brodski dnevnik je izvor službenih podataka o brodu i zakonom su propisani vrsta i vrijeme upisa pojedinih podataka. Tako je utvrđeno da se pojedini podaci unose na 12 sati, 6 sati i svaki sat. Brodski dnevnik se vodi za vrijeme plovidbe, kao i tokom boravka u luci. Dnevnik vode brodski oficiri, a zapovednik broda svakodnevno ovjerava ubilježene podatke.

Mašinski dnevnik obavezno se vodi kod brodova na mehanički pogon preko 50 BT ili sa pogonom preko 110 kW na vratilu broda. Mašinski dnevnik sadrži sve bitne podatke o glavnim pogonskim motorima, pomoćnim motorima i uređajima.⁶⁵

⁶⁵ Ibid., str. 211.

4. BRODSKI SISTEMI I UREĐAJI PUTNIČKOG BRODA

4. 1. SISTEMI SIGURNOSTI

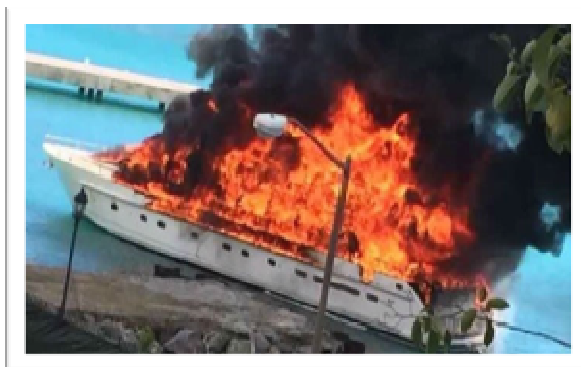
Jedan od sistema zaštite života na moru je sistem protivpožarne zaštite koji obuhvata prevenciju, detekciju i gašenje požara.

3. 1. 1. Sistem za gašenje požara

Kada govorimo o mjerama zaštite od požara na brodu se najčešće srećemo sa sledećim prevencijama: upotreba nezapaljivih materija, uklanjanje jednog elementa iz trougla požara (izvor toplote, kiseonik ili gorive materije), podjela broda na protivpožarne zone, rošenje, tj. snižavanje temperature elemenata koji mogu dovesti do požara i procedure za slučaj nastanka požara.

Detekcija je drugi stepen zaštite od požara. Rano otkrivanje požara u velikoj mjeri olakšava borbu protiv istog te se na brodovima koriste razne vrste detektora. Oni registruju dim, pokazuju lokaciju izbijanja požara kako bi posada mogla što brže da reaguje. Detektori se postavljaju u prostorijama gdje bi se najprije uočio požar kao i gdje postoji velika vjerovatnoća od izbijanja istog. Detektori dima se postavljaju najčešće u hodnicima, na stepeništima i rutama za napuštanje prostorija.⁶⁶

Sistemi za gašenje požara zavise od vrste broda, kao i tereta koji prevoze, a najčešće se koriste voda, CO₂, inertni gasovi, kao i razne vrste pjena i prahova. Na brodovima postoje kombinacije sistema u zavisnosti od tipa požara, te oni mogu biti fiksni i mobilni.



Slika 10. Požar na brodu⁶⁷

U protivpožarnu opremu spada i posebna oprema lične zaštite kao što su: vatro-otporna odijela, čizme, rukavice i šlem, aparati za disanje za ulazak u prostore u kojima je izbio požar, vatrogasna sjekira, ručna lampa, protivpožarni pojas, konop za izvlačenje sa kukom i sl.

Sistem za gašenje požara pjenom se koristi za zaštitu palubnih tankova, skladišta i strojnice od požara. Postoje različite vrste pjene kao što su laka, srednja i teška pjena.

Laka pjena mora da ima visok stepen ekspanzije jer se koristi za gašenje zatvorenih dijelova strojnice te treba da ispuni čitav prostor.

⁶⁶ Lompar, A., op. cit., str. 214.

⁶⁷ <http://www.057info.hr/galerija/pozar-na-brodu> preuzeto 24.10.2016. godine u 21.00 časova.

Srednja pjena se koristi u zatvorenim prostorima gdje može da se nađu lako zapaljiva goriva i hemikalije.

Teška pjena upotrebljava se za pokrivanje palube i tankova sa tekućim teretom i ona ima nizak nivo ekspanzije.⁶⁸

Sistem za gašenje požara pjenom se sastoji od sledećih delova: pumpa za gašenje požara (jedna dodatna pumpa za nužne situacije); tank sa višenamjenskom pjenom; bacač pjene (služi za izbacivanje teške pjene, monitor se nalazi na palubi); mješač (venturi - mješač); ručne cijevi za pjenu; stanice za pjenu.

Sistem za gašenje požara sa ugljen dioksidom- se upotrebljava za gašenje požara u mašinskom prostoru i teretnim skladištima na brodu. CO₂ za gašenje požara je smješten u posebnim flašama u odvojenim prostorijama i flaše su putem cjevovoda povezane sa prostorom gdje se gasi požar. Postoje uslovi koji se moraju ispuniti pri gašenju požara sa CO₂ pri čemu se određuje ukupna količina CO₂ koja je potrebna za gašenje požara.

Postupak prije gašenja požara sa CO₂ je sledeći: pošto se otvore vrata od ormarića CO₂ stanice, uključuje se alarm, nakon zvuka alarma treba odmah napustiti prostorije u koje se pušta CO₂ i pokrenuti daljinskim putem isključenje uređaja za nuždu i daljinski zatvoriti ventile maziva i goriva, te zaustaviti ventilaciju, izvršiti hermetičko zatvaranje prostorije.

Stacionarnim uređajima za gašenje požara prahom opremljeni su tankeri za prevoz gasa i hemikalija. Uređaj se sastoji od stanice na palubi za puštanje uređaja u pogon, nezavisne centrale sa posudama u prahu i pogonske baterije. Cjevovodima na kojima se postavljaju monitori i ormarići sa gubljbim crijevima su povezani glavnom centralom stanice. Ovi uređaji sadrže rezervoar sa prahom, bocu sa azotom za aktiviranje sistema, čeličnu bocu sa CO₂ sa pogonskim gasom za istiskivanje praha iz cjevovoda i cjevovode sa mlaznicama.⁶⁹

Splinker uređaj podrazumjeva instalacije za gašenje požara u prostorijama za smještaj posade i putnika i rade automatski. Uređaj sadrži splinker ventile koji se postavljaju na stropu svake prostorije koja se štiti od požara i oni reaguju na visoku temperature. Kada se dostigne temperature između 60 i 80step, staklena cjevčica puca, ventil se otvara. Zbog pada pritiska u dovodnim cijevima otvara se posebni ventil u razdjelnoj stanici i iz spremnika se osigurava dovoljna količina vode. Na splinkeru mlaz udara u odskočni lim i stvara se mlaz fino raspršene vode. Nakon što u tanku padne pritisak na oko 5 bara, uključuje se splinker pumpa koja usisava vodu iz mora i šalje je do splinker ventila. U slučaju požara splinker uređaji daju automatski signal požarnom alarmu i posada može da reaguje. "Sprinkler sistemi" se najčešće sreću na putničkim, ferry brodovima, Ro - Ro brodovima, ali sve više i na drugim tipovima brodova.

Voda je jedan od najčešćih načina gašenja požara. Sistemi gašenja vodom sastoje se od protivpožarne pumpe i cjevovoda koji se završava hidrantima. Na hidrante se spajaju protivpožarne cijevi sa mlaznicama kojima se gasi požar. Ovo predstavlja fiksni protivpožarni sistem i jedan je od česćih i praktičnijih načina gašenja požara jer morske vode ima u izobilju te je uvijek dostupna.

⁶⁸ <http://www.naucat.com/hr/vijesti/sigurnost-i-savjeti/pozari-na-brodovima-131215/> preuzeto 25.10.2016. godine u 21.05 časova.

⁶⁹ <http://www.nautickiforum.com/Forum/index.php?topic=105.0> preuzeto 20.10.2016. godine u 21.05 časova.

Osim glavne protivpožarne pumpe, na drugom dijelu broda nalazi se i rezervna. Kao i većina sistema, tako i sistem gašenja požara vodom, ima svoje prednosti i mane. Prednosti su, kako smo već pomenuli, jer upotrebom morske vode ovaj sistem je pouzdan i jednostavan. Mane ovog sistema se ogledaju u oštećenjima koja mogu da nastupe upotrebom morske vode kao i nemogućnošću gašenja požara na određenim vrstama tereta i na određenim mjestima gdje ima električnih instalacija. Takođe ova vrsta gašenja požara negativno utiče na stabilitet broda.

Kada govorimo o prenosivim uređajima za gašenje požara, oni moraju biti postavljeni na mjestima predviđenim protivpožarnim planom. Ovi uređaji mogu biti punjeni sa pjenom, prahom, CO₂ i vodom.⁷⁰

4. 1. 2. Sistemi za spašavanje života na moru

Sistem za spašavanje života na brodu može se podijeliti na: sredstva lične zaštite i spašavanja i sredstva kolektivne zaštite i spašavanja. Jedno od bitnih pravila koje propisuje 3. poglavlje Solas konvencija tiče se uređaja i sistema za spašavanje života. Uređaji koji se primjenjuju na sve brodove su radio uređaji za spašavanje (radio-telegrafski uređaji za čamce za spašavanje), plutača za otkrivanje mjesta nesreće plovila za preživljavanje, aparat za dvostranu radio telefonsku vezu, svjetlosni signali u vidu baklje, sistemi unutrašnjih brodskih veza i sistemi za uzbunu.⁷¹ Pred ovih uređaja, brodovi moraju da sadrže i lična sredstva za spašavanje i to: kolutove za spašavanje, prsluke za spašavanje, hidro i termo zaštitna odjela. Pravila koja se tiču rasporeda za uzbunu i upute za nužnost primjenjuje se na sve brodove i važi za sve osobe na brodu. Rasporedi za uzbunu moraju biti izloženi na vidnom mjestu po cijelom brodu, uključujući zapovjednički most, strojarnicu i stambene prostorije za posadu. Ilustracije i upute moraju se postaviti na zbornim mjestima, kabinama putnika i treba da budu ispisana na odgovarajućim jezicima. Oni daju informacije o njihovim zbornim mjestima, bitnim akcijama koje trebaju preduzeti u slučaju nužnosti i načinu navlačenja prsluka za spašavanje. Upute za preživljavanje mora se istaknuti na plovilu za preživljavanje ili blizu njega i moraju opisati svrhu uređaja za spuštanje i postupke rukovanjem istim, kao i dati upozorenja i upute. Kada je riječ o stanicama za spašavanje, one moraju biti smještene tako da osiguranju bezbjedno spuštanje u vodu u slučaju nužnosti. Svaki čamac za spašavanje mora imati uređaj za podizanje i spuštanje, a uređaji za spuštanje moraju biti takvi da osiguraju spuštanje u najkraćem mogućem roku. Putnički brodovi neophodno je da imaju čamce za spašavanje i dodatne splavove, dok oni brodovi od 500 i više BRT moraju imati bar jedan čamac za prikupljanje. Na sve putničke brodove primjenjuje se pravilo redovnih vježbi i to, vježbe napuštanja broda i protivpožarne vježbe obavljaju je jedan put sedmično. Sredstva za spašavanje moraju da budu dobro građena i od kvalitetnih materijala, ne smiju se oštetiti na

mjestima smještaja pri temperature od -30°C do + 65°C. Ako se moraju uroniti u vodu moraju

⁷⁰ <http://www.nautickiforum.com/Forum/index.php?topic=105.0> preuzeto 28.10.2016 godine. u 18.58 časova.

⁷¹ Lompar, A., op. cit., str. 215.

izdržati temperature od -1°C. do + 30°C, moraju biti otporni na koroziju, trenje i ne smije im štetiti morska voda i gljivice.

Sredstva lične zaštite su:

- pojasevi za spašavanje,
- koluti za spašavanje
- termootporna odijela.

Pojasevi i kolutovi su napravljeni u skladu sa pravilima SOLAS konvencije i moraju imati određene dimenzije, odnosno uzgon, zvučnu i svjetlosnu signalizaciju. Istom konvencijom definisan je njihov raspored i smještaj na brodu. Svaki član posade i putnik mora biti informisan o njihovom rasporedu i načinu korišćenja.

Kolektivna sredstva za spašavanje života su:

- čamci (lifeboat),
- brzi čamci za spašavanje (rescueboat) sa opremom,
- splavovi
- sredstva za signalizaciju i komunikaciju u slučajevima nesreće na brodu.

Procedure koje se sprovode u slučajevima opasnosti na brodu predstavljaju važan element zaštite života na moru i njima se omogućava da u slučajevima nesreće svaki putnik i član posade bude upoznat sa postupcima koje mora slijediti čime se sprečava da dođe do panike.

One moraju biti istaknute na vidnim mjestima i u kabinama. Neki od primjera su procedura napuštanja broda, procedura evakuacije i ukrcaja u splavove, procedura ulaska u čamac za spašavanje, procedura spuštanja čamca za spašavanje, procedura prilikom pada čovjeka u more itd.⁷²

Istoj svrsi služe i oznake na brodovima koje posadi i putnicima ukazuju na opasnost i pravce kretanja u slučajevima opasnosti. Takve oznake mogu biti: oznake opasnosti (opasnost od struje, klizanja, mašina, opasnih tereta i sl.), oznake informacija (ukazuju gdje je nešto smješteno, kao što su čamci, splavovi, pojasevi za spašavanje i sl.), direkcione oznake kretanja (izlaz, paluba čamaca, stanica za okupljanje i sl.), oznake zabrane (ulaska, pušenja, dodirivanja i sl.) itd.

Prsluk za spašavanje (life jackets) je osnovno sredstvo da bi plivač ili neplivač opstao na površini vode i preživio nezgodu pada u vodu. Obično se nalazi u svakoj kabini, a na nekim brodovima još jedan pored čamaca za spašavanje (life boats) ili pneumatskim splavovima za spašavanje (life rafts).

Oblačenje pojasa za spašavanje neophodno je naučiti odmah po dolasku na brod. Razni proizvođači imaju razne načine kako se pojas vezuje. Prsluk za spašavanje može se obući na samo jedan način u roku od jedne minute bez ičije pomoći. Mora imati dovoljan uzgon i stabilitet i omogućiti osobi da prepliva malu razdaljinu do čamca za preživljavanje. Svaki prsluk sadrži dobro pričvršćenu zviždaljku i svjetlo za spašavanje.

⁷² <http://documents.tips/documents/oprema-za-spasavanje.html> preuzeto 30.10.2016. godine u 19.50 časova.

Kada govorimo o vizuelnim signalima, važno je napomenuti raketne buktinje sa padobranom, ručne buktinje i plutajuće dimne signale.⁷³



Slika 11. Prsluk za spašavanje⁷⁴

Kolut za spašavanje (life buoys, life ring) kad govorimo o kolutovima za spašavanje važno je napomenuti da vanjski promjer koluta ne smije biti veći od 800 mm i manji od 400 mm. Mora biti napravljan od plutajućeg materijala i biti u stanju da drži željeni teret mase od najmanje 14.5 kg i u slatkoj vodi 24 sata.

Broj kolutova za spašavanje je propisan u zavisnosti od vrste i veličine broda. Propisom je predviđeno koliko kolutova treba da bude i koja dodatna oprema ide uz pojas.

Postoje razne vrste pojaseva kao što su:

- bez dodatne opreme,
- sa konopcem (life buoy with line),
- sa svetlosnim signalom (life buoy with light signals),
- sa dimnim signalom (life buoy with smoke signals),
- sa svetlećim i dimnim signalom (life buoy with light and smoke signals).



Slika 12. Kolut i oprema za spašavanje⁷⁵

⁷³ <http://www.nautickiforum.com/Forum/index.php?topic=101.0> preuzeto 30.10.2016. godine u 21.00 časova.

⁷⁴ http://www.simtec-marine.hr/hr/prsluci_za%20spasavanje.php preuzeto 30.10.2016 godine. u 21.58 časova.

Kolut mora imati masu najmanje 2,5 kg i biti otporan na potpuno zahvaćeni plamen u trajanju od 2 sekunde. Samoupaljiva svjetla koluta za spašavanje moraju biti izvedena tako da ih voda ne može ugasiti i imaju izvor energije najmanje 2 sata. Samoaktivirajući dimni signali koluta za spašavanje treba da ispušta ravnomjerno dim vrlo uočljive boje tokom minimum 15 minuta plutanja u mirnoj vodi, dok plutajući konop za spašavanje ne smije se mrsiti i mora imati promjer minimum 8 mm, kao i čvrstoću ne manju od 5 kN.

Termička zaštitna odjela (Thermal protective aids - TPA) su termičke vreće i termička odjela napravljena od nepromočivog materijala sa malom temperaturnom provodljivošću. Putnički brodovi moraju imati termička odjela/vreće za maksimalan broj osoba u čamcima za spašavanje. Brodovi koji imaju zatvorene čamce za spašavanje ili koji plove u toplim morima nisu obavezni da imaju ova odjela.

Hidrotermička odjela (anti - exposure, immersion suits) anti - exposure je zaštitno odjelo namijenjeno za članove posade čamca za pomoć kao i za „MES“ članove.

Immersion suits je zaštitno odjelo, koje u znatnoj mjeri zadržava tjelesnu temperaturu čovjeka u hladnoj vodi. Hidro i termo zaštitna odjela moraju biti izrađena od materijala tako da se mogu navući u roku od 2 minuta, ne podržavaju gorenje i ne propuštaju vodu, te moraju prekriti cijelo tijelo osim lica.⁷⁶



Slika 13. Termička zaštitna odjela⁷⁷

Plovna sredstva za spašavanje i preživljavanje

Čamci za spašavanje (life boats) se nalaze na brodu, a njihov kapacitet određuje koliko članova posade ili putnika može biti na brodu. Smješteni su na propisanom postolju i uređajem za spuštenje. Nosači koji drže čamac za spašavanje zovu se sohe (davits).

⁷⁵ <http://nautickiportal.com/portal/oprema-za-spasavanje/> preuzeto 02.11.2016. godine u 18.05 časova.

⁷⁶ <http://documents.tips/documents/oprema-za-spasavanje.html> preuzeto 02.11.2016. godine u 21.58 časova.

⁷⁷ <http://www.nauticki-centar.rs/proizvod/rukovanje-brodim-za-spasavanje-i-spasilackom-brodim-osim-brze-spasilacke-brodice-d17-stcw-vi2-1/> preuzeto 02.11.2016 godine. u 11.50 časova.

Čamci za spašavanje mogu biti:

- otvoreni (open lifeboat),
- poluotvoreni (partially enclosed lifeboat),
- zatvoreni (totally enclosed),
- čamci otporni na požar (fire protected lifeboat),
- spasilački čamci koji se spuštaju slobodnim padom (free fall lifeboat).⁷⁸

Čamci za spašavanje sadrže dovoljne količine hrane, pitke vode i ostale opreme da može izdržati određeno vrijeme na moru. Takođe se nalaze i pirotehnička sredstva, ručna baklja (HAND FLARES) i rakete sa padobranom (FLARE PARACHUTE) . Sva ova oprema je samo za slučaj nevolje i upotreba ove opreme za neku drugu svrhu je strogo zabranjena i kažnjivo. Na rasporedu za uzbunu date su obaveze šta svaki član posade broda mora da uradi. U slučaju napuštanja broda komanda za napuštanje broda izdaje se usmeno. Nikakve pojedinačne akcije ne smiju se preduzimati bez naređenja.⁷⁹

Čamac za spašavanje se sadrži sledeću opremu:

- plutajući prsten za spašavanje sa konopcem dužine od 30 m,
- dvije čamčane kuke,
- dva sigurnosna noža sa konopčićem,
- dvije male sekire,
- dvije posude za izbacivanje vode (ispolci) ,
- dva sušera,
- dva zavlačna sidra,
- dovoljan broj plutajućih vesala,
- kompas sa postoljem i svjetlom,
- komplet za popravke,
- pumpa za ispušavanje vode i dopumpavanje splava,
- tri otvarača za konzerve,
- komplet prve pomoći sa uputstvima,
- nerđajuća posuda za piće,
- baterijska lampa - vodonepropusna sa mogućnošću davanja Morzeovih signala,
- signalno ogledalo – heliograf,
- zviždaljka,
- šest signalnih raketa sa padobranom,
- šest ručnih baklji,
- dva plutajuća dimna signala narandžaste boje,
- pribor za pecanje,
- 10 000 kJ hrane po osobi koja ne izaziva žed,
- po 3 litra vode po osobi ili jedan litar po osobi ako čamac ima uređaj za preradu morske u pitku vodu odgovarajućeg kapaciteta,
- pilule protiv mučnine za najmanje 48 sati i kese za povraćanje po osobi,
- instrukcija za preživljavanje,

⁷⁸ <http://documents.tips/documents/oprema-za-spasavanje.html> preuzeto 08.11.2016. godine u 11.50 časova.

⁷⁹ <http://documents.tips/documents/oprema-za-spasavanje.html> preuzeto 10.11.2016. godine u 13.55 časova.

- vodonepropusna kopija signala opasnosti,
- prenosni aparat za gašenje požara,
- alat i rezervne djelove za motor,
- reflektor sa propisanim karakteristikama,
- radarski reflektor, samo u slučaju ako čamac nije opremljen SART-om,
- odjela za toplotnu zaštitu (Thermal Protective Aids) .⁸⁰

Sva mjesta u čamcima za spašavanje moraju biti označena. Kapacitet čamaca ne smije biti veći od 150 osoba, i sadržati dovoljan broj voodootpornih kutija i prostora za smještaj sitnih predmeta, hrane i vode. Unutar čamca mora biti postavljena svjetiljka ili drugi izvor svjetlosti koji će omogućiti najmanje 12 sati osvjetljenosti noću.

Oprema koju trebaju imati splavovi za spašavanje: plutajući prsten za spašavanje sa konopom 30 m dužine; 2 Sigurnosna noža; 2 posude za izbacivanje vode (ispolci) ; 2 sunđer; 2 zavlačna sidra; 2 vesla (plutajuća); 1 komplet za popravke; 1 pumpa za ispumpavanje vode i dopumpanje splava; 3 otvarača za konzerve; 1 komplet prve pomoći; 1 nerđajuća posuda za piće; 1 baterijska lampa-vodonepropusna; 1 signalno ogledalo; 1 zviždaljka; 4 signalne rakete sa padobranom; 6 ručnih baklji; 1 pribor za pecanje; 10. 000 kJ hrane koja ne izaziva žeđ; 1, 5 litara vode po osobi; 6 pilula protiv mučnine; 1 instrukcija za preživljavanje; 1 vodonepropusna kopija signala opasnosti; 2 dimna signala; 1 radarski reflektor; odjela za toplotnu zaštitu (Thermal Protective Aids) za bar + 10 % od maksimalno dozvoljenog broja osoba u splavu.

Pneumatski splavovi za spašavanje su splavovi u plastičnim kontejnerima koji su opremljeni flašom sa kompresovanim vazduhom i u slučaju potrebe pomoću konopa koji se nalazi izvan kontejnera (PAINTER ROPE) aktivira se flaša sa kompresovanim vazduhom, koja naduva splav u koji se mogu ukrcati ljudi u nevolji. Splavovi raspoređeni prema SOLAS zahtevima, da ima dovoljno kapaciteta (dvostruki broj posade, putnika), postavljeni su na postolju ("kolijevci") (CRETLE) pričvršćene sa pastificiranom trakom koja je privezana za postolje preko hidrostatičke kopče (HYDROSTATIC QUICK RELEASE), koja u slučaju da brod tone pod pritiskom vode automatski oslobađa splav. Takođe može se ručno aktivirati, snažnim potezanjem užeta (PAINTER ROPE), ali SAMO kada se izda komanda. Pneumatski splavovi (Life Rafts) mogu biti u različitim veličinama, za 6, 12, 25 osoba.



⁸⁰ <http://nautickiportal.com/portal/oprema-za-spasavanje/> preuzeto 12.11.2016. godine u 11.50 časova.

Slika 14. Samonaduvavajući splav za spašavanje ⁸¹

U njima se nalazi hrana, voda za piće i ostale potrepštine koje su predviđene za preživljavanje. Važno je napomenuti da se u njima nalaze i pirotehnička sredstva ručna baklja (HAND FLARES) i rakete sa padobranom (FLARE PARACHUTE).

Merdevine za ukrcaj (EMBARCATION LADDER) su merdevine koje služe za silaženje sa broda do čamaca za spašavanje ili pneumatskog splava (life raft-a).⁸²

4. 2. SISTEMI ELEKTRICNE MREŽE NA BRODU

Za pokretanje većine pomoćnih uređaja na brodu neohodan je izvor električne energije. Neki od tih uređaja su pumpe, kompresori, ventilator, navigacijska i telekomunikaciona oprema, rasvjeta i drugi aparati i uređaji.⁸³

Izvor napajanja zavisi od toga da li se brod nalazi u luci ili na moru. Brod u luci i brodogradilištu može biti priključen na električnu mrežu sa kopna preko posebne standardizovane priključnice. Tokom plovidbe i boravka na sidru na brodu postoje uređaji i oprema koji proizvode struju i dovode je do svih potrošača.

Ovaj sistem se naziva sistem distribucije električne energije na brodu. Danas se skoro na svim trgovačkim se brodovima koristi naizmjenična struja napona od 220V i frekvencije 50Hz, odnosno ista ona koja se upotrebljava i na kopnu.

Na brodovima postoje tri izvora električne energije:

- glavni izvor električne energije,
- generatorski set za nuždu,
- akumulatorski set za nuždu.

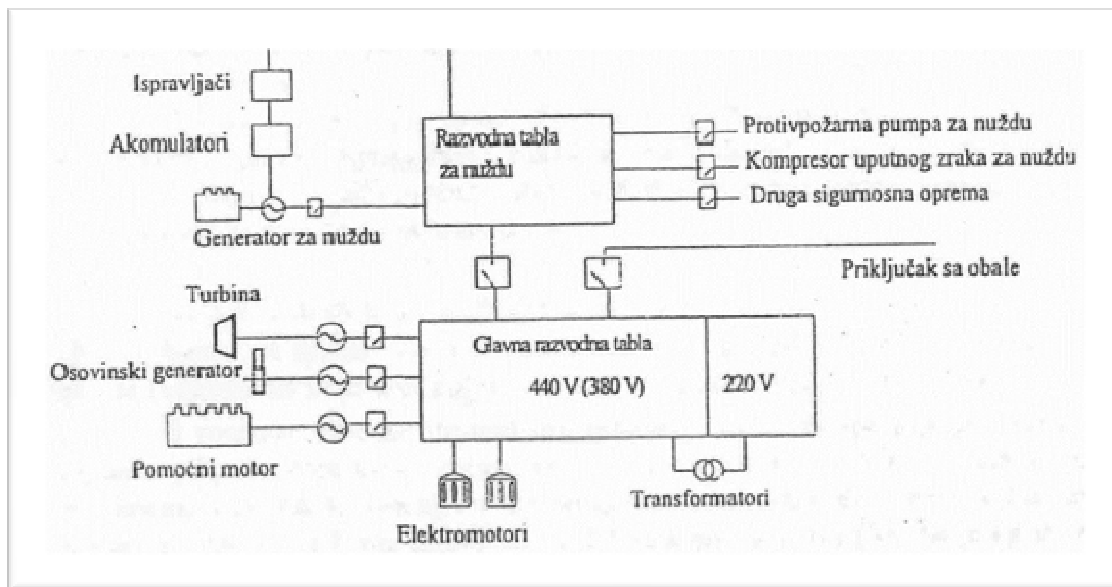
Osnovni izvor električne energije na brodu čine generatori koje pokreću dizel motori ili parne turbine. U početku bili su to jednosmjerni generatori, a njih su zamijenili naizmjenični generatori. Danas se u brodove najčešće ugrađuju trofazni samouzbudni komandirani beskontaktni generatori, kojima se postiže zadovoljavajuća brzina regulacije napona i frekvencije.⁸⁴

⁸¹ <http://www.simtec-marine.hr/hr> preuzeto 16.11.2016. u 20.50 časova.

⁸² <http://documents.tips/documents/oprema-za-spasavanje.html> preuzeto 17.11.2016. godine u 00.37 časova.

⁸³ Lompar, A., op. cit., str. 218.

⁸⁴ Lompar, A., op. cit., str. 218.



Slika 15. Sistem električne mreže na brodu.⁸⁵

4. 2. 1. Tipovi generatora

Zavisno o vrsti pogona brodskog generatora, razlikuju se dizelski, osovinski i turbinski generatori, a sva proizvodnja električne energije na brodu obavlja se na jednom mjestu u električnim centralama ili pomoću pojedinačnih agregata.

Akumulatorske baterije

Manja količina energije na brodu dobija se iz akumulatorskih baterija (olovni ili kiseliniski akumulatori i čelični ili alkalijski akumulatori). Oni služe kao izvor jednosmjerne električne energije za čuvanje, napajanje pokretača motora s unutarašnjim sagorijevanjem, kao izvori u spoju s osovinskim generatorom, na manjim jedinicama za napajanje brodske mreže za vrijeme mirovanja u luci, za potrebe navigacije, komunikacije, za neprekidno napajanje elektroničkih uređaja automatike, alarma i slično.

Mjerenje izvora električne energije na brodu određuje se bilansom električne energije. Potrebna instalirana snaga izvora električne energije izračunava se uzimajući u obzir različita brodska pogonska stanja (plovidbu, manevar, uplovljavanje, isplovljavanje, ukrcaj i iskrcaj tereta, mirovanje u luci i slično), zone plovidbe (hladne i tople), dnevnu plovidbu (dan i noć), te uzimajući u obzir podatke na osnovu teorije i prakse (priključnu snagu trošila, faktor opterećenja, faktor istodobnosti, pad napona ili gubitke u mreži i slično).

Prenos i dijeljenje električne energije na brodu omogućavaju vodovi i kablovi, kablovska mreža s priključnim priborom te sklopni uređaji i aparati. Sva proizvedena električna energija na brodu od izvora do trošila prenosi se vodovima i kablovima, tj. kablovskom mrežom i priključnim priborom.⁸⁶

⁸⁵ Ibid., str. 219.

⁸⁶ Nikolić, Z., Počuća, G., (2003), Brodске električne mašine i uređaju, Institut tehničkih nauka, Beograd, str. 23.

4. 2. 2. Sistem električne mreže na brodu

Dizel motori koji pokreću generatore naizmjenične struje na brodu se nazivaju pomoćni motori. Osim pomoćnih motora, generatore pokreću i parne turbine (parogeneratori).

Na nekim brodovima za pokretanje generatora koristi se i osovina propelera, odnosno glavni motor (osovinski generatori). Proizvedena električna energija najčešće ima napon od 380 V, odnosno 440 V. Ona se preko sklopki dovodi do glavne razvodne table.⁸⁷

Glavna razvodna tabla ima dva dijela na različitim naponima između kojih je postavljen transformator. Dio pod naponom od 220 V obezbjeđuje električnu energiju za osvjtljenje, rad uređaja i aparata itd. Ako na brodu ima osjetljivih električnih uređaja i instrumenata koji koriste struju manjih napona, oni se napajaju preko posebnih transformatora sa glavne razvodne table. Dio pod naponom od 380 V ili 440 V obezbjeđuje električnu energiju za pokretanje većih elektromotora (jake pumpe, sidreno vitlo, pramčani propeler itd.).

U slučaju da brod koristi električnu energiju sa kopna, priključenje i razvod struje po brodu vrši se preko glavne razvodne table. Struja sa kopna dolazi preko međunarodnog standardizovanog priključka i jednosmjernje sklopke koja ne dozvoljava paralelan spoj generatora na brodu sa mrežom na kopnu.

Generatori za nuždu

Radi sigurnosti brodovi osim glavnih izvora električne energije moraju imati i generatore za nuždu. U slučaju kada dođe do kvara glavnog izvora električne energije ili ako dođe do požara ili prodora vode u mašinski prostor, radi sigurnosti brod mora imati još jedan izvor električne energije za nuždu. U tom slučaju generator za nuždu napaja protivpožarnu pumpu za nuždu, kompresor vazduha za nuždu, vitla i sohe čamaca za spašavanje, radio stanice, navigacijska svjetla, osvjtljenje u koridorima itd. Generator za nuždu kojeg pokreće dizel motor za nuždu, smješta se u posebnom prostoru pri vrhu broda. Njegov kapacitet se određuje prema zahtjevu sigurnosne opreme na brodu. Generatorski set za nuždu se u redovnom stanju ne koristi već se samo povremeno kontroliše.

Sigurnosni uređaji se napajaju preko razvodne table za nuždu, a ona je vezana za glavnu razvodnu tablu. U slučaju kada glavna razvodna tabla nije pod naponom, automatski se uključuje generatorski set za nuždu. On preko razvodne table za nuždu napaja sve potrošače sa sigurnosnom funkcijom na brodu. Između glavne i razvodne table za nuždu postoji jednosmjerna sklopka koja pušta struju samo u jednom pravcu (od glavne ka tabli za nuždu).⁸⁸

Akumulatorski set za nuždu

Dakle na brodu postoji i treći izvor električne energije koji treba da je dovoljan da energiju za najosnovnije potrošače koji imaju sigurnosnu funkciju, kao što su navigacijska svjetla, osvjtljenja koridora za evakuaciju u brodu kojima u slučaju opasnosti prolazi posada i putnici itd. Ova energija se obezbjeđuje iz akumulatora koji su smješteni u posebnom prostoru pri vrhu broda.

Besprekidno napajanje

⁸⁷ Ibid., str. 31.

⁸⁸ Lompar, A., op. cit., str. 219.

Tehnološka složenost plovniha objekata zahtijeva široki asortiman električnih uređaja među kojima sve više preovladavaju elektronički uređaji. Da bi takvi elektronički uređaji (za potrebe, navigacije, komunikacije, automatike) mogli obavljati namijenjenu funkciju i u najtežim situacijama kada su i najpotrebniji (nestanak napajanja iz električne centrale), neophodno je da podjeduju neprekidno napajanje.⁸⁹

Najčešći način besprekidnog napajanja izveden je iz akumulatorskih baterija. Osim što navedeni uređaji zahtijevaju besprekidno napajanje, prisutan je i zahtjev za kvalitetom napajanja. Za jednosmjerno napajanje najčešće se koristi najjednostavniji sistem za besprekidno napajanje tj. paralelni rad ispravljača i baterije.

4. 2. 3. Sklopne ploče

Sklopne ploče u električnom sistemu imaju značajno mjesto. Dijelimo ih na glavne sklopne ploče, pomoćne smještene u centrima potrošnje, ploča za napajanje u nuždi, ploča grupnih uputnika, pojedinačni uputnici i razdjelnici.

Glavna sklopna ploča

Glavne sklopne ploče uz električne centrale predstavljaju središnja mjesta električnih sistema. To su mjesta gdje se dovodi električna energija iz generatora ili transformatora i odvodi na mjesta potrošnje ili razvoda. Sastoji se iz električnih sabirnica, sklopnih uređaja, elemenata za zaštitu, kontrolu i upravljanje i limenog kućišta za mehaničku zaštitu električno aktivnih dijelova. Izvode se na način koji mora zadovoljiti zahtjeve sigurnosti, kontinuiteta pogona, jednostavnosti upravljanja i održavanja, lakog prilagođavanja naknadnim izmjenama, male težine i dimenzija.⁹⁰

4. 3. SIDRENI UREĐAJI

Sidrenje je operacija kojom se brod veže za morsko dno, a vrši se sidrenim uređajem koji se sastoji od sidra, lanca i sidrenog vitla. Sidro je privezano za lanac, a lanac za brod. Sidro se spušta u more slobodnim padom ili sidrenim vitlom kojim se sidro i podiže sa morskog dna.

Sidra potiču još od 3200. godina pr. n. e. kad se u faraonovoj grobnici pojavljuje u obliku kamene kruške. U VI v. pr. n. e. grci su napravili željezno sidro koje se stalno usavršavalo dok nije postiglo današnji oblik.⁹¹

4. 3. 1. Vrste sidara

Admiralitetsko sidro dobilo je naziv po engleskom admiralitetu koji je prvi propisao dimenzije ovog tipa sidra. Sastoji se od struka, krune, krakova, lopata, panžde, klade s jabukama i spojne karike (škopca). Struk je od kovanog čelika, na gornjem kraju tanji, a prema dolje sve deblji. Najjači je na mjestu gdje prelazi u krakove, a taj se dio zove krana ili križ sidra. Od krune prema vani idu krakovi koji su zavinuti prema gore. Vrhovi krakova nazivaju se panžde. Klada (motka) od kovanog čelika prolazi kroz eliptičnu rupu na struku sidra neposredno ispod škopca. Na krajevima ima "jabuke" ili tzv. bulbe što sprečava ispadanje klade iz struka. Kad lanac povuče sidro ono se prevrće, a daljnjim povlačenjem jedan se krak duboko zarine o morsko dno. Admiralitetska sidra se brzo i i jako zakopaju u morsko dno pa odlično drže, ali im je slaba strana što se lanac može zapetljati oko klade ili kraka.

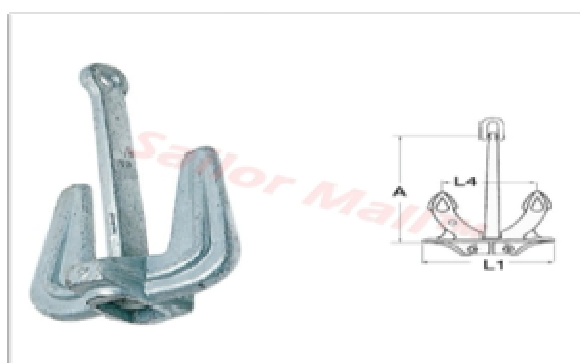
⁸⁹Nikolic, Z., Počuča, G., op. cit., str. 46.

⁹⁰Lompar, A., op. cit., str. 220.

⁹¹Ibid., str. 56.

Patentna ili zglobna sidra nemaju klade što je omogućilo da se struk uvuče u oka broda i tamo osigura, a njegova upotreba bila je brza i jednostavna u svakom trenutku. Za njihov smještaj bilo je nužno ugraditi jake cijevi tzv. ždrijela. Od patentnih sidara najbolje rezultate postigli su Hallovo i Danforthovo sidro.

Hallovo sidro se sastoji od: škopca, struka, krune, kraka, lopate, pandže. Ukupna dužina lanaca trebala bi da bude bar tri puta veća od dubine vode u kojoj se brod sidri. Prilikom podizanja sidra lanac prolazi kroz sidrenu cijev, preko vitla i na kraju pada u poseban prostor u kojem se sprema koji se zove lančanik. Lanac se u dodiru sa dnom prlja (mulj, smeće itd), zato se kod podizanja sidra lanac pomoću neke pumpe najčešće ispire vodom. Lanac se u lančaniku cijedi i mulj i voda padaju kroz šupljikavi lim na dnu lančanika u posebnu komoru odakle se izbacuju strujnom pompom. Nedostatak Hallova sidra je u prevrtanju i čupanju sidra sa morskog dna pri okretanju broda kod promjene smjera vjetra ili morske struje.⁹²



Slika 16. Hall sidro⁹³

Danforthovo sidro naziva se još i sidro s kladom. Glava sidra u donjem dijelu stvarno ima kladu koja sprečava da se sidro prevrne i isčupa iz morskog dna.

Osjetljiva strana patentnih sidara su zglobovi, jer im je na tim mjestima čvrstoća najslabija.

Polusidra su admiralitetska sidra bez jednog kraka. Na kruni imaju rupu za spojnu kariku koja omogućuje spuštanje sidra tako da njegov krak ide vertikalno na dno. Polusidra se koriste kod sidrenja plutača i drugih fiksnih plovinih objekata ili oznaka sigurnosti plovidbe. Prednost je što drugi krak (pošto ga nema) ne smeta pa nema opasnosti da se lanci drugih brodova zapetljaju.

Štitna sidra imaju oblik kišobrana, a koriste ih brodovi svjetionici kad sidre na pješčanom dnu. Zajedno sa sidrom spusti se vodena cijev kroz koju se pušta voda pod pritiskom koja će napraviti potrebnu rupu u pijesku u koju se položi sidro, a koje će zatim zatrpati pijesak uz pomoć morskih struja. Sidro vrlo dobro drži pa ga se pri napuštanju sidrišta često mora ostaviti.⁹⁴

4. 3. 2. Podjela sidara

- Pramčana sidra su glavna sidra na brodu i služe za redovno sidrenje. Ima ih dva, a smještene su u ždrijelima broda,

⁹² <http://nautica-portal.com/forum/index.php?topic=910.0> preuzeto 20.11.2016. godine u 00.05 časova.

⁹³ <http://www.sailormall.com.hr/index.php?route=product/special&sort=p.model&order=ASC&limit=15&page=8> preuzeto 20.11.2016. godine u 00.57 časova.

⁹⁴ <https://sh.wikipedia.org/wiki/Sidro> preuzeto 22.11.2016 godine. u 21.50 časova.

- Rezervno sidro je manje od pramčanog, smješteno je na najprikladnijem mjestu (posebno ležište na pramcu), nema vlastiti lanac već se spaja za lanac glavnog sidra,
- Strujno sidro manje je od glavnih sidara, obično je smješteno na krmu, a služi za sidrenje u kanalima, za odsukavanje. Neki brodovi imaju na krmu također sidreno oko i sidreni uređaj.
- Sidra za čamce su mala sidra, obično patentna ili preklopna.⁹⁵

4. 3. 3. Lanci

Sidra su se nekad vezivala konopima, no kako je veličina brodova neprestano rasla to su konopi bivali sve deblji i nepraktični za rad pa su se početkom XIX v. na brodovima počeli upotrebljavati lanci.⁹⁶

Sidreni lanac je na jednom kraju uhvaćen za sidro, a na drugom kraju za brod, a služi za sidrenje broda odnosno dizanje i spuštanje sidra. Lanac ujedno svojom težinom omogućava bolje ležanje broda na sidrištu. Lanci se sastoje od niza karika uvučenih jedna u drugu. Karike se izrađuju od kovanog čelika, a da bi se povećala čvrstoća po sredini karike umeće se prečka od livenog željeza.

Dio lanca u dužini od 5m od sidra naziva se predgon. Taj dio lanca podnosi najveća naprezanja. Sastavni dio predgona je i tzv. vrtuljna karika ili vrtuljak koji sprečava uvijanje lanca kad na sidrištu vladaju promjenjivi vjetrovi i struje koje uzrokuju stalno okretanje broda na sidru.

Sidro se spaja sa lancem pomoću sidrenog škopca, zatim sljedi predgon, pa prva uza, sve do zadnje. Na kraju je lanac na dnu lančanika spojen za očnjak koji se zove uglav. Na dijelu lanca koji izlazi iz lančanika umetnuta je tzv. isklizna kuka koja služi da se u slučaju potrebe cijeli lanac može ispustiti u more.

Svaki sidreni lanac slaže se i čuva u posebnom brodskom spremištu koje se zove lančanik.

Lanac je po dizanju sa morskog dna često uprljan muljem pa se moraju uključiti pumpe za ispiranje lanca kako mulj ne bi napunio lančanik.

Lanci ulaze u lančanik kroz cijevi lančanika čiji otvori na palubi za vrijeme plovidbe moraju biti zatvoreni predviđenim poklopcima.⁹⁷

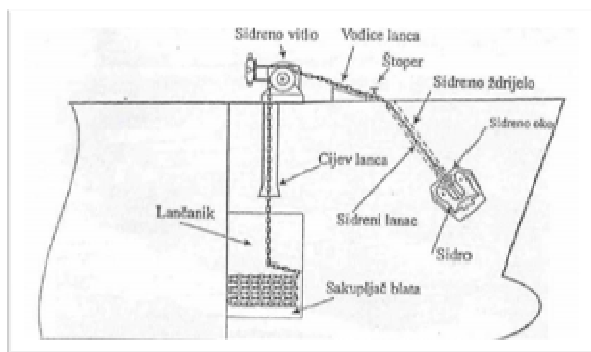
4. 3. 4. Sidreni uređaj

Sidreni uređaj sastoji se od dva glavna sidra, lanca i sidrenog vitla, lančanika u kojem se smješta lanac na brodu, sidrenog ždrijela kroz koje prolazi lanac, sidrenog oka u kojem se smješta sidro i topera za sidreni lanac.

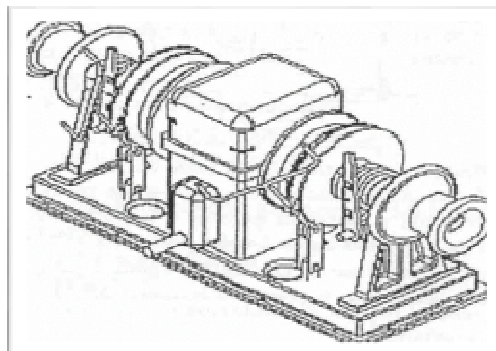
⁹⁵ <http://nautica-portal.com/forum/index.php?topic=910.0> preuzeto 23.11.2016 godine, u 20.05 časova.

⁹⁶ Lompar, A., op. cit., str. 221.

⁹⁷ <https://sh.wikipedia.org/wiki/Sidro> preuzeto 27.11.2016. godine u 23.50 časova.



Slika 17. Sidreni uređaj⁹⁸



Slika 18. Primjer sidrenog vitla⁹⁹

4. 3. 5. Sidrena vitla

Sidrena vitla su uređaji kojima se spuštaju i dižu sidra. Moguće je istovremeno dizanje sidra i uvitlavanje veznog konopa. Sidro se može spuštati koristeći pogon i tada se obično spusti do površine mora i tu se zakoči kočnicom. Vitla mogu biti parna, električna i hidraulična. Sidreno vitlo najčešće je na električni ali i na hidraulični pogon. Sidreni uređaj, kao i uređaji za vez broda određuju se na bazi propisa klasifikacionih društava i zavise od "opremnog broja" broda (Equipment Number) koji se obično izračunava. Na osnovu ovog broja određuje se tip sidara, njihova masa, ukupna dužina lanaca i profil karika, kao i vučna sila u sidrenom vitlu. Sidreni uređaj bi trebao da "dobro drži" pri brzini vode u okolini broda do 2.5 m/s i brzini vjetra od 25 m/s. Na brodovima se sreću vitla sa: horizontalnom i vertikalnom osovinom.¹⁰⁰ Kola za vučenje sidrenih lanaca najčešće imaju 5 šprljaka u koje se zahvataju karike.

4. 3. 6. Sidrena ždrijela

Sidra su uvučena u ždrijela broda kroz sidrena oka, a krakovi su im prislonjeni uz oplatu pramca te tako ostaju smještena za vrijeme plovidbe. Sidreno ždrijelo je jaka čelična cijev koja na palubi završava rubom u obliku prstena tj. sidrenim očima. Sidrena ždrijela služe za vođenje lanca, ali je i oslonac lancu dok je brod usidren. U sidrenim ždrijelima nalaze se otvori za dovod mora pod pritiskom (protupožarna pumpa), za ispiranje lanca i sidra. Promjer ždrijela je takav da omogućuje prolaz trostrukog lanca.

4. 4. TERETNI UREĐAJI

Teretni uređaji na brodu služe za upravljanje tertom, tj. za njegov ukrcaj i iskrcaj. U zavisnosti od namjene broda, poslova koje obavlja i rute na kojoj plovi, brodovi mogu imati ili biti bez teretnih uređaja.

Teretni uređaji mogu biti: teretne pumpe kod tankera, rampe za ulazak i izlazak vozila kod Ro-Ro brodova, i dizalice kod brodova za prevoz rasutog tereta, generalnog tereta i specijalnih tereta.

Dizalicama se teret sa obale ukrcava na brod i iz skladišta iskrca sa broda. Dizalice mogu biti postavljene po uzdužnoj osi broda ili na bokovima, mogu biti postavljene pojedinačno ili u parovima, a najčešće opslužuju po dva skladišta između kojih su postavljena.

⁹⁸ Lompar, A., op. cit., str. 220.

⁹⁹ Ibid., str. 221.

¹⁰⁰ <http://nautica-portal.com/forum/index.php?topic=910.0> preuzeto 28.11.2016. godine u 21: 58 časova.

Teretni uređaj trgovačkog broda služi za ukrcavanje i iskrcavanje tereta.

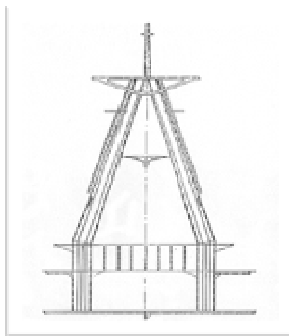
Sastavni dijelovi teretnog uređaja su jarboli ili teretni stupovi, samarice koje su za njih pričvršćene i teretna vitla za podizanje i spuštanje tereta.¹⁰¹

4. 4. 1. Samarica

Sastavni djelovi samarice su deblo samarice, podizač tereta, klobučnica (podizač samarice), te brkovi i osigurači samarice. Po završetku ukrcaja ili iskrcaja, a prije odlaska broda, samarice se moraju spuštiti i osigurati u svojim ležištima

Jarboli i palubne dizalice nalaze se iznad komandnog mosta i na dijelu za navigacijska svjetla, antene elektroničkih uređaja, palubnu rasvjetu, sistemu komunikacije. Na nekim brodovima su dio teretnog uređaja za pričvršćivanje samarica. Sastoji se od debla i nastavka. Deblo je donji dio jarbola od čeličnih cijevi ili limova. Za penjanje na jarbol ugrađuju se čelične stepenice.¹⁰²

Bipod jarboli napravljeni su od čeličnih limova i obliku slova "v". Na vrhu bipoda je glavina ili krst iznad kojeg se izdiže nastavak. Na njemu se pričvršćuju samarice za rad sa teretom i u podnožju tj. na palubi nalaze se vitla za rukovanje teretnim uređajem.



Slika 19. Primjer bipod jarbola¹⁰³

Teretni stupovi zamjenjuju klasični jarbol. Predstavljaju sastavni dio teretnog uređaja. Dva teretna stupa pri vrhu se povežu mosynom konstrukcijom te se u sredini izdiže nastavak u obliku kratkog jarbola koji uglavnom služi za navigacijska svjetla. Na teretne stupove ugrađuje se i palubna rasvjeta.

Na njih se montiraju samarice, a u podnožju tj. na palubi nalaze se vitla za rad sa samaricama tj. rukovanje teretnim uređajem.

Takođe, na nekim brodovima su ugrađene takozvane "Gantry" dizalice koje imaju oblik ćirilichnog slova "P" i one se mogu kretati uzduž broda. Ovo konstrukcijsko rješenje omogućava da dizalice mogu opsluživati sva skladišta, ovakve dizalice se uglavnom susreću na brodovima za prevoz kontejnera.

Kod određenih vrsta tereta primjenjuju se i tkz. "samo ukrcajni", odnosno "samo iskrcajni" uređaji kao što su: pneumatski sistemi za ukrcaj/iskrcaj cementa, pneumatski sistemi za

¹⁰¹ Lompar, A., op. cit., str. 222.

¹⁰² https://hr.wikipedia.org/wiki/Udvojene_samarice preuzeto 26.11.2016. godine u 20.00 časova.

¹⁰³ <http://documents.tips/documents/konstrukcije-broda-skripta-kezele.html> preuzeto 28.11.2016. godine u 19.58 časova.

ukrcaj/iskrcaj žita i drugih rasutih materijala, trakasti konvejeri za prevoz rudače i sl. Pretovar tereta sa jednog broda na drugi.¹⁰⁴

4. 4. 2. Rampe i ukrcajni mostovi

Ukrcna rampa – siz broda

U skladu sa SOLAS – om svaki brod mora da posjeduje uređaj – rampu za ukrcaj i iskrcaj posade na brod (pomorački naziv pasarela, siz, brodska skala). Ove rampe kod manjih putničkih brodova služe i za ukrcaj i iskrcaj putnika na brod i sa broda. Osnovni zahtijev u njihovoj izgradnji je da budu dovoljno čvrste, gazna površina nesmije biti klizva i moraju da ima rukohvate i zaštitnu mrežu sa strane.

Mostovi za ukrcaj putnika

Ovi uređaji povezuju putnički terminal i brod i služe za ukrcaj putnika. Slični su ukrcnim mostovima na aerodromima, podesivi po visini i dubini (3 - 12 m). Izvlače se do 3,6 m od nivoa obale prema moru i ostavljaju nad konstrukcijom predviđene pozicije za ukrcaj putnika na brod.

¹⁰⁴ https://hr.wikipedia.org/wiki/Udvojene_samarice preuzeto 28.11.2016. godine u 20.50 časova.

5. PRIMJENA ZAHTJEVA ZA BRODSKE SISTEME I UREĐAJE NA KATAMARANU ZA PREVOZ DO 50 PUTNIKA

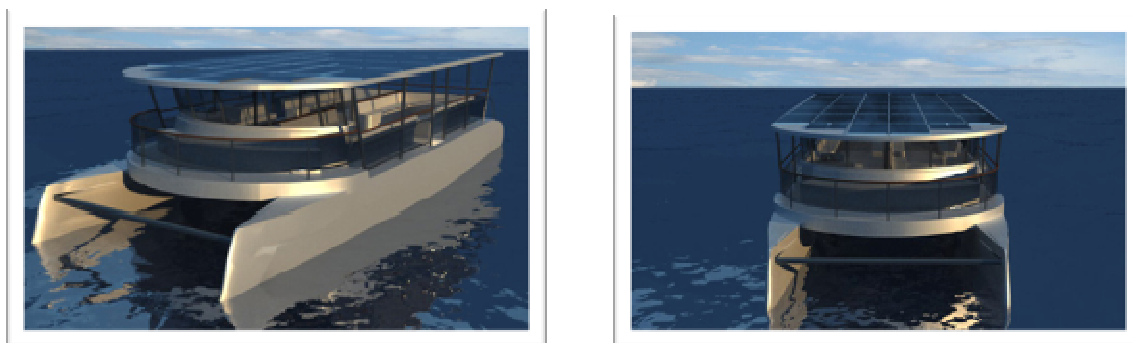
5. 1. SISTEMI SIGURNOSTI KATAMARANA

Da bismo bolje približili primjenu zahtjeva za brodske sisteme i uređaje, vodićemo se primjerom putničkog katamarana Go Green E Cat 15 (slika broj 20), preduzća koje se bavi izgradnjom plovni objekata “Monte Marine Yachting” iz Kotora. Osnovne dimenzije katamarana su sledeće:

- L (dužina broda) = 15,0 m
- Bmax (najveća širina) = 6,0 m
- H (visina) = 1,90 m
- T (konstruktivni gaz) = 0,48 m
- Snaga = $2 \times 12 \text{ kW} + 2 \times 80 \text{ kW}$
- Brzina = 10 čvorova
- Deplasman 13,6 BRT

Kapacite Go Green E Cat 15 katamarana je:

- tankovi goriva $2 \times 1 \text{ m}^3$,
- tankovi pitke vode i
- tankovi fekalija.



Slika 20. Go Green E Cat 15¹⁰⁵

5. 1. 1. Protivpožarni sistem

Kako je već ranije navedeno, jedan od sistema sigurnosti brodova odnosi se na sistem protivpožarne zaštite. Katamaran Go Green E Cat 15 je opremljen sistemom dojavne požara. S obzirom da je osnovna namjena ovog katamarana prevoz putnika, neophodno je bilo osigurati najkvalitetnije preventivne mjere u pogledu sigurnosti, time i zaštite od požara. Sistem za dojavu požara sastoji se od vatrodojavne centrale koja je smještena u kormilarnici i automatskih dimnih signala za detekciju požara koji se nalaze u strojarnici, kao i uređaja za zvučnu i svjetlosnu signalizaciju. Na pokazivačkoj jedinici prikazivaće se strojarnica u kojoj se oglašio alarm u slučaju izbijanja požara. Uređaji za dojavu požara su odobreni od strane nacionalnog registra brodova.

¹⁰⁵ <http://www.yachtmm.com/en/ecat.html> preuzeto 30.11.2016. godine. u 22.50 časova.

Sistem za dojavu požara i sistem požarne uzbune napaja se iz dva izvora i to iz baterije opšte službe 24V DC baterije i baterije za rad u nuždi 24V DC.

Brod je opremljen sa ugrađenim samoaktivirajućim sistemom gašenja požara u strojarnicama tipa MABO, kao i sa dvije protivpožarne pumpe koje su pričvršćene za glavne motore (po jedna u svakoj strojarnici). Spomenute pumpe imaju usis preko oplatnih ventila i pumpaju vodu u požarni cjevovod. Pored pumpi, brod je opremljen sa dovoljnim brojem protivpožarnih hidranata, crijeva i mlaznica dvostruke namjene kao i dovoljnim brojem prenosnih aparata za gašenje požara.

Zadnji sloj laminate prema strojarnici je izveden sa samogasivom smolom.

Opremljenost ovog katamarana protivpožarnom opremom je u skladu sa zahtjevima navedenim u Pravilima za tehničko nadzor brodova od drva, aluminijskih slitina i plastičnih materijala.



Slika 21. Prenosni aparati za gašenje požara. ¹⁰⁶



Slika 22. Protivpožarne pumpe za vodu. ¹⁰⁷

Pored protivpožarnih uređaja u sisteme za spašavanje spadaju i oprema za spašavanje. Kako ona predstavlja jedan od važnih faktora na brodovima, u izgradnji katamarana Go Green E Cat 15 se takođe vodilo računa da se osigura kvalitetna i potpuna oprema.

5. 1. 2. Oprema za spašavanje

Kako nalažu sama pravila propisana od strane Konvencija o sigurnosti života na moru, u izgradnji i opremanju ovog katamarana težilo se da bezbjednost bude na prvom mjestu. Kvalitetna i potpuna oprema za spašavanje je jedna od bitnih karika u osiguravanju što bolje bezbjednosti posade, putnika i samog broda. Katamaran Go Green E Cat 15, prije svega, opremljen je kolutorovima za spašavanje. Na brodu su osigurane dvije vrste kolutor, od kojih je jedan sa samoupaljivim svjetlom, dok je drugi sa plutajućim konopom.

-

¹⁰⁶ <http://www.vatrosprem.rs/proizvodi/protivpozarni-aparati/co2/aparati-za-gasenje-pocetnih-pozara-sa-co2-detail.html> preuzeto 30.11.2016. godine u 16.50 časova

¹⁰⁷ <http://www.portal-srbija.com/pumpe/binemikom> preuzeto 30.11.2016. godine u 17.20 časova.



Slika 23. Kotur za spašavanje samoupaljivim svijetlom.¹⁰⁸

Pored kolutova, brod je obezbjedjen sa 50 prsluka za spašavanje, kao i 6 prsluka namjenjenih za djecu. Prsluci za spašavanje predviđeni su da nositelja podržavaju na njegovim leđima kako bi mu lice bilo iznad vode. Dječji prsluci opremljeni su zviždaljkom za privlačenje pažnje, i vezicama među nogama koje su standardne i moraju biti zakopčane u svakom trenutku kako bi spriječile skliznuće prsluka tokom spašavanja.

Oprema za spašavanje sadrži i komplet signalnih raketa i baklji, prema zahtjevima Registra.

Kada je riječ o plovnim objektima za spašavanje, katamaran posjeduje samonaduvavajući splav čiji je kapacitet dovoljan za smještaj najvećeg dopuštenog broja ukrcanih osoba na brodu.



Slika 24. Samonaduvavajući splav za spašavanje "Med-sea".¹⁰⁹

Ovi samonaduvavajući plutajući splavovi bez pogona su standardizovani, pneumatski (inflatorni), te sadrže odgovarajuću opremu za preživljavanje. Zatvorenog su tipa sa platnenim krovom i

¹⁰⁸ http://www.simtec-marine.hr/hr/prsluci_za%20spasavanje.php preuzeto 30.11.2016. godine u 17.50 časova.

¹⁰⁹ <http://www.osculati.com/hr/cat/Serieweb.aspx?id=14620> preuzeto 30.11.2016. godine u 20: 50 časova.

odgovarajuće veličine prema broju osoba, od 4 do 25, zavisno za koliko je registrovano plovilo. Nalaze se u plastičnim bijelim kutijama na pristupačnom mjestu za brzo lansiranje u vodu.

Splav za spašavanje je izveden tako da izdrži korišćenje na vodi 30 dana u svim uslovima koji mogu vladati na moru od -15 do +40 stepeni Celzijusa. Nakon pada u vodu sa visine od 18 metara, splav i oprema zadržavaju svoju upotrebljivost, a ako se splav postavi na visinu veću od 18 metara iznad vodne linije, takođe, izdržava bacanje sa te visine. Splav ima dva ulaza, i štiti osobe od vrućine i hladnoće, a unutrašnja boja djeluje umirujuće na osobe u splavu. Kada se zatvori, u unutrašnjost splava omogućena je dovoljna količina vazduha, jedno okno za promatranje, uređaj za skupljanje kišnice i neophodna visina da se u bilo kojem dijelu splava mogu smjestiti osobe u sjedećem položaju.

Ovaj tip splava je odobren od "Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture" u skladu sa propisom nr. 78 od 29/12/2008. Za upotrebu kod barki za ribolov manjim od 24 metra koje plove u teritorijalnim vodama Italije, s dozvolom za obalni ribolov na priobalnom području (max 40 milja od obale). Kompletna oprema za spašavanje posjeduje MED sertifikat.

5. 1. 3. Sistemi električne mreže

Kada govorimo o sistemima električne mreže na pomenutom katamaranu, za njega važi da je opremljen električnim instalacijama niskog napona. Napon na njemu je jednosmjernan od 24 V, sa dvije žice, izolovan.

Svi potrošači električne struje su snadbijevani direktno sa razvodne table 24 V, smještene pod konzolu na glavnom kormilarskom mjestu.

Za ovaj katamaran su obezbjeđene sledeće akumulatorske baterije:

- 2 seta baterija od 24 V za upućivanje dizel motora,
- 2 seta baterija 48 V za pogonske motore,
- 1 set baterija 24 V za rad u nuždi.

Punjači baterija-Akumulatorske baterije će se dopunjavati iz alternatora od 48V DC, min 200A koji će biti u sklopu glavnih motora.

Spoj sa kopnom je opremljen dovoljnom količinom poluvodničkih solarnih panela koji su smješteni na krovu panela.

Kutija priključka sa kopnom kod ovog katamarana je smještena na pogodnom mjestu, tj. na lijevoj strani kormilarnice.

Glavna kablovska trasa je izgrađena prema standardima brodogradnje, sa pocinčanim nosačima, policama i obujmicama. Kablovski prolazi kroz vodonepropusne pregrade i palube su postavljeni kroz zalivene mase ili Roxtec prolaze.

Svi potrošači električne struje se snadbijevaju direktno sa razvodne table 24 V, smještene pod konzolu na glavnom kormilarskom mjestu. potrošača električne struje.

Na polju izvora su smješteni prekidači za transformator za punjenje baterija, mjerni instrumenti sa prekidačima i osiguračima.

Sa razvodne table se napajaju :

- brisači čeonih prozora,
- utičnica 24 V,

- brodska sirena,
- distributer navigacionih svetala,
- kontrole glavnih motora,
- glavno osvetljenje,
- osvetljenje magnetnog kompasa,
- razglasni sistem.

Na katamaranu su obezbeđena dva odvojena sistema osvetljenja :

- glavno osvetljenje i
- navigaciona svjetla.

Glavno osvetljenje obezbeđuje neophodnu svjetlost u svim prostorima na brodu. Napaja se sa razvodne table jednosmerne struje 24 V.

Tipovi svetiljki su izabrani zavisno od prostora koji treba da bude osvetljavan.

Za ovaj katamaran važno je napomenuti da sistem električnih instalacija udovoljava zahtjevima navedenim u CRS Rules for the Classification of Ships, Part 12 - Electrical Equipment.

5. 1. 4. Sidreni uređaji

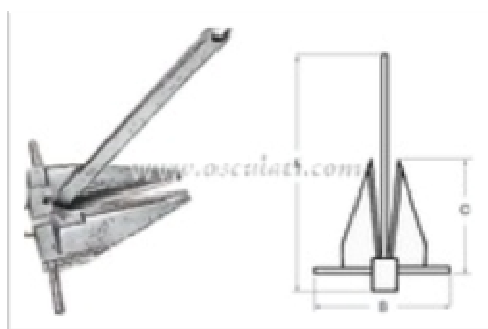
Kako smo u prethodnom dijelu rada pomenuli da tip sidrenih uređaja na brodu zavisi, osim od mjesta sidrenja i od vrste i veličine broda, od velikog je značaja da uređaj obezbjeđi sigurno sidrenje.

Pri izgradnji katamarana Go Green E Cat 15, težilo se da sidreni uređaji i uređaji za vez odgovore na potrebe samog projekta, kao i u ostalim fazama gradnje i nabavke opreme i odabiru uređaja.

Stoga je katamaran opremljen sa dva sidra tipa Danforth, mase prema proračunu opremnog broja u skladu sa Dijelom B. Odjeljkom 1. Odsjekom 4.. Pravila za tehnički nadzor brodova od drva, aluminijskih slitina i plastičnih materijala. Sidra na ovom brodu su pocinčana.

Težina sidra je 20 kg, njegove dimenzije su sledeće:

- A 480 mm
- B 300 mm
- C 200 mm



Slika 25. Sidro DANFORTH od toplo pocinčane gize.¹¹⁰

¹¹⁰ <http://www.diamar.hr/view.asp?idp=1877&c=170> preuzeto 30.11.2016. godine u 11.45 časova.

Danforth sidro pripada grupi zglobnih sidara, i vjerovatno je najzastupljenije u svijetu nautike na srednjim i većim jahtama, prije svega zbog svoje osobine laganog ukopavanja u skoro svakoj vrsti dna. Danforth sidro je dobro kao glavno sidro koje ima svoje mjesto na pramcu plovila gdje je spremno da se odmah obori kad zatreba.

Danforth sidra spadaju u jedan od najboljih izbora na tržištu. Čvrsta, robusna, posebno pogodna za pjeskovita dna.

Na katamaranu oba sidra su postavljena na prikladnu kolijevku na sredini pramca svakog od trupova. Sidreni lanac je takođe pocinčan, čiji je promjer karike i dužine prema proračunu opremnog broja u skladu sa Dijelom B, Odjeljkom 1, Odsjekom 4 Pravila za tehnički nadzor brodova od drva, aluminijskih slitina i plastičnih materijala. Sidreno vitlo je na električni pogon i napaja se jednosmjernom strujom napona od 24 V. Sidreni lanci, sidra i vitlo su sertifikovani od strane nacionalnog registra brodova.

Oprema za vez kod ovog katamarana sastoji se od bitvi za vez koje su izrađene od nerđajućeg čelika. Fiksna oprema za vez i tegalj sadrži šest dvostrukih bitavi od nerđajućeg čelika, smještenih po jedna na krmi, na svakom boku na punoj ogradi i po dvije na pramcu na svakom boku na punoj ogradi. Po jedna pramčana bitva je prilagođena za uzimanje broda u tegalj.

Prenosna oprema za vez i tegalj sastoji se od potrebnog broja sintetičkih užadi za vez i tegalj, u skladu sa zahtevima Registra.

5. 1. 5. Kormilarski uređaji

Kada je riječ o kormilarskoj opremi, katamaran Go Green E Cat 15 posjeduje ručni hidraulični kormilarski uređaj. Uređaj se sastoji od ručne hidraulične pumpe, cjevovoda, hidrauličnih cilindara i odgovarajućih ventila. Uređaj udovoljava zahtjevima navedenim u CRS Rules for Classification of Ship, Part 9 - Machines. Kormilarenje u nuždi je osigurano pomoću ručnog ruda. Kormila su izvedena kao polubalasna viseća kormila. Materijal od kojih su izrađena kormila je nerđajući čelik, dok je ležaj struka izrađen od polimerne mase. Kormila su izrađena u skladu sa zahtjevima navedenim u CRS Rules for Classification of Ship, Part 3-Hull Equipment. Materijal struka kormila je certifikovan od strane nacionalnog registra brodova.



Slika 26. Kormilo¹¹¹

¹¹¹ <http://www.mojaladja.com/forum/index.php?topic=7297.45> preuzeto 30.11.2016. godine u 00 45 časova.

Na katamaranu Go Green E Cat 15 glavno kormilarsko mjesto smješteno je na glavnoj palubi, na desnom boku broda.

Na kormilarskoj konzoli, osim polja za nadzor glavnih motora kormilarskog točka i ručica za upravljanje propulzijom, nalaze se sledeći sadržaji: distributer navigacionih svjetala, razvodna tabla jednosmjerne struje napona 24 V, prekidači za uključivanje i isključivanje raznih električnih potrošača, magnetni kompas, VHF radiotelefon, razglasni sistem, kontrole brodske sirene.

Unutrašnjost konzole je namenjena za smještaj osigurača, releja i druge opreme.

5. 1. 6. Oprema za navigaciju i signalizaciju

Pored pomenutih sistema i uređaja, neophodno je osvrnuti se na uređaje koji se tiču navigacije i komunikacije kod ovog katamarana.

Katamaran E Cat 15 je opremljen sledećom opremom:

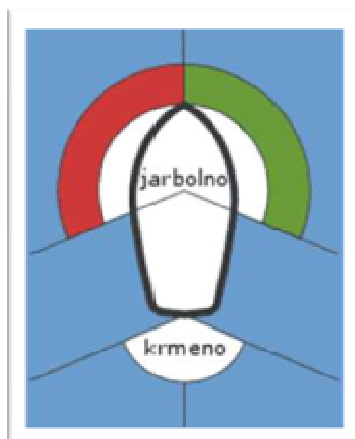
- navigacioni jarbol,
- komplet navigacionih svjetala prema zahtevima Registra,
- dvotonska električna sirena,
- reflektor prečnika 150 mm,
- magnetni kompas.

Navigaciona svjetla

Po propisima Pravilnika, navigaciona svjetla na plovilima moraju se isticati od zalaska do izlaska sunca i u uslovima smanjene vidljivosti (npr. magla, jaka kiša). Jačina svjetala mora biti takva da osigura njihovu vidljivost s određene udaljenosti (1 - 6 nautičkih milja, zavisno od vrste svjetla i dužine broda). Dnevne se oznake ističu od izlaska do zalaska sunca.

Vrste navigacionih svjetala:

- **Jarbolno svjetlo** Svjetlo bijelo svjetlo koje stalno svijetli u luku od 225°, postavljeno u ravni uzdužnice broda i tako učvršćeno da se svjetlost vidi od pramčanog dijela uzdužno do 22,5° iza, dijagonalno na oba boka broda.
- **Bočna svjetlo** Zeleno svjetlo na desnom boku i crveno svjetlo na lijevom boku, a svako od njih stalno svijetli u luku od 112,5° i tako su učvršćena da se svjetlost vidi od uzdužnice pramca do 22,5° iza, dijagonalno dotičnom boku broda (brodovi kraći od 20 metara smiju bočna svjetla pokazivati u jednoj kombinovanoj svetiljci postavljenoj u ravni uzdužnice broda).
- **Krmeno svjetlo** Bijelo svjetlo koje stalno svijetli u luku od 135°, postavljeno što je moguće bliže krmi i tako učvršćeno da se svjetlo vidi 67,5° na svaku stranu gledano od uzdužnice krme.
- **Svjetlo za tegljenje** Žuto svjetlo istih osobina kao krmeno svjetlo.
- **Kružno svjetlo** Svjetlo koje stalno svijetli u luku od 360°.



Slika 27. Navigacijska svjetla. ¹¹²

Kod katamaran koji je tema ovog rada, u skladu sa strogim propisima Pravilnika, koriste se sledeća navigaciona svjetla:

- lijevo-crveno svjetlo;
- desno-zeleno svjetlo;
- svjetlo za nesposobnost broda za manevar 1-crveno svjetlo;
- svjetlo za nesposobnost broda za manevar 2-crveno svjetlo;
- jarbolno svjetlo-bijele boje;
- sidreno svjetlo-bijele boje;
- krmeno svjetlo-bijele boje.



Slika 28. Jarbolno svjetlo Classic. ¹¹³



Slika 29. Navigaciona svjetla Evolved Eye. ¹¹⁴

¹¹² <http://www.aventin.hr/index.php?m=navigacijska-svjetla> preuzeto 01.12.2016. godine u 00.15 časova.

¹¹³ <http://www.osculati.com/hr/cat/Scheda.aspx?id=649> preuzeto 02.12.2016. godine u 19.15 časova.

¹¹⁴ <http://www.osculati.com/hr/cat/Scheda.aspx?id=23263> preuzeto 02.12.2016. godine u 20.15 časova.

Navigaciona svjetla na katamaranu se napajaju jednosmjernom strujom 24V. Upravljačka ploča sa prekidačima je smještena na pultu u kormilarnici. Na upravljačkoj ploči je ugrađena indikacija ispravnog rada svjetala i zvučni alarm.

Navigaciona svjetla na ovom katamaranu udovoljavaju zahtjevima navedenim u COLREG 72. Jarbolno svjetlo sa uzdignutom bazom pruža pogled u luku od 260 stepeni, dok bočna navigaciona svjetla su spojena sa izvorom svijetlosti niske potrošnje.

Pored svjetala, katamaran je opremljen elektropneumatskom sirenom koja je smještena na krovu kormilarnice. Osim sirene, takođe, brod je opremljen dnevnim oznakama za signalizaciju prema pravilima za izbjegavanje sudara na moru (COLREG 72) i sa 6 crvenih ručnih buktinja.

U neophodnu navigacijsku opremu spadaju kompasi te katamaran sadrži kompas sa odgovarajućim osvjetljenjem koji mora biti smješten na pultu u kormilarnici. Pored svjetlosne i zvučne signalizacije, od osnovne navigacijske opreme, važno je napomenuti i komunikacijsku opremu.

Oprema za spoljnu i unutrašnju komunikaciju

Kada je riječ o komunikacijskim uređajima za spoljnu komunikaciju (sa drugim brodovima i sa obalom) obezbjeđen je jedan VHF radio-telefon, koji se sastoji od transivera i antene. Transiver je smješten na glavnom kormilarskom mjestu. Na brodu je ugrađen VHF GMDSS radio stanica D klase.



Slika 30. Radio RAYMARINE VHF Ray 60. ¹¹⁵

Primopredajnik klase D idealan je za instaliranje na manjim plovilima na motorni pogon i jedrilicama. Pored toga što je jednostavan za upotrebu, sadrži tipke sa osvjetljenjem, dok DSC tipka je zaštićena od mogućih nepoželjnih predaja prema centru za traganje i spašavanje.

DCS klase "D" je inkorporiran što omogućuje programiranje 100 adresa DSC i ujedno raspoloživa su 40 memorijskih kanala, od kojih 20 su za hitne pozive, a preostalih 20 za ostalu upotrebu. Ima ulaz NMEA za GPS. Njime je moguće slati/primati koordinate (poziciju) ostalim brodarima ili centru za traganje i spašavanje (kapetanijama). Uređaj ima veliki i čitljivi ekran sa 126 karaktera. Pokazuje rad na trenutnom kanalu, poziciju broda, ako je povezana sa GPS-om.

¹¹⁵ <http://www.osculati.com/hr/cat/Scheda.aspx?id=32803> preuzeto 02.12.2016. godine u 00: 15 časova.

Posebno je dobar audio izlaz koji radi kvalitetno i pri bučnim uslovima. Za rad potrebna joj je samo jedna antena. Radi i u vrlo kritičnim uslovima, otporna je na udarce i razne atmosferske uslove. Funkcija "AquaQuake draining" je funkcija koja u slučaju da voda uđe u rešetku zvučnika, emituje zujanje koje izbacuje vodu iz zvučnika osiguravajući čist zvuk. Ujedno posjeduje i funkciju Dual i Tri Watch, monitorira 16. kanal dok trenutno radi na drugim kanalima. Uređaj ima potvrdu od nacionalnog registra brodova za brodove ne-konvencijske veličine (Non-SOLAS size ships), jahte, ribarske brodove i brodove za izletnički turizam u nacionalnoj plovidbi. Brodski razglas je obezbeđen radi emitovanja obavještenja putnicima, radio-programa ili drugog zvučnog sadržaja. Sistem se sastoji od:

- jednog CD - plejera,
- potrebnog broja zvučnika.

Sistem se napaja sa opšteg brodskog Sistema jednosmjerne struje napona 24 V.

6. ZAKLJUČAK

Ključ uspjeha u modernoj pomorskoj industriji leži u krajnjem proizvodu koji će zadovoljiti sve kriterijume u pogledu sigurnosti, udobnosti i ekonomičnosti. Sistemi i uređaji treba da odgovore najstrožijim propisima o sigurnosti pomorske plovidbe da bi im krajnji korisnici, putnici, pružili svoje povjerenje.

Kako je izgradnja putničkih brodova sve više uzela maha u poslednjim godinama, javljaju se novi trendovi koji idu u korak sa vremenom. Budući dizajn savremenih brodova postaje pravi izazov za brodograditelje, te svakim danom nastaju sve savršeniji i glamurozniji brodovi.

Kao što smo pomenuli u ovom radu, neki od takvih brodova su i katamarani, koji su se godinama razvijali, dogradjivali i bili su pravi izvor inspiracije za graditelje istih. Katamaran kao plovilo je vrlo popularan izbor zato što je izuzetno stabilan, prostran i siguran. Katamaranima je i lakše manevrisati jer većina charter katamarana ima dva motora koji značajno olakšavaju pristajanje.

Ali pored samog dizajna, sigurnost je jedan od bitnih segmenata pri gradnji, te je neophodno zadovoljiti stroge međunarodne i nacionalne propise. Uredjaji i sistemi predstavljaju samo jedan, ali ne i manje važan, segment pri gradjenju, te se njima pruža posebna pažnja. U cilju bolje sigurnosti na brodovima, neophodno je obezbjediti preventivne mjere, ali i biti spreman da se u slučajevima nesreće odgovori na najbolji način i spriječe se veće nesreće i štete. Stoga je svrha ovog rada bio prikazati sisteme i uređaje na brodovima za prevoz putnika i objasniti svrhu svakog sistema ponaosob.

U cilju pružanja jasnije slike važnosti svakog sistema na jednom putničkom brodu, uzeli smo za primjer katamaran Go Green E Cat 15, proizveden od strane preduzeća za proizvodnju plovila "Monte Marine Yachting" iz Kotora. Objaslili smo važnost električnih mreža, protivpožarnih i teretnih uređaja, kao i uređaja za spašavanje i time istakli njihov značaj u cijelini. Kao idealan primjer savremenog plovila namjenjenog putnicima, specifičnosti dizajna trupa, kombinacijom električnog i solarnog pogona, ove katamarane pretvara u izrazito ekonomičane i sigurne. U pogledu sistema i uređaja opremljen je najsavremenijom opremom, stoga smatramo da je ovaj brod u tom pogledu zadovoljio stroge zahtjeve koji se tiču brodogradnje i sigurnosti na moru, kao i zaštite životne sredine.

Da li će ovom plovilu pružiti svoje povjerenje i oni najzahtjevniji putnici pokazaće nam vrijeme, ali smatramo da je odgovorilo zahtjevima moderne pomorske industrije i svojim karakteristikama uspjelo objediniti sigurnost, ekonomičnost i udobnost u jednu cijelinu.

7. LITERATURA

1. Lompar, A., Nauka o brodu, Univerzitet Crne Gore, Kotor, 2002.
2. Jugoslovenski registar brodova, Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskog života na moru (konvencije SOLAS 1974, SOLAS protokola 1978, amandmana 1981. i 1983. na SOLAS) , Split, 1987.
3. Zakon o jahtama, R. C. G., 2007.
4. Jugoslavenski Leksikografski Zavod, Pomorska enciklopedija, Zagreb 1983.
5. Jugoslavenski Leksikografski Zavod, Pomorska enciklopedija, Zagreb 1976.
6. Ministarstvo saobraćaja i porostva, Zakon o sigurnosti pomorske plovidbe Crne Gore, Podgorica, 2012.
7. Uprava pomorske sigurnosti, Tehnička pravila za gradnju čamaca, Bar, 2006.
8. Radulović, M., Međunarodno javno pomorsko pravo, Kotor, 2005.
9. Nikolić, Z., i G., Počuča, Brodске električne mašine i uređaji, Institut tehničkih nauka, Beograd, 2003.
10. Šilović, S., Čamac brod brodogradnja, Zagreb, 1989.
11. Belamarić, G., Poznavanje broda i tereta, Split.
12. Kristić, A., Priručnik iz odabranih poglavlja stabiliteta broda i ukrcaja tereta, Rijeka, 1993.
13. Marinka, F., Stabilnost broda, Tiskara Znanje d. d., Zagreb, 1999.
14. Buljan, I., Stabilnost broda, Školska knjiga, Zagreb, 1982.

Internet izvori

<http://www.azo.hr/MARPOL>

https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Maritime_Distress_and_Safety_System

<http://documents.tips/documents/solas-1974-konvencija.html>

https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Maritime_Distress_and_Safety_System

<http://documents.tips/documents/solas-1974-konvencija.html>

[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)

http://biblioteka.sf.bg.ac.rs/index.php?p=show_detail&id=3347

<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=9652>

<http://www.nautickiforum.com/Forum/index.php?topic=101.0>

<https://sh.wikipedia.org/wiki/Sidro>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Catamaran>

<http://www.yachttmm.com/en/ecat.html>

<https://sh.wikipedia.org/wiki/Brod>

8. PRILOZI

<http://www.mojaladja.com/forum/index.php?topic=7297.45>

<http://www.aventin.hr/index.php?m=navigacijska-svjetla>

<http://www.osculati.com/hr/cat/Scheda.aspx?id=32803>

<http://www.osculati.com/hr/cat/Scheda.aspx?id=23263>

<http://www.osculati.com/hr/cat/Scheda.aspx?id=649>

<http://www.vatrosprem.rs/proizvodi/protivpozarni-aparati/CO2/aparati-za-gasenje-pocetnih-pozara-sa-CO2-detail.html>

<http://www.portal-srbija.com/pumpe/binemikom>

http://www.simtec-marine.hr/hr/prsluci_za%20spasavanje.php

https://en.wikipedia.org/wiki/RMS_Queen_Elizabeth

https://en.wikipedia.org/wiki/MS_Oasis_of_the_Seas

https://en.wikipedia.org/wiki/Catamaran#/media/File:Priests_traveling_across_kealakekua_bay_for_first_contact_rituals.jpg

http://www.stoebich.com/www/webseite_tpl/ws_tpl1.php?bereich_menuue_get=1207&arr_parent_get=1155,1202&menuepunkt_gewaehlt_get=1207&menue_geklickt