

R. Radulić

DODATNI PROGRAM
(MORNARSKE VJEŠTINE)

Zadar, 2013

DIO I.

BROD I OSNOVE POZNAVANJA BRODA

MJERE BRODA, BRUTO I NETO TONAŽA, NOSIVOST BRODA, DEPLASMAN, NADVOĐE BRODA, OZNAKE NADVOĐA

Glavne dimenzije broda su :

Duljina (L) razlikuje se slijedeće dužine

Duljina preko svega ili najveća duljina (Loa) length over all,

Duljina na konstrukcionoj vodenoj liniji (L_{KVL})

Duljina između okomica (L_{PP})

Širina (B)

Širina preko svega ili najveća širina (B_{max}) može biti i

Širina na konstrukcionoj vodenoj liniji (B_{KVL}) a uvijek se mjeri na glavnom rebru

Visina (H) se polovici duljine i to na boku, od gornjeg ruba kobilicedo gornjeg ruba sponje palube koja je postavljena preko cijele dužine broda

Gaz (T) je vertikalni razmak od najuronjenije točke broda do vodene linije.

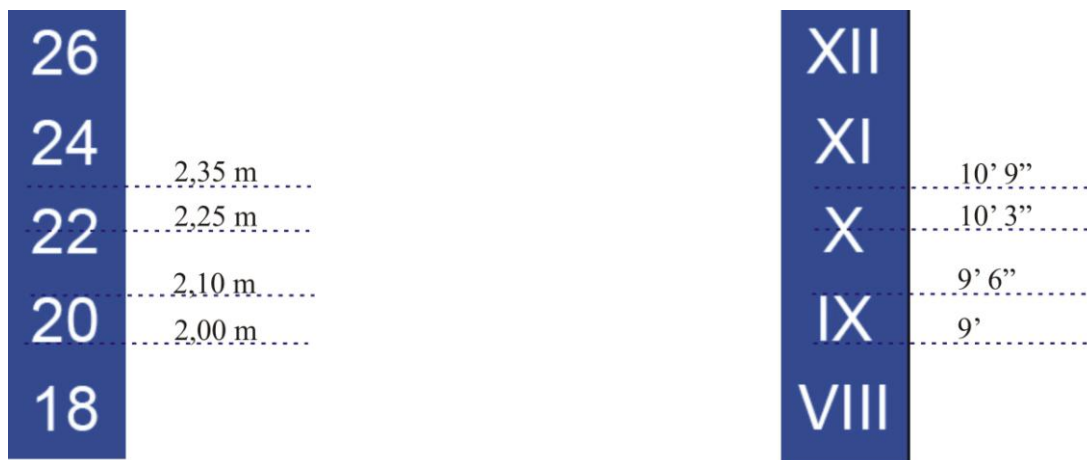
Razlikujemo:

- gaz na pramcu (T_P),
- gaz na krmi (T_K) i

- srednji gaz (T_s), a proračunava se po formuli : $T_s = \frac{T_P + T_K}{2}$

- **Konstrukcioni gaz je gaz koji se primjenjuje za proračun istisnine**

Gaz se obilježava zagaznicama i to u metrima gdje veličina brojke iznosi 10 cm, i razmak između brojeva također 10 cm, i stopama gdje veličina brojke iznosi 1/2 stope (6 inch), i razmak također 1/2 stope (6 inch)



TONAŽA

1854.godine britanski parlament usvaja "Moorsom System" izmjere broskog prostora prema kojem "cijeli unutarnji prostor broda treba biti premjeren da bi se utvrdio njegov kapacitet", po kojem se pristojbe za usluge pružene brodu moraju zasnivati na njegovoj mogućoj / potencijalnoj zaradi.

Utvrđena je jedinica kapaciteta zapremine tzv. Registaraska tona, **1 RT = 100 cft = 2,832 m³**

Baždarski sustav propisuje dvije tonaže

- prva uključuje **bruto ili ukupni prostor zatvoreni prostor**, osim stanovitih izuzetaka i
- **neto-tonažu** kao mjeru dohodovnosti (zarade), na kojoj se onda temelje lučke pristojbe (lukarine).

Premda je baždarski sustav Moorsom načelno prihvaćen od svih pomorskih zemalja, uključivši Sueski i Panamski kanal, u praksi je dolazilo do različitih tumačenja i obračunavanja i teškoća.

Napokon, poznata **International Conference for the Safety of Life at Sea, 1960. 1969. godine – International Tonnage Convention (ITC)** donosi bitno jednostavnije **formule za obračunavanje tonaže.**

Međunarodna konvencija o baždarenju, 1969. International Measurement Convention, 1969.

Formule za izračun GRT i NRT (danas samo: GT i NT), pri čemu je potonja, nakon odbitaka, proizlazila iz prve. Formula za bruto-tonažu, koja je funkcija ukupnog obujma svih brodskih prostora, glasi:

$$GT = K_1 V \dots\dots m^3$$

gdje je: **V = obujam svih zatvorenih prostora** broda u **kubnim metrima**, $K_1 = 0,2 + 0,02 \log V$. Pri računanju obujma svih prostora koji ulaze u bruto i neto-tonažu više se ne odbija priboj i razne obloge, već se mjeri sve do unutarnje strane vanjske oplatae.

Neto-tonaža definirana je primarno kao funkcija prostora za teret i broja putnika, prema formuli:

$$NT = K_2 V_C (4T/3H)^2 + K_3 (N_1 + N_2/10) \dots\dots m^3$$

gdje je: V_C = ukupni **volumen prostora za teret** u kubnim metrima (m^3), $K_2 = 0,2 + 0,02 \log V_C$, $K_3 = 1,25 (GT + 10000)/10000$, H = bočna visina u metrima T = teoretski gaz broda u metrima N_1 = broj putnika u kabinama s ne više od osam kreveta, N_2 = broj ostalih putnika, $N_1 + N_2$ = ukupni broj putnika koje brod smije prevoziti u skladu sa svjedodžbom za putnike. Tu su još i uvjeti:

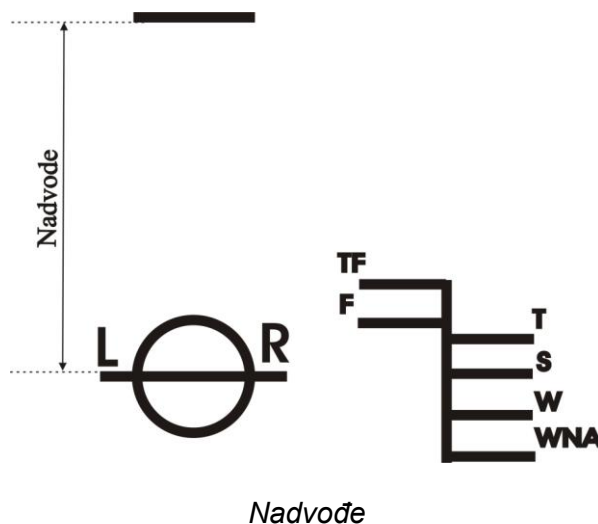
- faktor $(4T/3H)^2$ ne uzima se većim od jedinice,
- izraz $K_2 V_C (4T/3H)^2$ ne uzima se manjim od 0,25 BT,
- $N_1 + N_2$ uzet će se kao ništica kad je zbroj $N_1 + N_2$ manji od 13,
- NT se neće uzeti manjim od 0,30 GT.

Računanje bruto i neto-tonaže prema ITC69 jest znatno jednostavnije i neusporedivo lakše nego prema svim drugim prethodnim sustavima baždarenja.

Pojedine pristojbe, lukarine, na primjer, dovoljno bi bilo odmjeriti prema duljini i širini broda, a eventualno još prema snazi glavnoga stroja i koeficijentu punoće CB, ali već ne i prema gasu i visini broda jer potonje pridonose svekolikoj djelotvornosti broda. Zaista, čemu danas zapravo uopće služi brodska bruto i neto-tonaža ?

NADVOĐE

Nadvođe na sredini broda povezano je s rezervnom istisnine, tj. postoji potencijalni višak uzgona iznad one koja je upotrijebljena za ostvarenje plovnosti broda prema Arhimedovom zakonu. Ta rezerva uzgona je važna za plovidbu na valovitom moru kao i u slučaju oštećenja broda i prodora vode u brod.



Nadvođe

Veličina nadvođa ovisi o veličini i obliku broda, području plovidbe i godišnjem dobu te je propisana međunarodnim konvencijama.

Vodene linije i oznaka nadvođa

...je zamišljena crta koju na brodskom trupu oplakuje voda. Za osmatrača na brodu voda raste ili opada u odnosu na trup. Svrha oznake nadvođa je da osigura dovoljno nadvođe i s time u vezi sigurnu rezervu uzgona. Nadvođe se na teretnom brodu mjeri između gornjeg ruba najgornje neprekinute palube i vodene linije. Svi trgovački brodovi moraju oznaku nadvođa imati ispisanu na sredini na oba boka. Ova oznaka mora stalno biti označena i

istaknuta da se stalno vidi, kako bi se uvijek moglo vidjeti i provjeriti da li je brod prekrčan. Točno mjesto oznake nadvođa izračunava i utvrđuje Klasifikacijski zavod koji brodu izdaje i odgovarajuću svjodžbu.

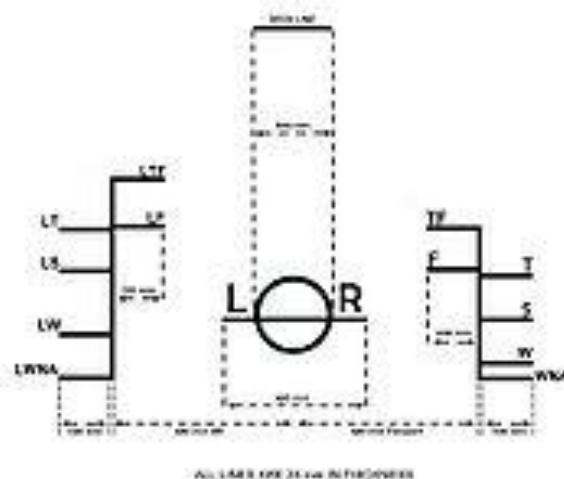
Ova oznaka naziva se i International load line ili Plimsol mark i označauje najveći siguran gaz koji osigurava minimum plovnosti brodu u svim uvjetima plovidbe.

Povijest

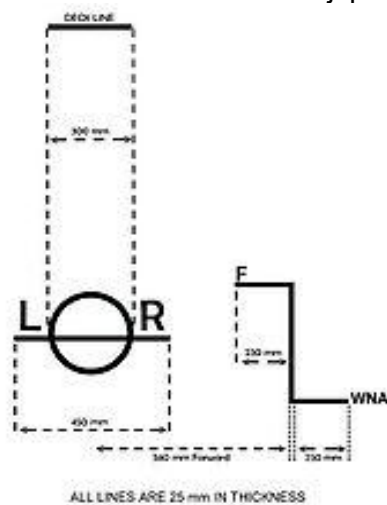
Iako su u povijesti postojali propisi o VL (2500 BC s Krete, u srednjem vijeku Mletačka republika, grad Genoa i zemlje Baltika, odnosno Hanseatic league imale su slične propise), tek se je polovicom 19. st. , nakon porasta gubitka brodova zbog prekrćavanja, Britanski MP prihvatio rješavanja ovog problema (Samuel Plimsol). U periodu od 1872 do 1876 United Kingdom Merchant Shipping Act izradio je pravila o nadvođa, i ista ozakonio 1894. Nakon toga je 1906 donešen zakon po kojem i strani koji uplove u Britanske luke moraju imati oznaku nadvođa. Ipak ovo se nije provodilo sve do (1930 Load Line Convention) čime su se i službeno primjenila pravila.

1960 održana je konvencija o nodvođu (Load Lines Convention) u Londonu na kojoj su prihvaćena pravila iz 1930 uz neke amandmane. Konvencija je dopunjavana amandmanima 1966, 1971, 1975, 1979, 1983, 1995 i 2003.

Standardna oznaka nadvođa



Oznaka nadvođa za brodove na koji prevoze drvo



Oznaka nadvođa za jedrenjake

Oznaka nadvođa sastoji se od vodoravne crte s krugom. Ta oznaka predstavlja osnovno minimalno ljetno nadvođe. Dodatne oznake dodaju se za različito godišnje doba (W), područja plovidbe (T, ...WNA), i različitu slanost luke ukrcaja (F, ...TF). Slova koja se dodaju uz oznaku odnose se na klasifikacijski zavod koji je brodu dodijelio nadvođe kao :

- AB** za American Bureau of Shipping,
- LR** za Lloyd's Register,
- GL** za Germanischer Lloyd,
- BV** za Bureau Veritas,
- IR** za the Indian Register of Shipping,
- RI** za the Registro Italiano Navale
- NV** za Det Norske Veritas
- CR** za Hrvatski registar (Croatian Registrar).

Slova na crtama oznake nadvođa imaju slijedeća značenja:

- **TF** – Tropical Fresh
- **F** – Fresh Water
- **T** – Tropical
- **S** – Summer
- **W** – Winter
- **WNA** – Winter North Atlantic

Slatka voda ima specifičnu gustoća od 1000 kg/m^3 , dok specifična gustoća morske vode iznosi 1025 kg/m^3 . zbog toga će brod krcanjem u slatkoj vodi dublje uroniti za iznos razlike u gustoći vode koja se proračunava po formuli :

$$\Delta T = \frac{D}{40TPC} ;$$

Crta **Summer (S)** je glavna polazna oznaka od koje se proračunavaju sve ostale. Položaj oznake Summer izračunava se prema pravilima Load Line Rules, a ovisi o mnogim čimbenicima kao što su ; dužina broda, vrsta broda, veličina, vrsta i broj nadgrađa, skok, visina pramca (kaštel) i td. Vodoravna crta koja prolazi krugom poklapa se s linijom S (summer).

Tako skok palube tj nadvišenje krajnjih pramčanih i krmenih dijelova palube nad visinom palube u sredini broda osigurava brodu u plovidbi kod posrtanja i poniranja veći uzgon. To je razlog zbog kojega je redovito nadvođe na krajevima broda više nego na sredini. Povišenje skoka palube standardno je i propisano je međunarodnim konvencijama.

Crta **Winter (W)** pomaknuta je niže (manji gaz) za 1/48 ljetnog gaza.

Crta **Tropical (T)** pomaknuta je iznad (veći gaz) za 1/48 ljetnog gaza.

Crta **Fresh (F)** pomaknuta je iznad oznake S za vrijednost koja se proračunava po formuli

$$\Delta T = \frac{D}{40TPC}$$

Gdje D predstavlja deplasman, a TPC tone po centimetru zagažaja na ljetnom gazu.

Crta **Tropical Fresh (TF)** pomaknuta je iznad oznake T za vrijednost koja se proračunava po formuli

$$\Delta T = \frac{D}{40TPC}$$

Crta **Winter North Atlantic (WNA)** imaju brodovi koji su kraći od 100 metara kada plove u području sjevernog Atlantika u zimi. Ova se crta postavlja 50 mmilimetara ispod crte winter (W).

Oznake za brodove koji prevoze drvo

Ovu oznaku dobivaju brodovi, pod uvjetom da ispunjavaju neke uvjete. Jedan od uvjeta je da brod mora imati pramčani kaštel dužine najmanje 0,07 (7%) dužine broda, a ne niži od standardne visine, koji iznosi 1,8m za brodove 75m ili manje, i 2,3m za brodove 125m i veće. Krmeni kaštel za brodove veće od 100m. Slovo "L" kao prefiks na oznakama nadvođa dodaje se za nadvođe koje se odnosi kod prijevoz drva tim brodovima.

Slova na oznaki nadvođa za prijevoz drva ima slijedeća značenja:

- **LTF** – Timber Tropical Fresh
- **LF** – Timber Fresh
- **LT** – Timber Tropical

- **LS** – Timber Summer
- **LW** – Timber Winter
- **LWNA** – Timber Winter North Atlantic

Oznaka **Summer Timber** (LS) dobije se iz tablica pravila konvencije o nadvođu.

Oznaka **Winter Timber** (LW) postavlja se ispod LS za 1/36 gaza na toj oznaci

Oznaka **Tropical Timber** (LT) postavlja se 1/48 LS gaza iznad oznake LS

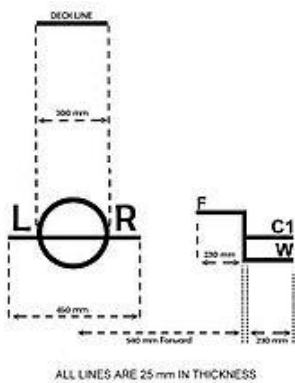
Oznaka **Timber Fresh** (LF) i **Timber Tropical Fresh** (LTF) izračunava se na slični način kao i kod Fresh (F) i Tropical Fresh (TF)

Oznaka **Timber Winter North Atlantic** (LWNA) postavlja se u istoj razini s oznakom Winter North Atlantic (WNA).

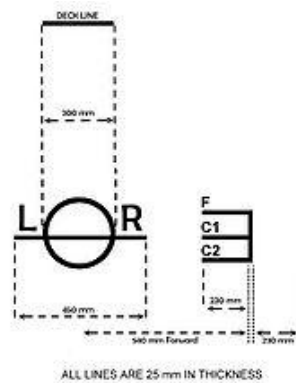
Posebne oznake nadvođa

Putnički brodovi imaju prostore podjeljene i prilagođene smještaju putnika

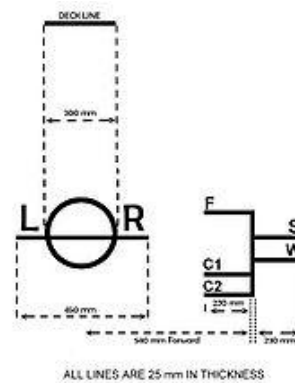
I za prijevoz tereta mogu imati jednu ili više dodatnih oznaka koje odgovaraju odgovarajućem gazu za takve uvjete prijevoza. Te oznake nose oznaku C1 za prijevoz putnika, te C2 i C3 i sl. za



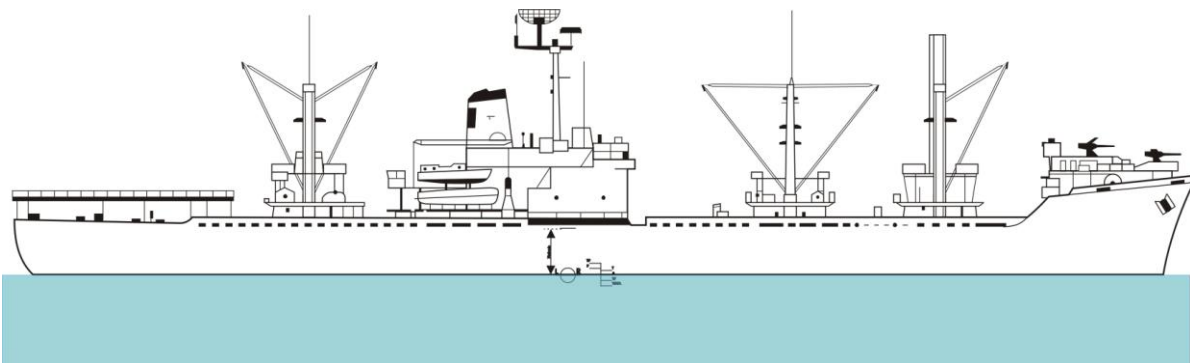
Putnički brod bez posebnih uvjeta prijevoza

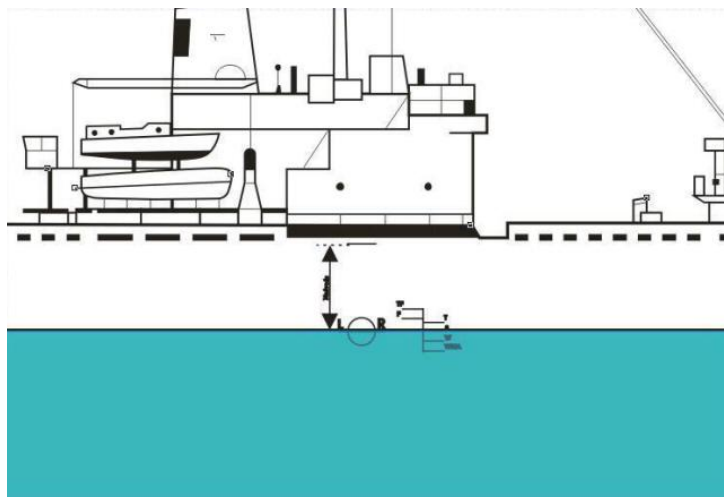


Putnički brod bez posebnih uvjeta prijevoza s jednim odobrenim uvjetom prijevoza



Putnički brod bez posebnih uvjeta prijevoza s dva odobrena uvjeta prijevoza





Oznaka nadvođa na boku broda

NOSIVOST BRODA

Nosivost broda predstavlja količinu tereta koju brod može ponijeti od lake do teretne vodene linije

razliku između vlastite mase broda i deplasmana. Izražava se u tonama.

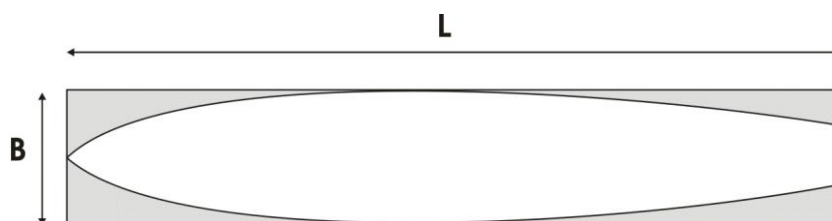
Razlikuju se dvije vrste nosivosti:

- korisna nosivost - masa robe (tereta) i putnika sa njihovom prtljagom tj. ona masa za koju se plaća prijevoz
- mrtve težine (gorivo, mazivo, voda, hrana, i posade s njihovom prtljagom , zalihe, i ostale tzv. nepoznate težine.
- ukupna nosivost (*eng. Deadweight*) čine zbroj korisne nosivosti i mrtve težina

OBLIK FORME I KOEFICJENTI

1. Koeficijent vodene linije (α) ...

... predstavlja omjer između površine vodene linije i opisanog pravokutnika dimenzija LB

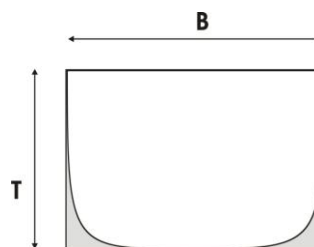


$$\alpha = \frac{A_{VL}}{L \cdot B}$$

2. Koeficijent glavnog rebra (β)...

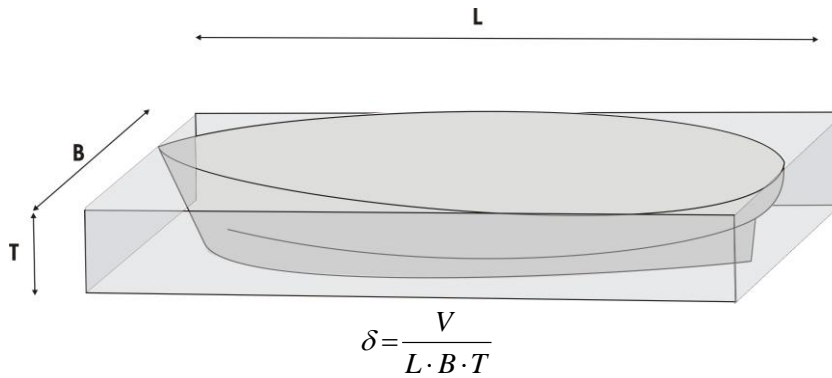
... predstavlja omjer između površine glavnog rebra i opisanog pravokutnika dimenzija BT

$$\beta = \frac{A_{GR}}{B \cdot T}$$



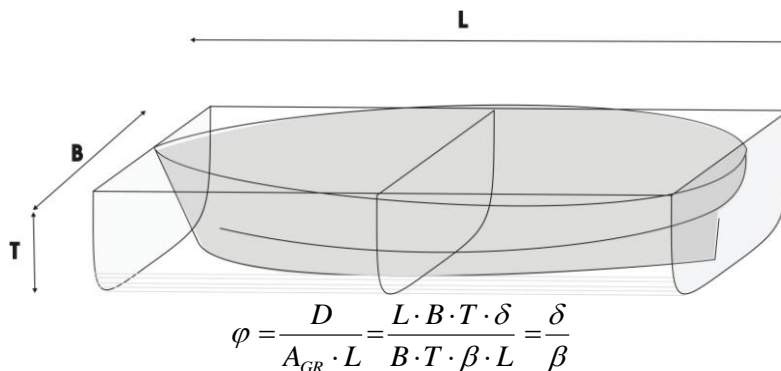
3. Koeficijent istisnine (punoće) δ ...

... predstavlja omjer između volumena istisnine i opisanog paralopipeda (prizme) dimenzija LBT



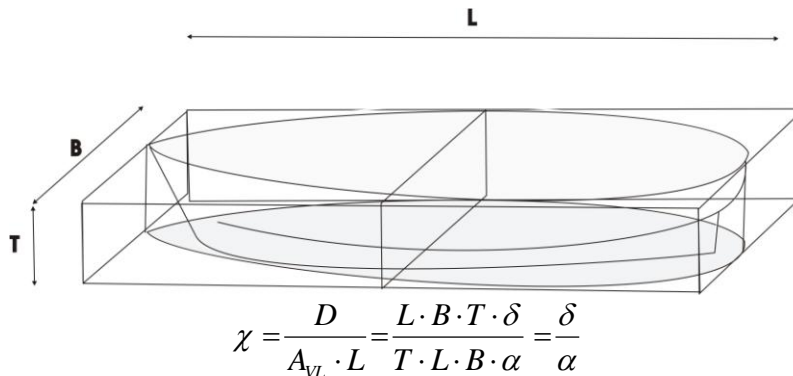
4. Uzdužni (prizmatični) koeficijent ili koeficijent finoće (φ) ...

... predstavlja omjer između volumena istisnine i istisnine cilindra duljine L i površine glavnog rebra.



5. Vertikalni (prizmatični) koeficijent ili koeficijent finoće (χ)

... predstavlja omjer između volumena istisnine i istisnine tijela visine gaza T i površine vodene linije.



Teretni brod – podjele

Teretni brod je vrsta broda koji služi za prijevoz raznih vrsta tereta iz jedne luke u drugu.

Teretni brodovi su opremljeni i dizajnirani u ovisnosti tereta koji prevoze.

Teretni brod za rasute terete

Prema vrsti tereta koje prevoze teretne brodove možemo podijeliti na:

Brod za prijevoz spremnika - (kontejnerski brod)

- brodove za rasute terete (*eng. bulk carrier*)
- tankere za naftu
- tankere za plin (LPG brodovi i LNG brodovi)
- Ro-Ro brodove
- brodove hladnjače ("frigo")
- brodove za kemikalije
- brodove za rudaču, rasuti teret i naftu (OBO)

- brodove za opći teret (general cargo)
- brodove za opskrbu naftnih platformi - *eng. supplier*
- brodovi za teške terete - *eng. heavy lift*
- brodovi posebnih namjena i izvedbi

Teretne brodove dalje možemo podijeliti prema dimenzijama (a one su u ovisnosti o plovnim kanalima kroz koje prolaze) na:

- **Small Handy size**, brodovi od 20,000-28,000 t ukupne nosivosti
- **Handy size**, brodovi od 28,000-40,000 t ukupne nosivosti
- **Handymax**, brodovi od 40,000-50,000 t ukupne nosivosti
- **Seawaymax**, najveća dimenzija broda koji može proći kroz Kanal St Lawrence
- **Aframax**, naftni tankeri od 75,000 and 115,000 t ukupne nosivosti
- **Suezmax**, najveća dimenzija broda koji može proći kroz Sueski kanal
- **Panamax**, najveća dimenzija broda koji može proći kroz Panamski kanal
- **Capesize**, brodovi koji su većih dimenzija od onih koje su uvjetovane Sueskim i Panamskim kanalom te ne mogu proći kroz njih
- **VLCC** (*eng. Very Large Crude Carrier*), supertankeri od 150,000 and 320,000 t ukupne nosivosti
- **ULCC** (*eng. Ultra Large Crude Carrier*), veliki supertankeri od 320,000 and 550,000 t ukupne nosivosti

ARHIMEDOV ZAKON I ISTISNINA BRODA - DEPLASMAN

Arhimedov zakon:

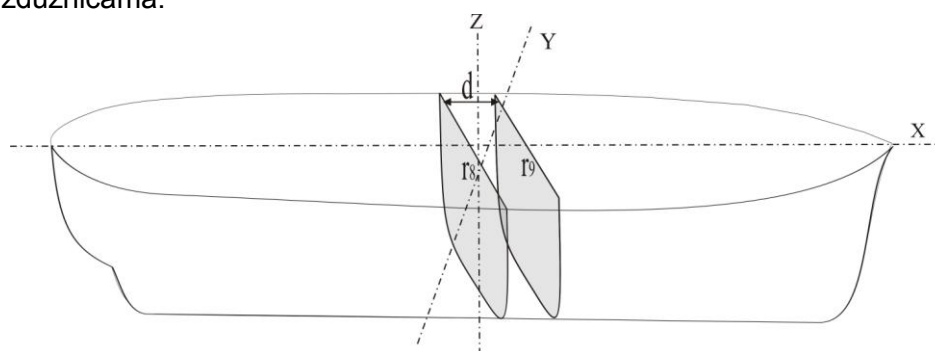
Na svako tijelo uronjeno u tekućinu djeluje sila uzgona koja je jednaka težini istisnute tekućine.

Sila uzgona je rezultanta svih vertikalnih komponenti tlaka (p) tekućine i prolazi kroz težište istisnute tekućine (težište istisnine F_0). Hidrostatski tlak, pU (uzgon – sila) G (težina – sila) F_0

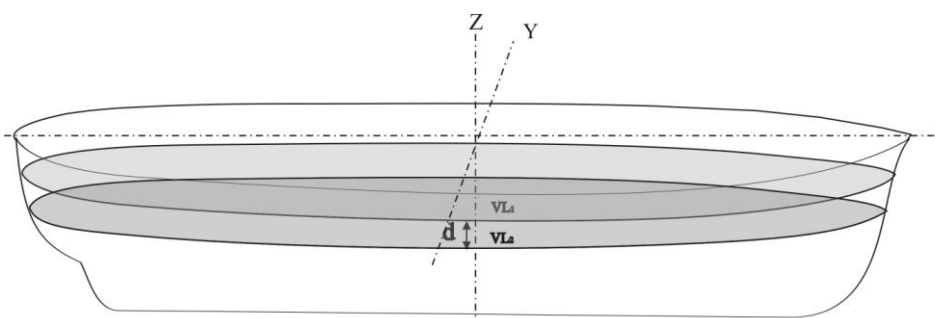
Izračunavanje volumena broda

Određivanje volumena zasniva se na integriranju diferencijalnih volumena. Diferencijalni volumeni mogu se formirati na tri osnovna načina i to :

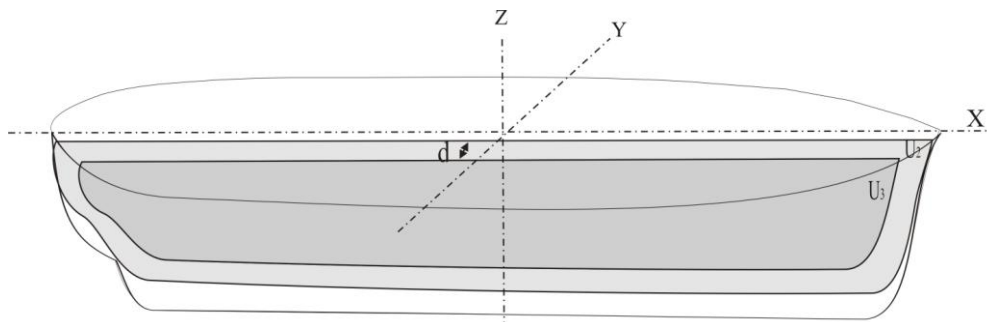
- integriranje diferencijalnih volumena po rebrima,
- po vodnim linijama i
- po uzdužnicama."



Integriranje diferencijalnih volumena po rebrima



Integriranje diferencijalnih volumena po vodnim linijama



Integriranje diferencijalnih volumena po uzdužnicama

Metoda rebara najbližnja je najčešći način podjele broda poprečnim ravninama, okomitim na spojnicu pramca i krme. Diferencijalni volumen omeđen je dvama infinitezimalno udaljenim presjecima poprečnim ravninama. Pretpostavljamo da znamo odrediti površinu poprečnog presjeka $A_S(x)$ za svaku koordinatu x . Tada su diferencijalni volumeni slojeva jednaki $dV = A_S(x) dx$. Ukupan volumen dobivamo zbrajajući te doprinose, odnosno integrirajući diferencijalne volumene po dužini broda:

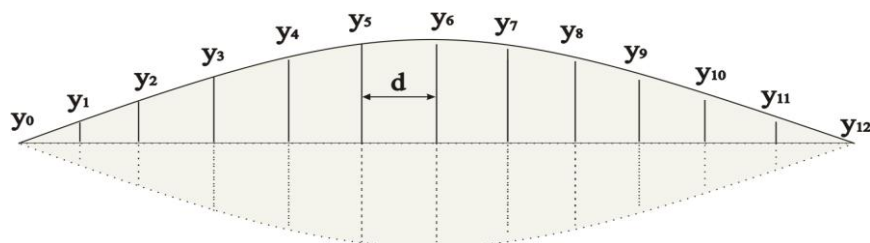
$$V = \int_0^L A_S(x) dx,$$

gdje su 0 i L koordinate krme i pramca. U podjeli na što veći broj diferencijalnih volumena dobiva se točniji rezultat cjelokupnog volumena broda.

Na sličan se način može izračunati volumen podjele broda po vodnim linijama i po uzdužnicama.

U praksi se najčešće koristi simpsonovo pravilo metoda površine VL podjele broda – (uzdužnih vodoravnih ravnina) ili, metoda površine rebara (poprečnih vertikalnih ravnina).

Površina ispod krivulje (VL) izračunava se po formuli :

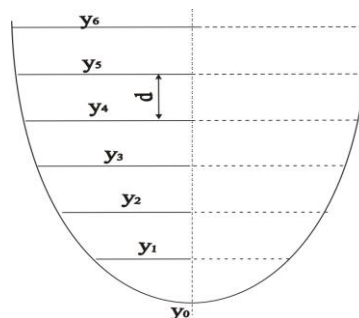


$$A = \frac{d}{3} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 4y_5 + 2y_6 + 4y_7 + 2y_8 + 4y_9 + 2y_{10} + 4y_{11} + y_{12})$$

Na ovakav se način određuje površina polovice vodene linije. Budući da su krivulje prema osi simetrične, površinu cijele vodene linije dobiti će se ako se dobiveni iznos pomnoži s 2, ili :

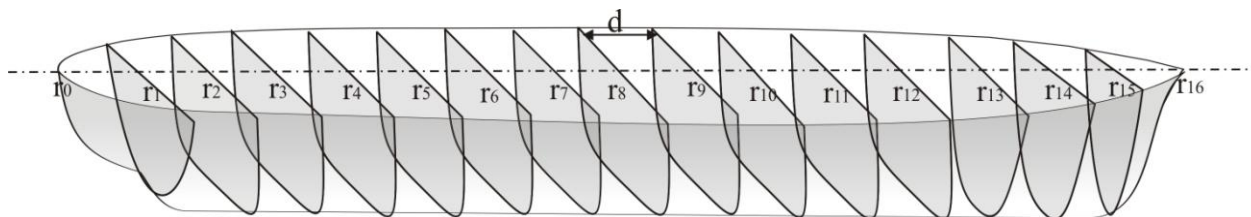
Površina ravnine (rebara) izračunava se po formuli :

$$A = \frac{2d}{3} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 4y_5 + y_6)$$



Volumen podvodnog (uronjenog) dijela broda izračunava se kako je rečeno metodom površine VL podjele broda – (uzdužnih vodoravnih ravnina) ili, metodom površine rebara (poprečnih vertikalnih ravnina).

Primjer izračunavanja volumena metodom površine rebara (poprečnih vertikalnih ravnina) pojašnjava slijedeća slika. Dužina broda se podijeli na parni broj jednakih razmaka i izračuna površina rebara na tim razmacima.



Volumen podvodnog dijela broda dobit će se ako izračunate površine za svaku u formulu :

$$V = \frac{d}{3} (Ar_0 + 4Ar_1 + 2Ar_2 + 4Ar_3 + 2Ar_4 + 4Ar_5 + 2Ar_6 + 4Ar_7 + 2Ar_8 + 4Ar_9 + 2Ar_{10} + 4Ar_{11} + 2Ar_{12} + 4Ar_{13} + 2Ar_{14} + 4Ar_{15} + Ar_{16})$$

Iz ovako dobivenog volumena izračunava se DEPLASMAN broda (masa broda) po formuli :

$$D = V \cdot \gamma$$

Grje je:

V = volumen podvodnog dijela broda a

Γ = specifična težina (gustoća) tekućine (za morsku vodu iznosi 1,025 kg)

Rarlikujemo tzv. Laki deplasman, što predstavlja masu potpuno opremljenog prazanog broda, i

Teški deplasman, što predstavlja ukupnu težinu broda tereta opreme i zaliha koji uronjava do teretne vodene linije (TVL)

Dio II.

ODRŽAVANJE BRODA

Održavanje broda dijeli se na održavanje trupa broda i održavanje opreme broda. Održavanje opreme broda dijelom se izvodi od strane posade tijekom navigacije ili boravka u luci,

a dijelom se izvodi tijekom dokovanja broda.

Brod može ići na dokovanje iz više razloga:

1. zbog pregleda,
2. redovnog ili periodičnog održavanja,
3. remonta i popravaka ili preinake.

DOKOVANJA

Razdoblje između dokovanja propisuju **klasifikacijska društva**, koja svojim propisima predviđaju:

1. **periodične**, ali i
2. **specijalne** preglede.
 - Prema tim propisima (SOLAS, Chapter 1, Reg 10-V) svaki brod **mora se dokovati najmanje dva puta unutar pet godina**. Maksimalni razmak između dva dokovanja ne smije iznositi više od tri godine, u osnovi zbog pregleda podvodnih dijelova broda od strane klasifikacijskog društva.
 - Kada pri dokovanju broda nije potrebno izvršiti popravke trupa, izvodi se samo pregled, čišćenju i ponovno nanošenje boje na vanjskom dijelu trupa broda.
 - Održavanje palube i unutrašnjih dijelova broda izvodi posada broda.

Ako se brod dulje vrijeme ne dokuje, javlja se problem obraslina koje povećavaju :

- **otpor trenja** i utječu na **smanjenje brzine** u eksploataciji, a time i veći utrošak goriva za prewaljivanje iste udaljenosti. Ispitivanja su pokazala da je ovo smanjenje brzine nakon perioda od dvije godine takvo, da su troškovi nastali zbog smanjenja brzine broda veći od troškova dokovanja, čišćenja i bojenja podvodnog dijela trupa svake godine.
- Ovo naročito dolazi do izražaja s povećanjem udjela **troškova pogonskog goriva** u ukupnim troškovima eksploatacije broda.
- Osim smanjenja brzine zbog obraštanja troše se elementi trupa broda zbog djelovanja korozije

Nakon izlaska broda na suho započinje :

- Pranje podvodnog dijela broda mlazovima slatke vode pod visokim tlakom od najmanje 100 bara. Time se s vanjske oplate odstranjuju kloridi, alge, trave, školjke i sl.
- Mjesta na kojima ima rđe čiste se pjeskarenjem ili mlazom vode pod visokim tlakom od 700 do 2000 bara (suha ili mokra priprema površine).
- Cijeli podvodni dio oplate se čisti, odstranjuje se kompletna rđa i boja te se izvrši nanošenje nove boje.

PREGLED

Radi pregleda podvodnih dijelova broda, provodi se pregled od strane nadležnog klasifikacijskog društva, u pratnji predstavnika brodovlasnika i brodogradilišta.

Naglasak je na pregledu :

- kormila, broskog vijka, osovine broskog vijka, udubina, oštećenja, stanja boje, rđe, lomova, stanja zavara i oplatnih priključaka.
- Uočeni nedostaci koji utječu na klasu broda moraju se otkloniti tijekom dokovanja broda.

PRIPREMA BRODSKOG TRUPA ZA BOJENJE

Priprema površine broskog trupa od velikog je značaja za vijek trajanja boje i njezino zaštitno djelovanje.

Čim brod izađe na suho započinje se s radovima pripreme

Priprema površine su sljedeća:

- a) broski trup ispod plovne vodene linije do kobilice broda,
- b) broski trup iznad plovne vodene linije,
- c) dijelovi broskog trupa na kojima su primijećena oštećenja,
- d) područja pramčanih i krmenih broskih vijaka te kormila broda,
- e) tankovi tereta, goriva, balasta, pitke i pojne vode.

PRIPREMA BRODSKOG TRUPA

Načini pripreme broskog trupa i njegovih tankova mogu biti sljedeći:

- a) mokra priprema (mlazom vode pod velikim tlakom),
- b) suha priprema (pjeskarenje),
- c) mehanička priprema.

PREGLEDI BRODSKOG TRUPA OD INSPEKTORA KLASIFIKACIJSKOG ZAVODA

Nakon čišćenja uspoređuju se oštećenja s dopuštenim veličinama.

Inspektori klasifikacijskog društva zajedno s predstavnicima brodovlasnika i tehničke kontrole brodogradilišta definiraju:

- koje limove broskog trupa treba zamijeniti,
- na kojim limovima se može postaviti podvostrucenje i za koji vremenski period to vrijedi,
- koji limovi se mogu ravnati na licu mjesta,
- koji dio brodske strukture treba demontirati, odnijeti u radionicu, izravnati i djelomično zamijeniti, te ponovo ugraditi na njegovo mjesto na broskom trupu.

Antikorozivna zaštita broskog trupa

Faktori koji utječu na izbor sustava antikorozivne zaštite broda su:

- a) brodovlasnik,
 - b) međunarodne organizacije,
 - c) proizvođač boje,
 - d) brodogradilište
- a) Brodovlasnik traži adekvatan sustav zaštite trupa koji će zadovoljiti sljedeće zahtjeve:
- odgovarajuću trajnost sustava zaštite,
 - sustav zaštite trupa broda kojeg se lako može pregledavati i održavati,
 - sustav zaštite trupa broda na kojem se mogu lako izvoditi radovi remonta,
 - prihvatljivost cijene u odnosu na zahtijevanu kvalitetu
- b) međunarodne organizacije zahtijevaju:
- sigurnost sustava zaštite broskog trupa,
 - sigurnost za zdravlje ljudi,
 - sigurnost zaštite okoliša od zagađenja.

Najvažnije organizacije su:

- nacionalne vlasti,
- nadležna klasifikacijska društva,
- IMO (Međunarodna pomorska organizacija).

c) proizvođač boje boje odabran je od strane brodovlasnika i remontnog brodogradilišta i mora ispuniti:

- zahtjeve brodovlasnika za što boljim i dugotrajnijim sustavom zaštite broskog trupa,
- definirati zahtjeve za adekvatnu pripremu površine (mokro i suho čišćenje broskog trupa),
- definirati odgovarajući način održavanja sustava zaštite broskog trupa,
- preporučiti odgovarajuću debljinu filma zaštitnih premaza,
- preporučiti odgovarajuću katodnu zaštitu broskog trupa,
- definirati tehničke karakteristike zaštitnih premaza za svaki pojedini sustav zaštite broskog trupa,

- odrediti preporuke za kvalitetu i stručnost radnika.

Nakon što su brodogradilište i brodovlasnik definirali adekvatan sustav zaštite broskog trupa i njegovih tankova, proizvođač boja mora dostaviti sljedeće dokumente:

- tehničku specifikaciju sustava zaštite broda,
- zdravstvene i ekološke studije o utjecaju na okoliš,
- certifikate i testove o kvaliteti,
- opće informacije.

NANOŠENJE ZAŠTITNIH PREMAZA

Neposredno prije nanošenja premaza, a u cilju što uspješnijeg i potpunijeg prijanjanja premaza na površinu brodske strukture, potrebno je izvršiti kontrolu temperature i vlažnosti zraka.

Na osnovi temperature zraka i relativne vlažnosti može se odrediti minimalna dozvoljena temperatura površine metala brodske strukture na koji se nanosi zaštitni premaz.

Najniža temperatura površine metala brodske strukture do koje se može nanositi zaštitni premaz iznosi 3°C iznad temperature rosišta.

Pri nanošenju zaštitnih premaza, razlikuju se sljedeći premazi:

1. temeljni premaz,
2. međupremaz,
3. antivegetativni premaz za podvodni dio vanjske oplata,
4. završni premaz.

Temeljni premaz

Temeljni premaz je prvi zaštitni premaz koji se nanosi na brodsku konstrukciju. Koristi se kao Privremeni zaštitni sloj odmah nakon rezanja i sačmarenja čeličnog lima.

Od temeljnog premaza se zahtjeva sljedeće:

- da spriječe koroziju tijekom skladištenja čelika i gradnje broda,
- moraju biti prikladni za proces zavarivanja čelika,
- moraju biti prikladna podloga za završni premaz,
- ne smiju biti štetni za zavarivača.

Antivegetativni premazi

Glavna namjena antivegetativnih premaza je zaštita podvodnog dijela broskog trupa od obraštanja i zadržavanje glatkoće oplata.

U svrhu zaštite od obraštanja koriste se antivegetativni premazi (engl. antifouling).

Antivegetativni premazi također štite oplatu podvodnog dijela trupa od korozije i smanjuju troškove antikorozivne zaštite broda u eksploataciji.

Obraštanje se prema veličini odraslih organizama može podijeliti u dvije kategorije:

- makroobraštanje; stvaraju ga životinje i biljke,
- mikroobraštanje; stvara se ljepljiva smjesa bakterija i drugih mikroorganizama.

Korištenjem sredstava protiv obraštanja brodovlasnik dobiva značajnu uštedu u novcu, zbog :

- Smanjenja otpora broda i potrošnja goriva,
- Provođenja manje vremena na dokovanju,
- Većeg intervala između dva dokovanja,
- Obrasline uzrokuju oštećenje boje, što povećava koroziju i troškove održavanja .

SREDSTVA PROTIV OBRAŠTANJA

U brodogradnji se koriste se tri grupe sredstava protiv obraštanja:

- sredstva protiv obraštanja na bazi kositra,
- sredstva protiv obraštanja bez kositra,
- sredstva protiv obraštanja na bazi bakra.

Sredstva protiv obraštanja na bazi kositra sadrže TBT (tributyltin). To je otrovna tvar koja ubija mikro i makro organizme, larve školjaka i spore algi, kada dođu u doticaj s oplatom. TBT nije samo otrovan za obrasline već i za morske organizme u lukama. U lukama ili mjestima gdje je velika frekvencija brodova, lokalna koncentracija TBT-a može postati tako visoko, da djeluje na ugibanje ili deformaciju morskih organizama. Stoga se TBT potpuno izbacuje iz uporabe.

U brodogradnji se koriste se tri grupe sredstava protiv obraštanja:

- sredstva protiv obraštanja na bazi kositra,
- sredstva protiv obraštanja bez kositra,
- sredstva protiv obraštanja na bazi bakra.

Sredstva protiv obraštanja na bazi kositra sadrže TBT (tributyltin). To je otrovna tvar koja ubija mikro i makro organizme, larve školjaka i spore algi, kada dođu u doticaj s oplatom. TBT nije samo otrovan za obrasline već i za morske organizme u lukama. U lukama ili mjestima gdje je velika frekvencija brodova, lokalna koncentracija TBT-a može postati tako visoko, da djeluje na ugibanje ili deformaciju morskih organizama. Stoga se TBT potpuno izbacuje iz uporabe.

Dobar biocid u antivegetativnom sistemu ima sljedeće karakteristike:

- široku primjenjivost,
- nisku toksičnost za morske organizme,
- nisku topljivost u vodi,
- ne akumulira se u hranidbenom lancu,
- ne ostaje trajno u okolišu (razgradiv je),
- kompatibilan je sa sistemom bojenja,
- dobar omjer cijene i djelovanja.

GALVANSKA KOROZIJA

- Da bi bolje razumjeli katodnu zaštitu broda, potrebno je objasniti proces galvanske korozije.
- Svaki metal u kontaktu s vodom ima tendenciju otpuštanja pozitivnih iona (kationa).
- To čini vodu sve više pozitivno nabijenom, a metal postaje sve negativniji.
- Što je metal manje plemenit, to imati veću tendenciju otpuštanja pozitivnih iona i sve više se troši.

Elektrokemijska reakcija na brodu javlja se na sljedećim mjestima:

- između broskog vijka i okolnog čelika,
- između dijelova iz slitina bakra (npr. izmjenjivača topline) i čelčnih dijelova,
- između aluminijskih i čelčnih dijelova broda,
 - na mjestima gdje je boja oštećena

Glavni način zaštite od galvanske korozije je eliminiranje struje koja ju uzrokuje. To se može postići na nekoliko načina:

Proces anti-galvanske korozije

1. Ovo se postiže izoliranjem metala na izloženoj strani bojenjem. Time se štiti izloženi metal od kontakta s kisikom i elektrolitom (voda). Sve dok je sloj boje neoštećen, boja predstavlja izolator te nema kontakta između elektrolita i metala. Čim se sloj boje ošteti počinje proces korozije,

2. Preusmjeravanjem toka struje korištenjem žrtvovanih anoda,
3. Preusmjeravanjem toka struje narinutim naponom.

Prednosti i nedostaci katodne zaštite

Prednosti katodne zaštite žrtvovanim anodama su:

- između dva pregleda broda ne zahtjeva se posebno održavanje,
- niski troškovi,
- raspoloživost u cijelom svijetu.

Nedostaci su:

- ograničeno vrijeme trajanja od 1 do 5 godina, što je teško predvidjeti,
- oštećenja vanjske oplata struganjem u plutajuće sante leda i sl. uvelike mogu ubrzati trošenje anoda, što trajnost anoda čini teško predvidivom.

KATODNA ZAŠTITA NARINUTIM NAPONOM

Ovaj sustav sastoji se od ispravljača, ICCP anoda, referentnih elektroda i kontrolne jedinice. Ispravljač dobavlja potrebnu struju, ICCP anode odašilju struju na potrebnu lokaciju, referentne elektrode prate razinu zaštite, a kontrolna jedinica automatski podešava izlaz struje prema potrebi.

Kod katodne zaštite narinutim naponom, voda se pozitivno polarizira. Kao rezultat dobiva se tok struje prema brodskoj strukturi gdje god je ona u kontaktu s morskom vodom.

PREDNOSTI I NEDOSTACI SUSTAVA KATODNE ZAŠTITE NARINUTIM NAPONOM

Prednosti su:

- zahtijeva minimalno održavanje,
- visoka pouzdanost,
- kontrolirano djelovanje u svakom trenutku,
- glatka površina oplata te nema otpora gibanju broda,
- dugi radni vijek uz minimalno održavanje,
- nije potrebno zavarivanje anoda kod suhog dokovanja,
- automatski regulator podešava jakost struje na referentnoj anodi, ovisno o sastavu vode (slatka, bocata ili slana voda)

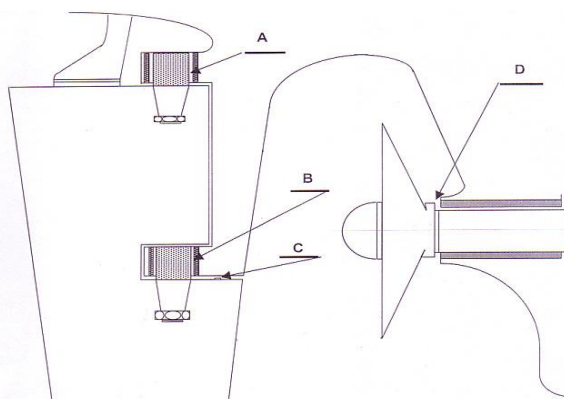
Nedostaci sustava katodne zaštite narinutim naponom su:

- visoka nabavna cijena (znatno veća od uporabe žrtvovanih anoda),
- sustav se amortizira nakon cca. 6 godina,
- krivo namještanje napona može prouzročiti značajno oštećenje boje i oplata podvodnog dijela trupa

PREGLED I IZVOĐENJE REMONTA SKLOPA KORMILA

Potrebno je kontrolirati sljedeće:

1. zračnost štenca kormila,
2. pad kormila,
3. zračnost struka kormila.



PREGLED I IZVOĐENJE REMONTA BRODSKOG VIJKA I OSOVINE BRODSKOG VIJKA

Propisi klasifikacijskog društva predviđaju da se svakih pet godina osovine broskog vijka demontira i izvrši pregled ležajeva statvene cijevi iznutra.

Brodski vijak se pritom demontira specijalnim alatima brodogradilišta.

Mjerenje istrošenosti bijelog metala ležaja i pada osovine provodi se posebnom mjernom napravom (mikrometrom).

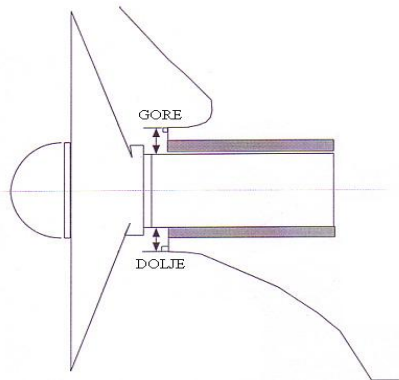
Pri demontaži brodskog vijka izvode se sljedeće radnje:

1. Skida se kapa brodskog vijka koja služi za zaštitu matice brodskog vijka i navoja osovine,
2. Skida se matica brodskog vijka,
3. Kroz posebno predviđene rupe na glavčini brodskog vijka, tlaci se ulje koje, a čime se dobiva sila potrebna za izvlačenje brodskog vijka,
4. Pomoću transportnih sredstava brodski vijak se diže i lagano spušta na pod.

RAZLOZI ZA DEMONTAŽU BRODSKOG VIJKA

Dva su osnovna razloga za demontažu brodskog vijka:

- oštećenja brodskog vijka,
- slabe radne karakteristike brodskog vijka.



RADOVI NA BRODSKOM VIJKU U RADIONICI

U radionici se na brodskom vijku izvode sljedeći radovi:

1. poliranje za potrebna ispitivanja i mjerenja,
2. provjeravanje i korekcija manjih istrošenja,
3. izgladivanje manjih istrošenja,
4. brušenje i poliranje,
5. kontrola izvedenih radova od strane klasifikacijskog društva,
6. odobrenje za montažu brodskog vijka

DEMONTAŽA OSOVINE BRODSKOG VIJKA

Za pregled oštećenja osovine brodskog vijka postoje dva načina njezine demontaže:

- ako je prirubnica osovine brodskog vijka manja od osovine i spojena spojkom, moguće je izvlačenje osovine izvan broda kroz provrt statvene cijevi,
- ako je prirubnica osovine brodskog vijka veća od osovine potrebno je na strukturi vanjske oplate izrezati otvor za izvlačenje osovine van broda.

Izvlačenje osovine brodskog vijka van broda izvodi se svakih pet godina.

Taj je postupak propisan od strane klasifikacijskog društva.

PREGLED I IZVOĐENJE REMONTA OPREME ZA SIDRENJE

Pri pregledu i remontu opreme za sidrenje izvode se sljedeće aktivnosti:

1. demontaža sidra, sidrenih lanaca i njihovo rastezanje u doku kako bi se omogućilo izvođenje mjerenja i kontrole opreme za sidrenje,
2. odspajanje uza sidrenih lanaca spojenih skidljivim karikama (kenter karika),
3. mokro i suho čišćenje sidrenih lanaca, sidara i lančanika,
4. pregled i kontrola sidara i sidrenih lanaca od strane zapovjednika broda i inspektora klasifikacijskoga društva,
5. mjerenje istrošenosti pojedinih karika sidrenoga lanca,
6. označavanje sidrenih karika koje je potrebno zamijeniti,

7. pregled i testiranje sidrenih vitala, provjera kočionog sistema i štopera sidrenih lanaca,
8. nanošenje zaštitnih premaza i kontrolnih oznaka uza na sidrenim lancima.

Rastavljanje sidrenog lanca izvodi se odspajanjem svih skidljivih (kenter) karika sidrenog lanca.

- Dozvoljeno istrošenje promjera karike sidrenog lanca iznosi do 12% od izvornog promjera.
- Svaka uza sidrenog lanca gdje se utvrdi istrošenje veće od dozvoljenog mora se zamijeniti.

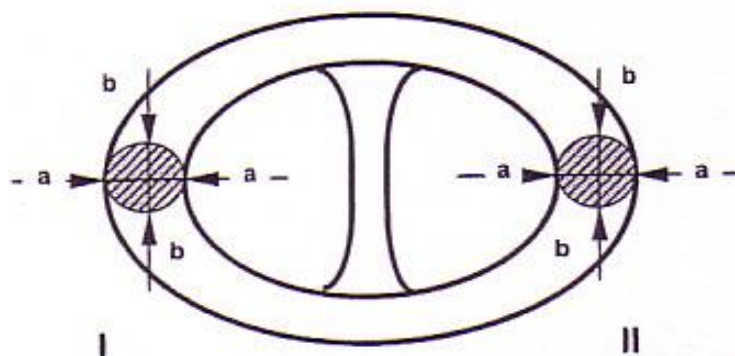
Izvodi se i mjerenje težine sidra. Smanjenje težine sidra ne smije biti više od 10% od izvorne težine sidra.

- Sidra za koje se utvrdi manja težina od dozvoljene moraju se zamijeniti.

Redovito se karike bliže sidru jace istroše, pa se kod ponovne montaže čitav lanac može zaokrenuti, tako da se na sidro spoji onaj kraj lanca koji je ranije bio spojen u lančaniku.



Razvlačenje sidrenog lanca i polaganje sidara na pod doka



Pozicije mjerenja sidrenih lanaca kako bi se utvrdila njihova istrošenost

Pregled i remont lančanika

Tijekom spuštanja i razvlačenja sidrenih lanaca na podu doka, provodi se pregled lančanika. Nakon pregleda, lančanik se prekontrolira suho pripremi pjeskarenjem, te zaštiti zaštitnim premazom koji se naziva *bitumastic*.



PREGLED BRODSKIH USISNIH KOŠARA

Brodске usisne košare morske vode služe za punjenje tankova balasta broda i smještene su u tankovima balasta, za usis mora rashladnog i protupožarnog sistema te sistema pranja morskom vodom, i smještene su u strojarnici.

Pumpa požara u nuždi ima svoj vlastiti usis mora s pripadajućom kutijom usis mora.



Pregled brodskih kutija usisa mora izvodi se skidanjem zaštitnih rešetki koje služe za sprječavanje usisavanja necistoca i morskih organizama u sistem brodskih cjevovoda. Nakon toga pristupa se čišćenju i nanošenju zaštitnog premaza prema uputama proizvođača boja, na isti način kao i pri izvođenju radova korozivne zaštite kod ostalih podvodnih dijelova broskog trupa.

PREGLED I ČIŠĆENJE BRODSKIH TANKOVA

Područje unutar zatvorenih brodskih tankova smatra se područjem vrlo visokog rizika za rad i boravak ljudi.

Prije ulaska u tank radi pregleda ili remontnih radova, potrebno ga je potpuno isprazniti (degazirati) i ventilirati. Sljedeći su razlozi za to:

- prisustvu para ugljikovodika,

Nakon pražnjenja tankova goriva ili ulja uvijek se mora kontrolirati prisutnost para ugljikovodika.

Ta se očitavanja izvode pomoću instrumenata za detekciju prisustvu para ugljikovodika.

- nedostatak kisika,

U tankovima broda postoji mogućnost nedostatka kisika, pogotovo ako je prostor bio zatvoren duži vremenski period.

Prema propisima zaštite na radu, prije ulaska u brodske tankove, oni moraju biti dobro ventilirani s posebnim sistemom ventilacije.

Kontrolu atmosfere unutar brodskih tankova potrebno je obaviti ulaskom u tank sa zaštitnim maskama i bocama kisika te izvršiti testiranje atmosfere analizatorom kisika.

Testiranje takvih prostora mora pokazati sadržaj od 21% kisika u atmosferi.

- dodatne opasnosti,

Mogućnost prisustvu toksičnih plinova, kao što su benzen ili ugljični sulfid, što je moguće na brodovima posebne namjene.

Potrebno je izvršiti odgovarajuća ispitivanja s potrebnim mjerama zaštite ljudi za bilo koji brodski prostor u kojem se smatra da postoji opasnost od prisustvu takvih plinova.

Također je potrebno pregledati sva opasna mjesta izvan tankova u kojima se izvode remontni radovi ako postoji sumnja na prisutnost plinova koji mogu ugroziti zdravlje i sigurnost ljudi.

Testiranje prisustvu štetnih plina u zraku zahtijeva stručno osposobljenu radnu snagu i odgovarajuće instrumente.

Provjeru atmosfere unutar tanka izvodi se na različitim pozicijama, kako bi se postigli što bolji rezultati mjerenja prisustvu štetnih plinova u atmosferi.

Tankovi broda koji se na doku pregledavaju i čiste su:

- tankovi balasta,
- tankovi tereta,
- tankovi goriva,
- tankovi ulja za podmazivanje,
- tankovi pojne vode i tankovi pitke vode.

Dio III.

Oprema za sidrenje i vez broda
Oprema za ukrcaj i iskrcaj tereta

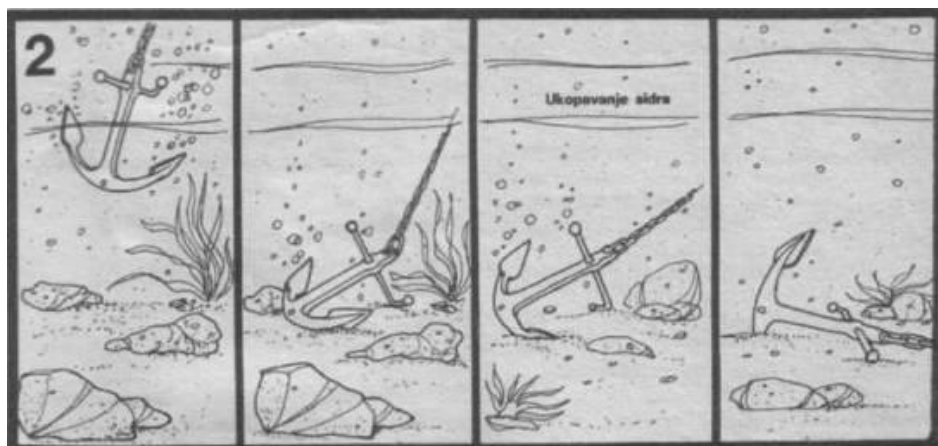
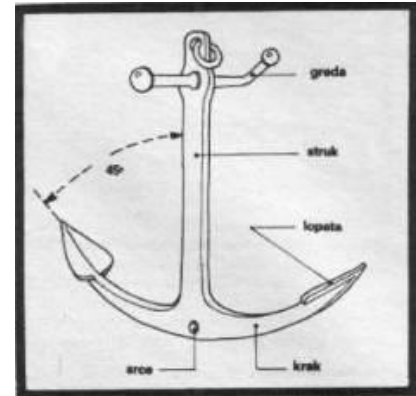
Admiralitetsko sidro

dobilo je naziv po engleskom admiralitetu koji je prvi propisao dimenzije ovog tipa sidra.

- sastoji se od struka, krune, krakova, lopata, panžđe, klade s jabukama i spojne karike (škopca).
- admiralitetska sidra se brzo i jako zakopaju u morsko dno pa odlično drže ali im je slaba strana što se lanac može zapetljati oko klade ili kraka.
- najveći nedostatak je samo rukovanje sidrom koje je zbog klade i ostale potrebne opreme (sohe, koloturnici) stvaralo poteškoće

Polusidra

- admiralitetska sidra bez jednog kraka.
- kod sidrenja plutača i drugih fiksnih plovnih objekata ili oznaka sigurnosti plovidbe
- ne strši drugi krak pa nema opasnosti da se zapetljaju drugi lanci



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

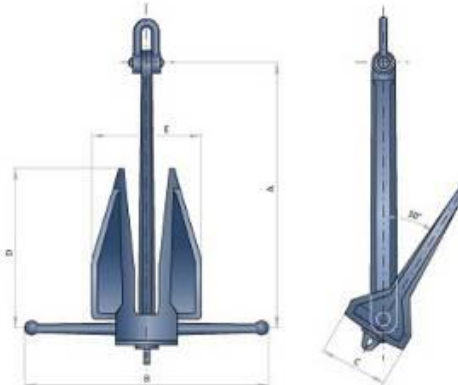
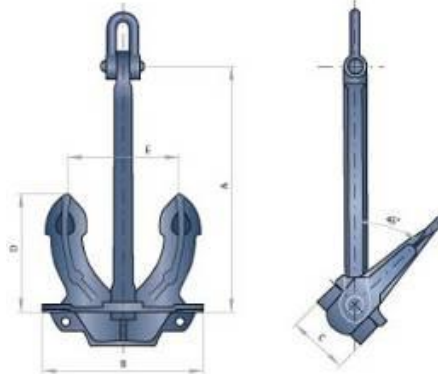
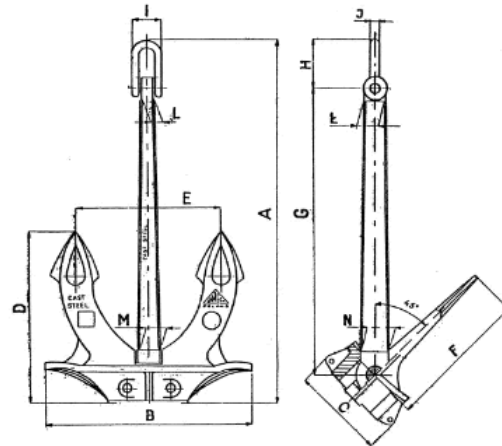
→sastoji se od struka, glave, osnaca (zgloba) i spojne karike. Struk je prema dolje pojačan, a za glavu je spojen osnacem. Glava je zajednički naziv za krunu, krakove i lopate. Struk i osnac izrađeni su od kovanog čelika dok je glava od od lijevanog čelika. Struk na gornjem kraju ima spojnu kariku (škopac). Cijela glava zajedno s krakovima može se pomicati oko osnaca (zgloba) za 43° .

→Nedostatak Hallova sidra je u prevrtanju i čupanju sidra sa morskog dna pri okretanju broda kod promjene smjera vjetra ili morske struje.

Danforthovo sidro

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

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



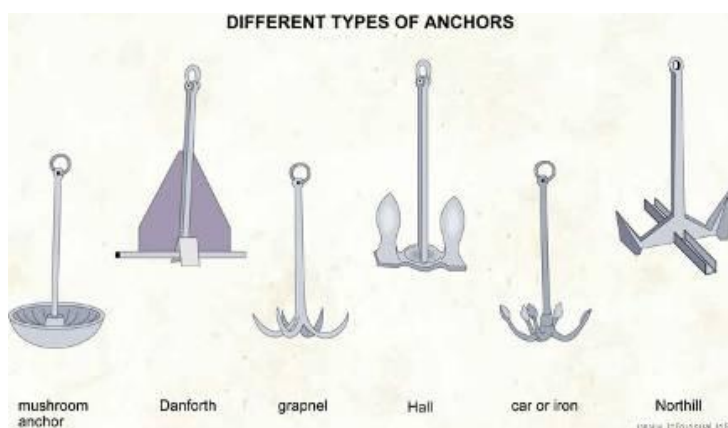
Ostala sidra

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.

Vijčano sidro ima oblik vijka koje se vrlo dobro ponaša na pješčanom dnu. Koristi se za stalan vez.

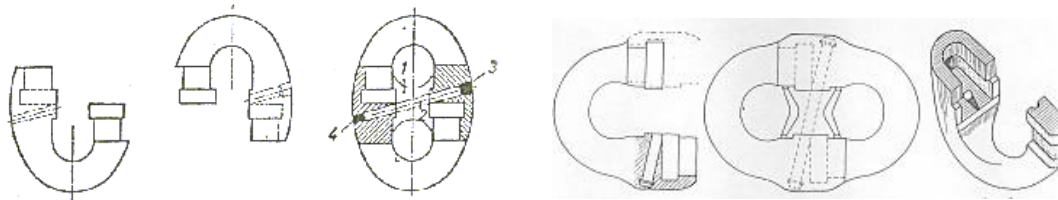
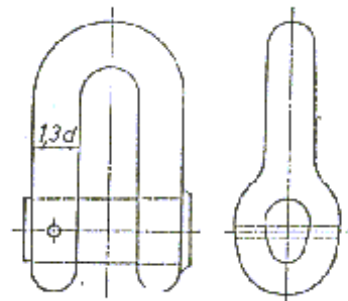
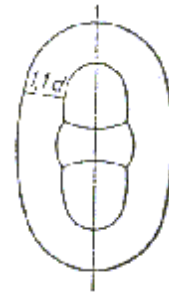
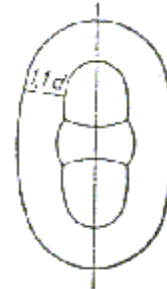
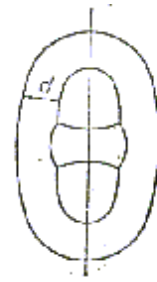
Kotva je sidro starog porijekla s četiri kraka s lopatama,

Mačak (rampin) je kotva bez lopata a služi za lovljenje (pronalaženje i dizanje) izgubljenih predmeta.



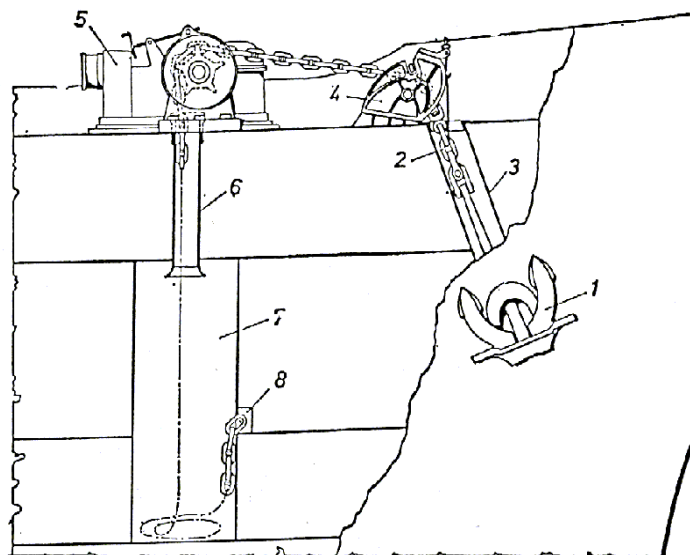
Lanci

- 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 st. na brodovima počeli upotrebljavati lanci.
- 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 omogućuje 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 se umeće prečka od lijevanog željeza.
- Prečka sprečava da se karike lanca zamrse a ujedno povećava čvrstoću karike do 20%.
- Lanci se danas izrađuju od lijevanog čelika strojno, tako da izlaze već gotovi s prečkom i kalibrirani.
- Kalibracija podrazumjeva da sve karike lanca moraju biti jednake.
- Desno se vide: obična karika, velika karika, krajnja karika i spojna karika (škopac)
- Ispod: spojna karika (kenter)

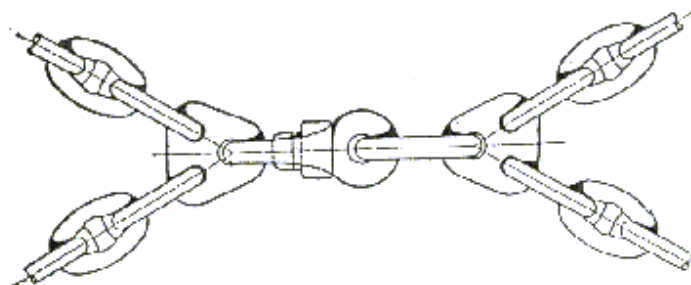


Smještaj sidra, sidreno ždrijelo, lančanik

- Sidro se spaja sa lancem pomoću sidrenog škopca, zatim sljedi predgon pa prva uza sve do zadnje a na kraju je lanac na dnu lančanika spojen za očajnik koji se zove uglav.
- Svaki sidreni lanac slaže se i pohranjuje u posebnom brodskom spremištu koje se zove **lančanik**
- Na dijelu lanca koji izlazi iz lančanika umetnuta je tzv **isklizna kuka** koja je jedna vrsta slipne kuke a služi da se u slučaju potrebe cijeli lanac može ispustiti u more.
- Na slici: 1.SIDRO 2.LANAC 3.ŽDRIJELO 4.ZAPOR 5.VITLO
6.CIJEV LANČANICE 7.LANČANIK 8.UGLAVA
- Svaki trgovački brod ima dva glavna lanca od kojih je jedan za desno a drugi za lijevo sidro.
- 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.



- **Vrtuljni četverokrak** koristi se kad brod sidri s dva sidra a sprečavaju uvijanje i zamršavanje lanaca (prebacivanje lanaca jedan preko drugog) međusobno u slučaju okretanja broda.
- Postavlja se po pramcu a na njega se spajaju lanci na dijelu završetka predgona.
- Lanac je po dizanju sa morskog dna često onečišćen muljem pa se moraju uključiti pumpe za ispiranje lanca kako mulj ne bi napunio lančanik. Lanci ulaze u lančanik kroz cijevi lančanica čiji otvori na palubi za vrijeme plovidbe moraju biti zatvoreni predviđenim poklopcima koji se još dodatno i cementiraju kako se lančanik ne bi punio morem za nevremena.
- Kad je brod u remontu lanci se moraju pregledati, očistiti od rđe, premazati i eventualno preglaviti (okrenuti).
- Da bi se pri obaranju sidra znalo koliko je uza (nodi) isteklo u more svaka je uza označena. Na slici: označavanje uza i patentna karika



SREDSTVA ZA VEZ I DJELOVANJE VEZNIH

Oprema za vez

U opremu za vez brodice ubrajaju se:

- Sidro propisane težine,
- Bitve ili neki drugi uređaj za privez (prsteni)

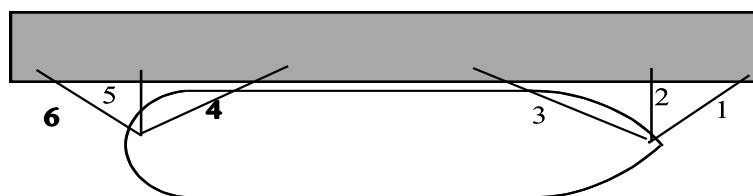
- Sidreni konop (ili lanac, odnosno kombinacija dio lanca i dio konopa) dovoljne duljine i promjera,
- Tri užeta odgovarajuće duljine i prekidne čvrstoće za privez.

Sredstva za vez broda

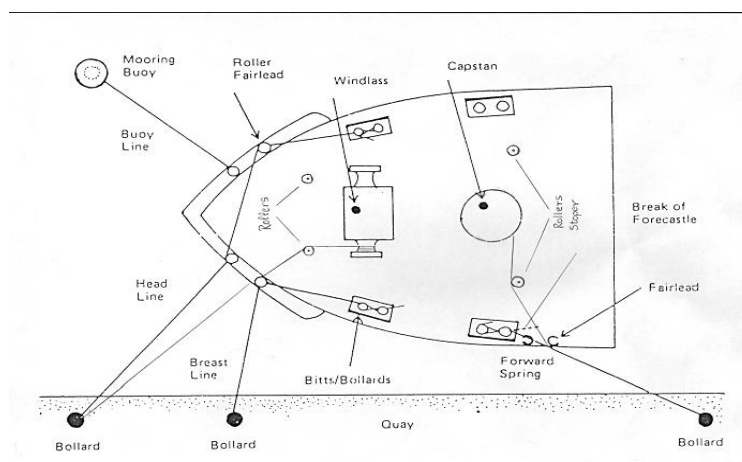
Brodovi se privezuju uz obalu pomoću konopa, čelik-čela, a ponekad i lanaca. Vrlo često se upotrebljavaju i tzv. kombinirani konopi, koji su u jednom dijelu svoje dužine čelik-čelo, a u drugom dijelu konopi. Takvi se kombinirani konopi najčešće koriste kod veza kao tzv. spring, ili, kao tegalj kod lučkog tegljenja. Taj konop ispunjava oba uvjeta koje jedan konop treba ispunjavati, a to su čvrstoća i elastičnost.

Danas se za izradu konopa koriste vlakna sintetičkog porijekla (nylon, polipropilen...), dok su se ranije koristili biljni konopi. Da bi konope mogli pritezati koriste se pritezna vitla. Nakon što se konop dovoljno pritegne, zapori ga se, a nakon toga ga se skida sa vitla i nameće na bitve. Suvremeni se brodovi danas najčešće koriste sa više automatskih priteznih vitala, na kojima su konopi odnosno čelik čela stalno namotani i ne skida ih se s bubnjeva vitala. Većina tih vitala imaju mogućnost da sami automatski reguliraju napon konopa, tj. da prikupljaju olabavljene konope kod nastupa oseke ili kod ukrcaja tereta, odnosno da ih popuštaju kod nastupa plime ili kod iskrcaja tereta. S obzirom kako "rade" s broda prema obali konopi se nazivaju : prednji pramčani konop (1), pramčani bočni konop (2), pramčani spring (3), krmeni spring (4), krmeni bočni konop (5) i krmeni stražnji konop (6) slika 40.

Konope za vez brodovi koriste u svrhu da drže brod privezan uz obalu, da ga privlače k obali uvitlavanjem, ili da se pomoću konopa brod okreće vozeći na konopu koji "radi" kao spring.



Vez broda



Da bi se opremu moglo pravilno koristiti potrebno je posjedovati osnovna znanja i steći potrebne vještine u rukovanju tom opremom. To prije svega podrazunjeva pravilno vezivanjem konopa na sidru, na bitve, na plutaču, spajanje konopa i sl. Treba napomenuti da nesigurno vezana brodica predstavlja opasnost ne samo za sebe već i za ostale brodice na vezu. Ovdje će se iznijeti nekoliko najvažnijih uzlova koji se koriste za vezivanje brodice.

Oprema za krcanje i iskrcavanje tereta

- Teretni uređaj trgovačkog broda služi za ukrcavanje i iskrcavanje tereta.
- Sastavni dijelovi teretnog uređaja su jarboli ili teretni stupovi, samarice koje su za nj pričvršćene i teretna vitla za podizanje i spuštanje tereta.

SAMARICA

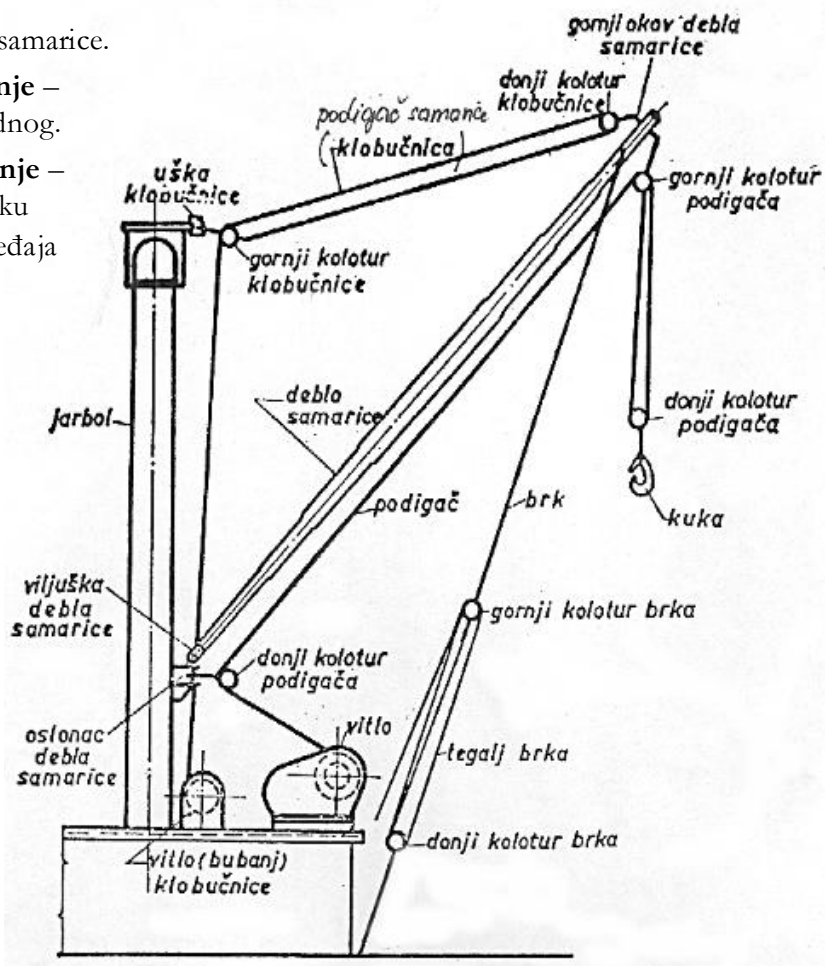
- Sastavni dijelovi samarice su debla samarice, podizač tereta, klobučnica (podizač samarice) te brkovi i osigurači samarice.
- Po završetku ukrcaja ili iskrcaja, a prije odlaska broda samarice se moraju spustiti i osigurati u svojim ležištima **OPTEREĆENJE SAMARICE**

→ **SWL- safe working load** – dopušteno radno opterećenje kojim se samarica može opteretiti pri radu.

→ SWL je upisan na donjem djelu debla samarice.

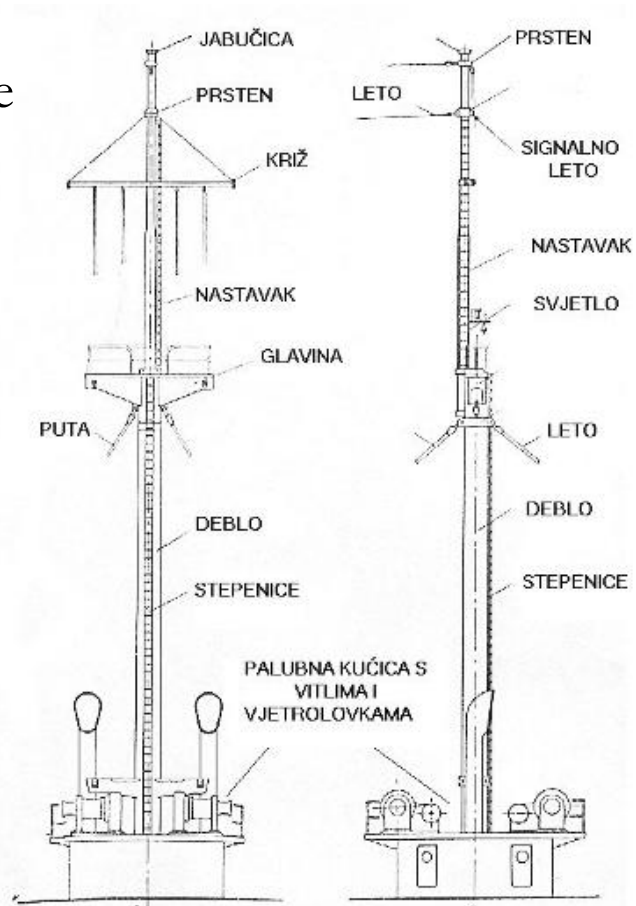
→ **pokusno opterećenje** – uvijek je veće od radnog.

→ **prekidno opterećenje** – primjenjuje se za neku opremu teretnog uređaja (čelik-čela, lanci).



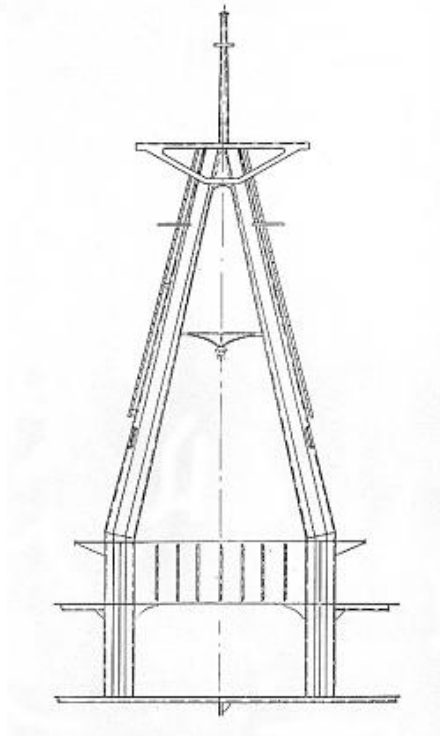
Jarboli, palubne dizalice

- iznad komandnog mosta i na kaštelu
 - za navigacijska svjetla, antene elektroničkih uređaja, palubnu rasvjetu, sustav 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
- glavina je izrađena od uglovnica i limova,
- za penjanje na jarbol ugrađuju se čelične stepenice



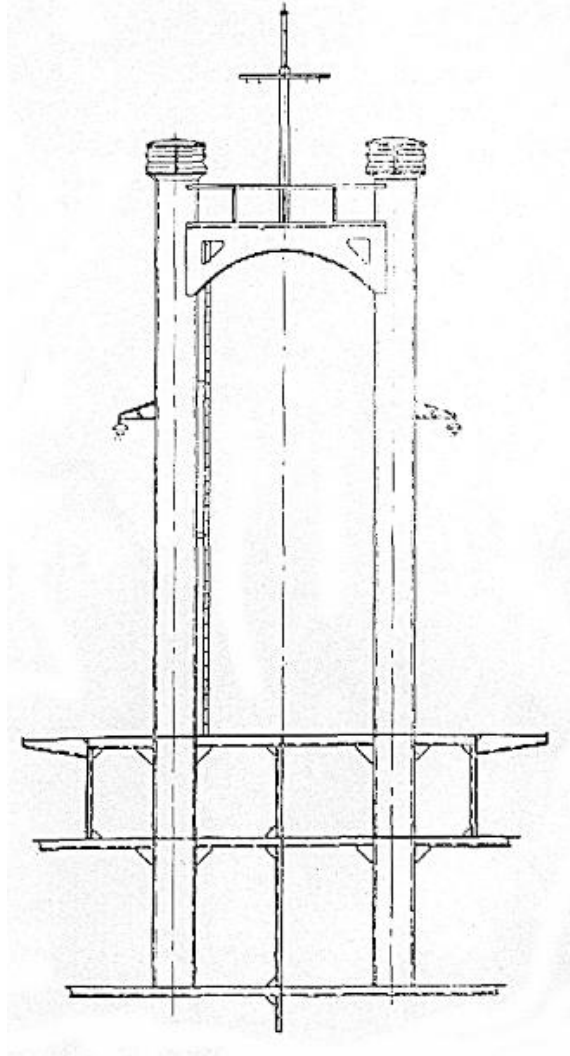
Bipod jarboli

- od čeličnih limova
- u obliku obrnutog slova "v"
- na vrhu bipoda je glavina ili križ iznad kojeg se izdiže nastavak.
- pričvršćuju se samarice za rad s teretom
- u podnožju tj. na palubi trijema nalaze se vitla za rukovanje teretnim uređajem.



Teretni stupovi

- zamjenjuju klasični jarbol
- sastavni dio teretnog uređaja.
- dva teretna stupa pri vrhu se povežu mosnom konstrukcijom
- u sredini se 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 trijema nalaze se vitla za rad s samaricama (rukovanje teretnim uređajem).



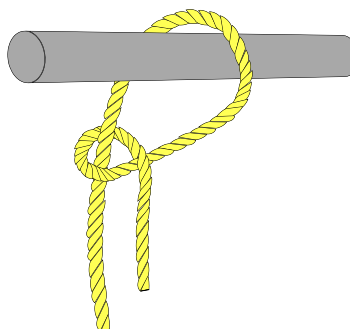
DIO IV.

MORNARSKE VJEŠTINE

Važniji uzlovi

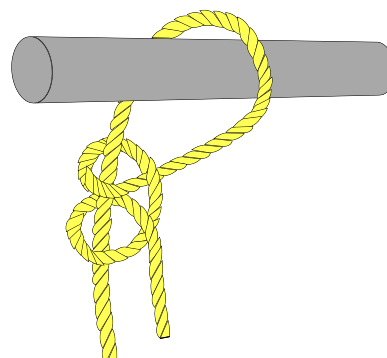
Poluuzao s poluvojem (slika 1)

Se koristi kad se želi da se konop privremeno zaustavi i zadrži. Brzo se i lako odveže.



Poluuzao s vojem (slika 2)

sličan je poluuzlu s poluvojem, a koristi se kad se jače zategnut konop želi privremeno zaustavi i zadrži. Brzo se i lako odveže.

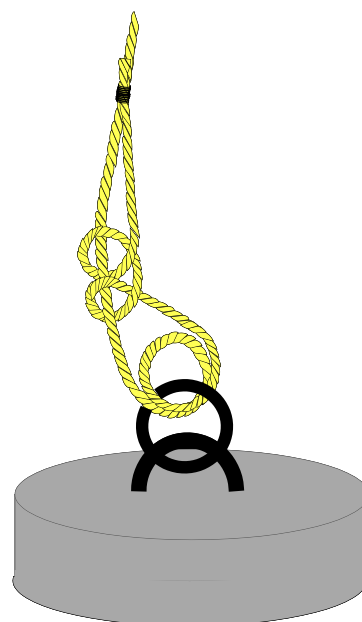


Poluvoj s dva poluuzla (slika 3)

je uzao koji se zbog jednostavnosti najčešće primjenjuje za vezivanje brodica na bitve i prstene. Siguran je i dobro drži pogotovo ako se živi kraj podveže.

Voj s dva poluuzla ili plutačin uzao (slika 4)

najčešće se primjenjuje za vezivanje brodica na plutaču na bitve i na prstene. Siguran je i dobro drži. Za duži boravak broda na vezu preporučuje se podvezivanje živog kraja.

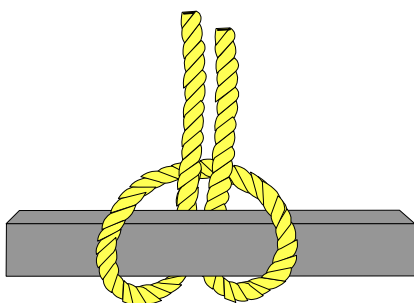
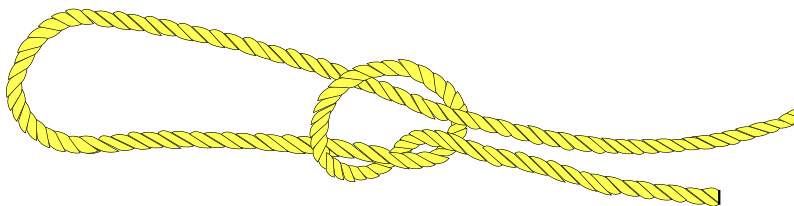


Sidreni uzao (slika 5)

se koristi za vezivanje konopa sidrenjaka za prsten sidra. Sličan je plutačnom uzlu s time što se kod vezivanja prvog poluuzla za prsten živi kraj provlači ispod cijelog voja. Siguran je i dobro drži. Za duži boravak broda na vezu preporučuje se podvezivanje živog kraja.

**Pomični uzao ili očnjak** (slika 6)

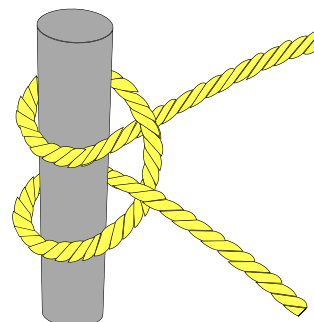
se koristi pri dizanju i pritezanju predmeta. Dobro priteže i lako se odriješi.

**Holandski uzao** (slika 7)

se najviše koristi za za vertikalno podizanje predmeta i tereta pri ukrcaju ili iskrcaju. Jednostavan je i dobro priteže. Lako se vezuje i odvezuje pa je pri manipulaciji teretom najčešće u upotrebi.

Vrzni uzao (slika 8)

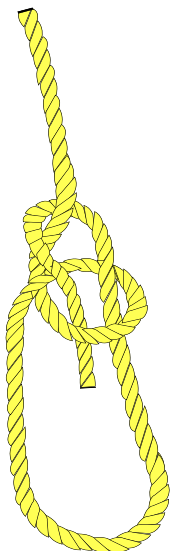
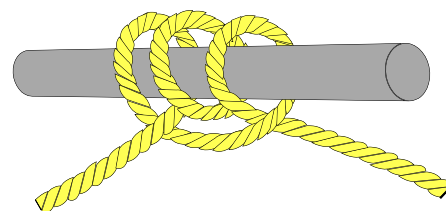
se najviše koristi kod vezivanja brodice na birvu, pogotovo kod one brodice koja ima samo jednu bitvu. Brzo i jednostavno se veže, sigurno i dobro drži. Osim ove osnovne primjene primjenjuje se i u različite druge svrhe, kao na pr. za vezivanje za čvrste predmete (vezivanje vrza na priponama, bokobrana na brodici za čvrstu



vodoravnu ogradu i sl.).

Dvostruki vrzni uzao (slika 9)

se koristi kao i obični vrzni uzao. Iako je obični vrznu uzao siguran, dvostruki je nešto sigurniji.

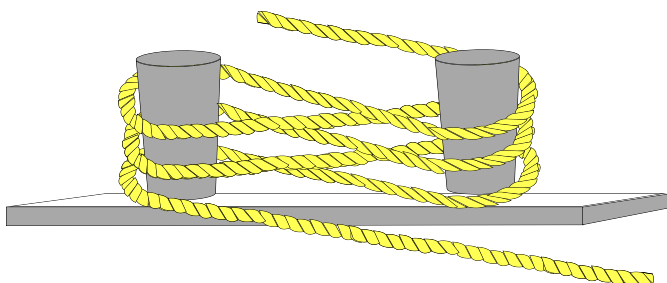


Pašnjak (slika 10)

je jedan od najpouzdanijih uzlova te radi toga ovaj uzao ima široku primjenu. Omča napravljena pašnjakom ne skliže pa se najčešće koristi za nametanje pašnjakom napravljene omče na obalne bitve. Osim toga može se koristiti za spajanje dvaju konopa, za držanje osoba dok rade izvan broda i td.

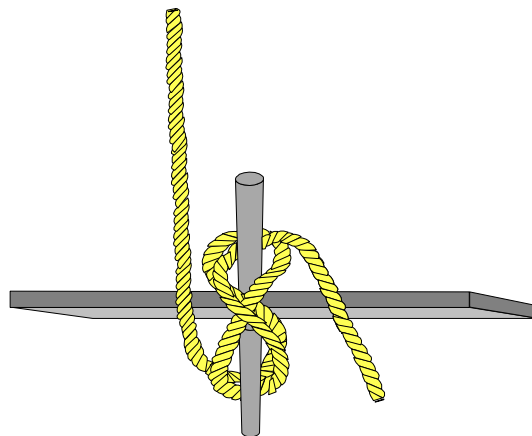
Ukrižani voj na bitve (slika 11)

vezuje se na dvostruku bitvu nametanjem konopa na bitve u obliku osmice. Što više se osmica nametne na bitve to bolje drži.



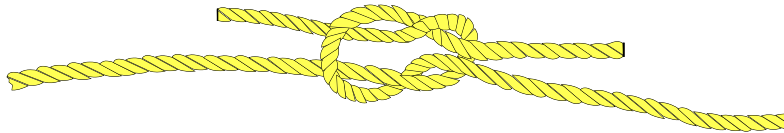
Ukrižani voj na kljune (slika 12)

vezuje se slično kao na bitve nametanjem konopa na kljunu u obliku osmice.



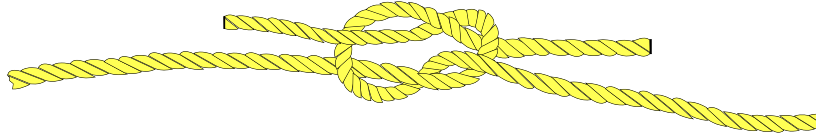
Muški uzao (slika 13)

je od svih uzlova najčešće u upotrebi zbog svoje jednostavnosti vezivanja. Ovaj uzao služi najčešće za spajanje dvaju dvaju konopa jednake debljine.



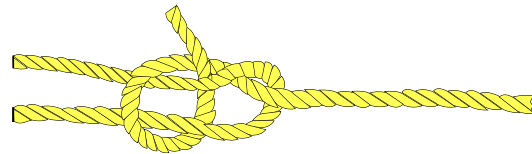
Ženski uzao (slika 14)

naizgled sličan muškom uzlu slabo drži i nepouzdan je. Početnici griješe kod vezivanja muškog uzla pa često umjesto njega vežu ženski uzao. Kod muškog uzla oba kraja izlaze zajedno na istoj strani, dok kod ženskog uzla jedan kraj izlazi iznad a drugi ispod



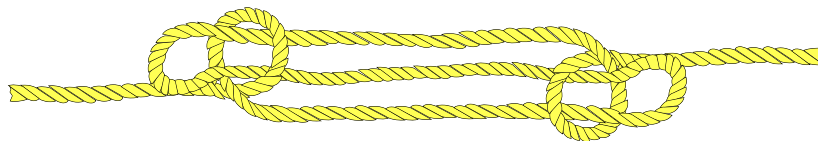
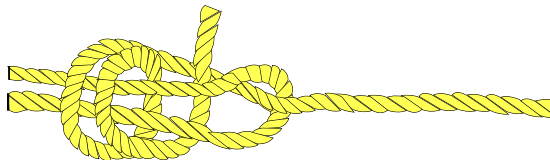
Zastavni uzao (slika 15)

također služi za spajanje dvaju konopa. Bolji je od muškog uzla pogotovo kad se spajaju konopi različite debljine. Praktičan je za spajanje konopa s očnom upletkom.



Dvostruki zastavni uzao (slika 16)

služi kao i obični ali je od običnog sigurniji.

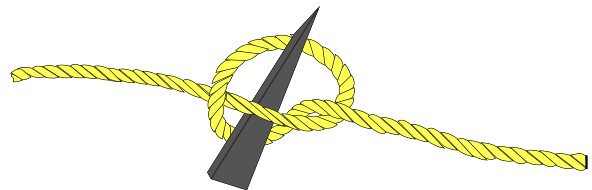


Trubni uzao (slika 17)

služi za skraćivanje, a često i za ojačavanje konopa na oštećenom dijelu.

Užarski ili jednostavni mosni uzao (slika 18)

služi za natezanje ovojnice pri omotavanju užeta ili za vezivanje mosta (viseće daske za rad izvan broda). Umjesto klina na slici postavlja se most.



Poluuzao na kraju konopa (slika 19)

se koristi na završetku konopa da se konop ne odsuče, ako nije omotan ili na drugi način osiguran od odsukivanja (spaljen ako se radi o sintetičkom konopu).



Osmica (slika 20)

se koristi slično kao i poluuzao (na završetku konopa) ili najčešće da se konop ne izvuče ako je provučen kroz koloturik.



BORAVAK I SIGURNOST BRODA NA VEZU

Privezivanje broda je konačna radnja nakon dolaska broda u luku i izvršenog manevra pristajanja. Sigurnost broda u luci ovisi o kvaliteti priveza. Radi toga vez mora biti takav da može odoljeti svim silama koje bi mogle djelovati i ugroziti siguran boravak broda privezanog uz obalu. Značajne sile koje djeluju za vrijeme boravka broda u luci su sile koje nastaju djelovanjem vjetra, struja, valova, utjecaja plime i oseke, utjecaja valova i prsisavanja brodova u prolazu ili prilikom manevriranja te sile koje djeluju na opterećenje veza zbog ukrcaja i iskrcaja tereta. Loš vez ne samo što može oštetiti vlastiti brod i obalu već može ugroziti druge brodove privezane uz obalu i ljudske živote. Da bi vez bio siguran mora biti takav da ni u jednom trenutku ne dovede u pitanje sigurnost broda obzirom na mogućnost djelovanja navedenih čimbenika. Količina sredstava za vez (konopa, čelik-čela, lanaca) i kvalitete istih mora uzimati u obzir sve okolnosti uvažavajući pri tome posebnost svakog slučaja. Osim toga opterećenje svakog konopa mora biti ravnomjerno. Česti su slučajevi kidanja veza ne zbog toga što je brod bio privezan s nedovoljnom količinom konopa nego zbog "nestručnog" veza. Nameće se pitanje kakav treba biti optimalan vez obzirom na spomenute čimbenike i sigurnost broda. Kad se uzima u obzir utjecaj vjetra treba znati da je prazan brod više izložen vjetru nego nakrcan. Osim toga vjetar u pramac i krmu manje djeluje na brod nego bočni vjetar. Općenito djelovanje sila vjetra na brod može se podijeliti na dvije komponente; onu u uzdužnom smjeru broda -longitudinalnu silu koja djeluje u uzdužnici broda i na poprečnu ili transverzalnu koja je okomita na longitudinalnu. Budući da vjetar utječe s kvadratom brzine znači da će vjetar snage 40 čv. imati utjecaj 4 puta veći od vjetra jačine 20 čv. Najjaču longitudinalnu silu na brod ima krmeni vjetar. Međutim krmeni vjetar djeluje na malu površinu broda pa je longitudinalna sila relativno mala. S druge strane bočni vjetar djeluje na daleko veću površinu pa će zbog toga i transverzalna sila biti mnogo veća. Računa se da je ova sila veća od 5 do 10 puta od longitudinalne. Obzirom da se obično ne može pretpostaviti smjer i jačinu vjetra za boravka broda u luci raspored veza mora biti takav da udovolji maksimalnom djelovanju vjetra iz bilo kojeg pravca. Utjecaj struje treba pridodati utjecaju vjetra, pri čemu treba znati da utjecaj struje osim o snazi struje ovisi još i o količini vode ispod kobilice. Slijedeći važan čimbenik je utjecaj valova. Iako u lukama nema većih valova živog mora, značajan može biti utjecaj tzv. stojnog vala, koji nastaju kao posljedica jakog nevremena i valova mrtvog mora izvan lučkog akvatorija na otvorenom moru. Ovakvi valovi se često javljaju u nekim lukama, a poznati su kod nas pod nazivom štiga ili bibavica. Takvi valovi posebno nepovoljno utječu na brodove privezane uz obalu, zbog čega se često kidaju konopi. Naročite neprilike mogu izazvati nastupi plimnih valova koji su također česta pojava u mnogim lukama s većom razlikom plime i oseke, te u lukama uvučenim u ušćima rijeka. Što se tiče veza da bi se utjecaj valova smanjio svi konopi (čelik-čela) moraju biti jednako pritegnuti i opterećeni. Kod ovakvih pojava posebno je važna i elastičnost veza.

Zbog vertikalnog pomicanja broda (dizanja i spuštanja) koja nastaje uslijed plime i oseke nastaju promjene u opterećenju veza. Zbog toga u slučaju dizanja broda (plima) nastaju dodatna opterećenja prouzrokovana uzgonom broda. U slučaju spuštanja broda (oseka) konopi olabave pa brod počinje "šetati", što za posljedicu može imati udaljavanje broda od obale, zalet broda zbog drugih sila, uzrokujući tako nova opterećenja i kidanje konopa. Slična situacija se javlja kad se brod uronjava ili izronjava zbog ukrcaja i iskrcaja tereta. Da bi se spriječilo moguće negativne utjecaje i moguće posljedice koje nastaju ovakvim djelovanjem vez broda se stalno mora kontrolirati i podešavati ručno ili pomoću odgovarajućih vitala.

Dio V.
MANEVRIRANJE BRODOM U POSEBNIM
UVJETIMA

Brod se u plovidbi veoma često može naći u teškim, a nerijetko i pogibeljnim situacijama. Takve okolnosti i stanja nastaju najčešće u posebnim i izvanrednim slučajevima kao što su: požar na brodu, prodor vode, sudar, nasukanje, teško nevrijeme, spašavanju ljudi iz mora, napuštanju broda i sl. U takvim izvanrednim trenucima potrebno je poduzeti stručne a veoma često i energične mjere da bi se spasilo brod i ljude. Upravo pravovremen, pravilno i stručno izveden manevar odnosno poduzete mjere značiti će spas, ili na žalost obratno u slučaju paničnog i nestručnog reagiranja. Radi uspješnosti rečenog potrebno je često simulirati određenu situaciju i **redovito održavati vježbe za slučaj požara na brodu, spašavanja ljudi na moru** (vježba čovjek u moru) i **napuštanja broda**. Sve radnje u vezi toga regulirane su odredbama *Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskih života na moru -SOLAS¹*.

Odredbe konvencije nalažu da se vježbe napuštanja broda, gašenja požara i spašavanja moraju izvršavati svako putovanje i najmanje jedanput mjesečno. Podatak o izvršenim vježbama obavezno se upisuje u brodski dnevnik.

Pogibeljna situacija po brod i ljude kako je već rečeno uglavnom nastaje nakon sudara, požara, nasukanja i prodora vode. Da bi se u takvim slučajevima ublažile posljedice i omogućilo izvršavanje najdjelotvornijih radnji potrebno je znati kakav je manevar potrebno poduzeti u slučaju :

1. Požara na brodu
2. Prodora vode
3. Sudara
4. Nasukanja
5. Spašavanja ljudi na moru
6. Napuštanja broda

MANEVRIRANJE BRODOM U SLUČAJU POŽARA

Požar na brodu česta je pojava, koji ukoliko ga se na vrijeme ne otkrije i ugasi ima za posledicu često gubitak broda ali na žalost i ljudskih života.

Najlakše je ugaziti požar u začetku, pa se radi toga na brodovima postavljaju uređaji za rano otkrivanje i dojavu požara.

Uzroci požara na brodu mogu biti različiti, a najčešće su to nepažnja, nestručno rukovanje teretom, otvorena vatra, kratki spoj na električnim instalacijama, kemijske reakcije pojedinih tereta i td.

S obzirom da se požar na brodu obrađuje kroz druge nastavne predmete (Zaštita na radu..), u ovom će se dijelu pozornost usmjeriti na manevriranje brodom u slučaju izbijanja požara.

Ako požar izbije na otvorenom moru treba poduzeti takav manevar koji će najbolje djelovati na sprječavanje širenja vatre, i olakšati posadi kretanje po brodu kod gašenja požara. Tu se prije svega misli na postavljanje broda u najbolji položaj (kurs) obzirom na vjetar i valove.

Radi toga se treba držati sljedećih načela :

-Ukoliko je požar izbio na vanjskom djelu broda a brod je u plovidbi, treba ga okrenuti niz vjetar, jer vjetar pogoduje raspirivanju vatre i

¹SOLAS (Safety Of Life At Sea)–međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru. Konvencija je donesena prvi put 1914, nakon potonuća putničkog broda "Titanic" 1912.

Širenju požara.

-Da bi se olakšalo kretanje ljudi brod treba postaviti i držati u onom kursu u kojem će najmanje valjati.

Ako je požar izbio u unutrašnjosti broda treba spriječiti dovod zraka. Radi toga je potrebno:

-Kod prirodnog provjetravanja okrenuti vjetrolovke niz vjetar i na njih postaviti kape.

-Kod umjetnog provjetravanja odmah treba isključiti ventilatore i na usise zraka postaviti poklopce ili kape.

Brodovi koji imaju parni pogon često koriste paru kao sredstvo gašenja požara. U slučaju izbijanja požara na takvom brodu potrebno je smanjiti brzinu kako bi se veće količine pare moglo koristiti za gašenje požara. Ipak brzina treba biti tolika da kormilo dobro sluša i da se može upravljati brodom.

Za gašenje požara u zatvorenim prostorijama često se koristi CO₂. Kod korištenja CO₂ za gašenje požara treba prethodno prostor potpuno zatvoriti, nakon čega ljudstvo treba napustiti prostoriju, a tek tada, kad smo potpuno sigurni da u prostoriji nema nikoga, pustiti CO₂.

Ako se požar gasi morskim vodom nekad će biti potrebno u skladišta ubaciti velike količine morske vode. Pri tome treba voditi računa o plovnosti i stabilnosti broda zbog utjecaja novih težina i slobodnih površina.

Ukoliko je izbio požar a brod se nalazi u blizini obale ponekad će biti razumno brod nasukati na pogodnom mjestu i naplaviti ga.

Ako su vlastita sredstva za gašenje požara nedostatna treba zatražiti pomoć drugih brodova i to po mogućnosti brodova posebno opremljenih za gašenje požara (tegljača).

Zaštitne mjere od požara za vrijeme boravka broda u luci

Za vrijeme boravka broda u luci (na terminalu) sva pravila vezana za sigurnost broda u slučaju opasnosti moraju se poštivati. Nakon što je brod privezan zapovjednik broda mora stupiti u vezu s predstavnicima terminala radi :

- upoznavanja s pravilima terminala u vezi sa sigurnošću,
- dogovora u načinu povezivanja (komuniciranja) i pozivanja u pomoć u slučaju požara,
- dogovora o poduzimanju akcija s obje strane za slučaj požara,
- dogovora o mjestima određenim za pušenje.

Kod brodova za prijevoz opasnih i lako zapaljivih tereta prilikom dolaska na terminal protupožarne cijevi moraju biti razmotane i spojene na glavni cjevovod. Za vrijeme dok brod u luci krca ili iskrcava opasan i lako zapaljiv teret potrebno je održavati spremnost za rad glavnog pogonskog stroja, kormilarskog uređaja i ostale opreme za manevriranje kako bi brod mogao što prije napustiti luku i udaljiti se od mjesta priveza u slučaju iznenadne opasnosti. Ne smije se ništa popravljati (zavarivati) bez dozvole nadležnih organa lučkih vlasti. Za sve vrijeme ukrcaja/iskrcaja opasnih i lako zapaljivih tereta i boravka broda na terminalu moraju biti uspostavljene komunikacijske veze između broda i obale. Dužnost je zapovjednika broda da upozna časnike i ostale članove posade o vrsti tereta koji se krca i o mogućoj opasnosti te u vezi s tim zahtijevati odgovarajući način ponašanja, poduzimanja i provođenja svih mjera predostrožnosti. Na brodovima koji krcaju/iskrcavaju i prevoze opasne i lako zapaljive terete strogo se zahtjeva korištenje tzv. kontrolnih lista (checking lists). Ove su liste veoma važne u provođenju svih mjera sigurnosti. U njima se od točke do točke navode određene radnje u vezi s provjerom i provođenjem mjera predostrožnosti prije

dolaska na terminal, prije početka ukrcaja ili iskrcaja kao i za vrijeme boravka broda na terminalu.

Za sve vrijeme dok brod u luci krca ili iskrca lako zapaljivi teret na dobro uočljivim mjestima moraju biti postavljeni istaknuti natpisi o zabranjenom pušenju. Strogo je zabranjeno i opasno koristiti predajne antene radara i radio stanica. Sva protupožarna oprema mora biti uvijek spremna za korištenje, protupožarne cijevi razmotane i priključene na hidrante, a glavni protupožarni cjevovod pod tlakom. Cjevovodi za teret i bunker moraju biti uzemljeni i premošteni. Na dimnjacima moraju biti postavljene metalne zaštitne mreže protiv iskrenja. Brod mora biti sigurno privezan. Siz mora biti ispravno postavljen i na sizu mora biti stalna straža. Užad za tegljenje na pramcu i na krmi mora biti postavljena do nivoa mora kako bi je tegljač mogao prihvatiti u slučaju opasnosti i potrebe hitnog napuštanja terminala. Brod mora biti spreman isploviti i napustiti luku u bilo koje vrijeme. U vezi s tim minimalan broj posade mora biti uvijek na brodu.

MANEVRIRANJE BRODOM U SLUČAJU PRODORA VODE

Na trgovačkim brodovima prodor vode najčešće nastaje kao posljedica sudara brodova, sudara broda s ledenom santom, ili nasukanja. Prodor vode može nastati i kao posljedica naprezanja brodske konstrukcije u nevremenu posebno ako je brod nestručno krcan što se tiče raspoređivanja težina u uzdužnom smislu. Uzroci prodora vode mogu biti i oštećenja koja nastaju zbog eksplozije.

Sudar brodova rezultira obično teškim strukturalnim oštećenjima posljedica čega su najčešće veliki otvori na oplati što nerijetko uzrokuje brže ili sporije potonuće jednog, a katkad i obaju brodova. Slično se događa i kod sudara broda s ledenom santom.

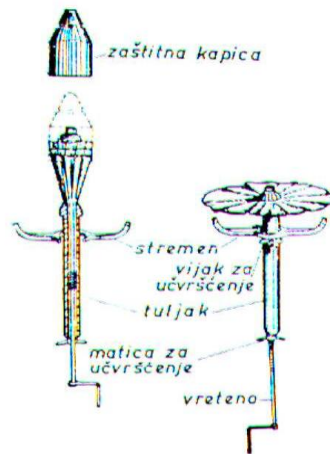
Osnovne mjere sigurnosti koje se danas moraju provoditi po propisima *Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskih života na moru (SOLAS)*, je pregrađivanje broda. Prema toj konvenciji kao zaštitu za slučaj prodora vode brodovi moraju imati dvodno, koje štiti brod u slučaju probijanja dna.

Za sprječavanje prodiranja vode u slučaju sudara brodovi moraju imati protusudarne pregrade, i to na pramcu za slučaj oštećenja pramca, i pregradu krmenog pika, za slučaj oštećenja krme. Osim spomenutih brod mora imati pregrade koje dijele strojarnicu od ostalih prostora. Pregrade su okomito postavljene i sežu od dna do glavne palube.

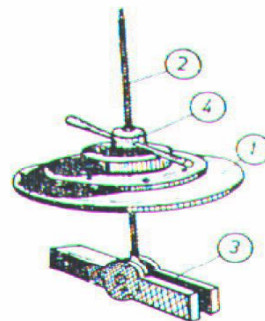
Pored ovih pregrada konvencija propisuje i druge pregrade prema zahtjevu proračuna nepotopivosti posebno za pojedini brod ovisno o njegovoj namjeni. Kod brodova za prijevoz suhih tereta obično se ne zahtijevaju uzdužne pregrade, osim na brodovima za prijevoz rasutih tereta. Konvencija uz propise o pregrađivanju propisuje i djelotvoran drenažni sustav s odgovarajućim sisaljka kako bi se prodrla voda mogla izbacivati.

Za zatvaranje manjih oštećenja (rupa), na brodovima se koriste drveni čepovi raznih veličina. Nakon začepljivanja i šuperenja preporučuje se cementiranje oštećenog djela zbog što djelotvornijeg zatvaranja do dolaska broda u luku i popravka oštećenja.

Osim drvenih čepova na ratnim brodovima koriste se i tzv. patentni čepovi, najčešće tipa Douglas (slika) ili Wood (slika).



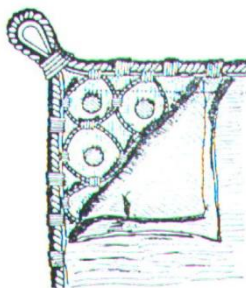
Patentni čep tipa "Douglas"



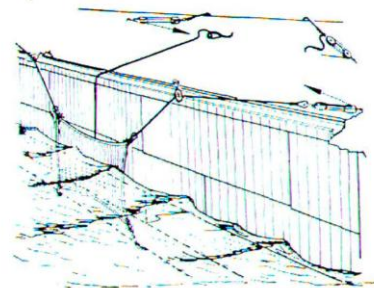
Patentni čep tipa "Wood"

1-čelična ploča, 2-beskonačni navoj, 3-preklopna poluga, 4-pritezna matica

Za zatvaranje većih otvora koriste se i prodorne ponjave. Prodorne ponjave su naprave izrađene od čvrstog platna (jedrenine) između kojih se kao u sendviču nalazi čelična mreža napravljena od čelik čela ili prstenova (slika 120). Prodorne ponjave se izrađuju u raznim veličinama (3 X 3 m, 4,5 X 4,5 m, pa čak i 6 X 6 m).



a)



b)

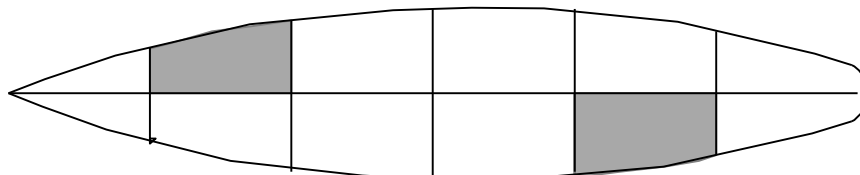
Protuprodorna ponjava; a) izrada ponjave, b) postavljanje ponjave

Ponjava se postavlja pomoću škota provlačenjem od pramca, a rjeđe od krme do mjesta prodora vode. Na mjestu prodora ponjava će se zbog djelovanja jakog vanjskog tlaka čvrsto priljubiti uz oplatu broda.

Dali će brod potonuti u slučaju prodora vode ili ne ovisi o:

- mjestu prodora,
- veličini otvora, tj. o količini vode koje prodire u brod,
- prostoru koji će zbog prodiranja biti naplavljen.

Ako je oštećenje nastalo na dvodnu biti će naplavljen dotični tank dvodna posljedica čega će biti nagib broda, promjena trima i veći gaz. Nagib se može ispraviti punjenjem tanka dvodna na suprotnoj strani, ako to neće ugroziti plovnost broda (slika).



Izravnavanje broda za slučaj prodora vode punjenjem tanka na suprotnoj strani

Ako voda prodre u skladište posljedice mogu biti i gubitak broda. Kakve će posljedice imati prodiranje vode u skladište ovisi o otvoru i količini vode koja prodire u brod.

Količina vode koja prodire u brod može se proračunati po formuli :

$$q = A\sqrt{2gh}$$

u formuli:

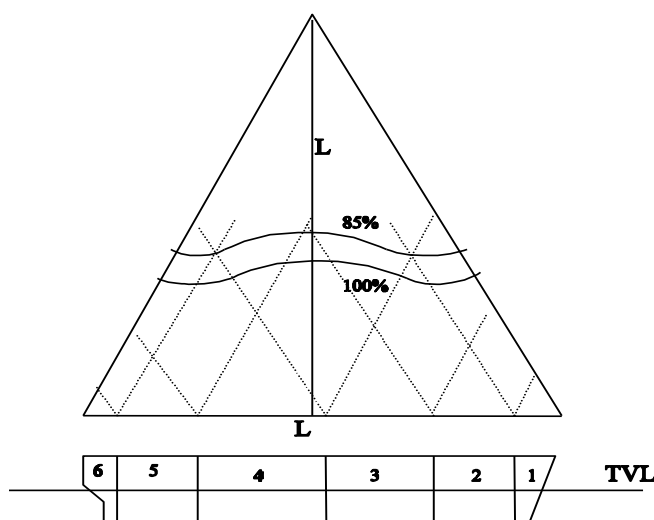
- A - površina otvora
- g - akceleracija sile teže (9,81 m/s)
- h - udaljenost otvora od VL

U slučaju prodora vode je važno brzo zaključiti kakve će posljedice biti za brod zbog prodora vode. Pri tome treba znati da:

- 1. Prodor vode neće uzrokovati teže posljedice ako je kapacitet sisaljki veći od količine vode koja prodire u unutrašnjost broda.**
- 2. Prodor vode neće imati ozbiljne posljedice ako je do prodiranja došlo u tankove dvodna ili u prostor ispred (iza) sudarne pregrade. Takav prodor uzrokovati će nagnuće i/ili promjenu trima.**
- 3. Prodor vode neće uzrokovati potonuće kod dobro pregrađenog broda (tankeri, brodovi za prijevoz spremnika-kontejnera i sl.). Kod brodova za prijevoz spremnika svaki spremnik predstavlja posebnu uzgonsku i pregradnu jedinicu.**
- 4. Prodor vode obično neće imati za posljedicu potonuće broda ako su brodska skladišta puna laganim i volumenoznim teretima, i obratno.**

Navedeni čimbenici i pokazatelji veoma su važni, jer će se na osnovu istih moći donijeti pravilne odluke bilo o sprječavanju prodora vode zatvaranjem otvora, izravnavanju broda punjenjem suprotnih tankova dvodna, odluci o nasukanju broda ukoliko je obala u blizini da bi se spriječilo potonuće broda, ili da bi se donijela pravovremena odluka o napuštanju

broda. Jedan od najboljih pokazatelja posljedice prodora vode predstavljaju *krivulje naplavljivosti* (slika).



Krivulje naplavljivosti

Krivulje omogućavaju zapovjedniku broda brz uvid o broju odjeljenja koje mogu na određenoj plovnoj VL biti naplavljene a da brod ostane u plovnom stanju. Pomoću tih krivulja vrlo brzo i pouzdano će se utvrditi kakve će posljedice za brod imati prodor vode u dotično skladište (odjeljenje), što je osobito važno za donošenje već spomenutih važnih odluka. Krivulja može biti više, a svaka se odnosi na određenu VL. Za praktične svrhe na teretnim brodovima je najvažnija ona koja se odnosi na *teretnu vodnu liniju* (TVL)². Krivulje izrađuje tehnički ured brodogradilišta i daje ih brodu na upotrebu. Pokazatelj naplavljivosti je tzv. *faktor naplavljivosti*. On u postocima izražava omjer između naplavljene volumena i ukupnog volumena nekog prostora. Ustvari faktor naplavljivosti nam govori koliki volumen može ispuniti voda ako prodre u dotični prostor. Voda može ispuniti samo onaj prostor koji nije popunjen teretom. Zato će naplavljene volumene biti uvijek manji od 100% za skladište u kojem ima tereta. Za različite terete različit je i faktor naplavljivosti. Za teret drva on iznosi 35%, za brašno u vrećama 29%, za strojaricu 85%, za tankove tekućeg tereta 0% itd. Pokazatelj da će brod ostati u plovnom stanju je vrh trokuta na slici. Naime ukoliko vrh trokuta povučenog s određenog (određenih) odjeljenja pada ispod krivulje brod će ostati u plovnom stanju.

MANEVRIRANJE BRODOM U SLUČAJU SUDARA NA MORU

Sudar brodova na moru događa se najčešće kao posljedica ljudske pogreške. Ova pomorska nezgoda je učestalija u područjima gustog prometa, slabe vidljivosti, ali se često događa i u "normalnim okolnostima" zbog nemara i nepažnje.

Krivnja za sudar je vrlo često posljedica propusta u poduzimanju na vrijeme pravilne i djelotvorne radnje za izbjegavanje sudara. Radi toga manevar izbjegavanja sudara mora biti blagovremen i efikasan. U protivnom kasno poduzet manevar dovodi brod u tzv. "agoniju sudara", elgl. "in extremis". To je takva situacija kad se sudar može izbjeći samo ako oba

²*Teretna vodna linija (TVL) je presjeci.te vanjskog oblika brodskog trupa s razinom mora kada na kojoj plovi potpuno nakrcan i opremljen brod.*

broda poduzmu prikladan manevar, što je malo vjerovatno obzirom da "u agoniji sudara" postupci često nisu racionalni.

U sudaru brodova posljedice su najčešće velika strukturalna oštećenja, što vrlo često uzrokuje potonuće jednog ili oba broda uz brojne žrtve.

Kod teških sudara do potonuća dolazi relativno brzo, pa je skraćeno vrijeme za smireno, pravilno i uspješno napuštanje broda. Upravo radi toga najveće pomorske tragedije s mnogo žrtava dogodile su se kao posljedica sudara. Do bržeg potonuća dolazi kod brodova koji imaju manje pregrada, a koji su uz to nakrcani teškim teretom, tj. kad je prostor za teret relativno prazan, a brod nakrcan do TVL.

Osnovne mjere sigurnosti u tom smislu provode se za vrijeme gradnje broda, a te mjere propisuje *Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru* - SOLAS. Odredbe ove konvencije ovisno o tipu vrsti i namjeni broda propisuju njegovo pregrađivanje.

Radi sprječavanja i smanjenja rizika sudara u područjima gustog prometa *Međunarodna pomorska organizacija* - IMO³ regulirala je plovidbu tim područjima uvođenjem shema odvojene plovidbe kroz *Međunarodna pravila o izbjegavanju sudara na moru*.

U slučaju sudara brodova kod kojih su brodovi pretrpjeli velika i teška strukturalna oštećenja potrebno je voditi računa o slijedećem:

1. Prodiranje vode u unutrašnjost broda biti će manje dok je brod pramcem u trupu drugog broda, jer je otvor koji je prouzročen sudarom relativno dobro zatvoren. Radi toga nije razumno odmah voziti krmom i odvojiti se od broda s kojim smo se sudarili, osim ako se radi o brodovima s opasnim i zapaljivim teretom. Takav čin može prouzročiti brže potonuće broda s bočnim otvorom.
2. Ako je sudar takav da će posljedica biti potonuće broda, potrebno je čim prije oglasiti uzbunu. Nakon toga treba bez panike organizirati napuštanje broda. Posadu treba uključiti u radnje prema rasporedu za uzbunu oko pripremanja i spuštanje sredstava za spašavanje, a na putničkim brodovima u radnje na organiziranju i pružanju pomoći putnicima za uspješno napuštanje broda.

Brod koji je u sudaru prošao s manje oštećenja i u plovnom je stanju mora učiniti sve u pružanju pomoći posadi i putnicima broda koji tone.

NASUKANJE BRODA I MANEVAR ODSUKANJA

Nasukanje broda je slučaj kad brod sa svojim dnom dotakne i ostane na morskom dnu. Nasukanje može biti namjerno ili hotimično i nenamjerno ili slučajno. Namjerno nasukanje zapovjednik broda primjenjuje da bi izbjegao veće štete na brodu i teretu, a često i da spasi brod od potpunog uništenja (na pr. kod prodora vode da brod spasi od potonuća na velikoj dubini, ili kod požara radi gašenja naplavlivanjem itd.).

Kod namjernog nasukanja oštećenja na brodu obično nisu tako velika kao kod nenamjernog nasukanja, jer zapovjednik broda u takvoj situaciji bira najpogodnije mjesto gdje će brod nasukati. Osim toga brzina broda kod namjernog nasukanja je najčešće minimalna da bi se izbjeglo veće štete.

³*International Maritime Organisation (IMO) – Međunarodna pomorska organizacija.*

Nenamjernom nasukanju su najčešće uzroci loše vremenske prilike, ljudska greška, (najčešće nautička), ili kvar na stroju.

Kad se brod nasuče gubi sposobnost kretanja, a time i manevriranja. Kao posljedice nasukanja na brodu nastaju oštećenja podvodnog dijela brodskog trupa s ili bez prodora vode, veliki nagib, prevrtanje, a nekad i potonuće broda. Ponekad može doći i do oštećenja vijka i kormila. Kolika će i kakva sve oštećenja nastati ovisi o vrsti morskog dna gdje se je brod nasukao, dubini na i oko mjesta nasukanja, brzini broda u trenutku nasukanja, te vremenskim prilikama za vrijeme, ali i nakon nasukanja.

Često prilikom nasukanja dolazi do prevrtanja broda zbog smanjenja ili potpunog gubitka pozitivne stabilnosti broda. Ovakva opasnost je veća za vrijeme jakog nevremena s velikim valovima. Do prevrtanja može doći ako se je brod nasukao za vrijeme plime na neravnom dnu u području s velikim amplitudama plime i oseke. Kad prijeti opasnost od prevrtanja potrebno je što prije napustiti brod.

Kad se brod nasuče na pjeskovito ili muljevito dno njegov će trup pretrpjeti manja oštećenja s eventualnom deformacijom oplata, ali obično bez prodora vode, dok su kod nasukanja broda na kamenitom dnu oštećenja veća, najčešće s probijanjem dna i prodorom vode.

Mjere koje treba poduzeti za odsukavanje broda

Obično će kod nasukanja zapovjednik broda (najčešće instinktivno) vožnjom svom snagom krmom pokušati odsukati brod.

Takav manevar nije dobar i često puta može završiti s teškim posljedicama i to zbog slijedećih razloga:

- Ako se uspije odsukati brod može potonuti čim dođe na veću dubinu zbog velikog podvodnih oštećenja oplata i prodora vode.
- Vožnja krmom može uzrokovati dodatna oštećenja na trupu, ali i na vijku i na kormilu zbog novog položaja broda i izboja krme.

Zbog navedenog ne smije se voziti krmom prije nego se "snimi" situacija. Najbolje je odmah zaustaviti stroj, a kormilo ostaviti u položaju u kojem je bilo u trenutku nasukanja.

Kad se je brod nasukao treba učiniti slijedeće:

- 1. Proučiti položaj nasukanog broda. To podrazumijeva radnje oko utvrđivanja nanosa morskog dna i dubina oko broda. Poželjno je isto označiti na skici (crtežu).**
- 2. Treba izračunati visinu vode u trenutku nasukanja broda, te vrijeme i visinu nastupa slijedeće visoke vode.**
- 3. Treba izračunati visinu vode u trenutku nasukanja broda, te vrijeme i visinu nastupa slijedeće visoke vode.**

Proračun težina se vrši na osnovu poznatog gaza prije nasukanja, i gaza nakon nasukanja na slijedeće način :

Pomoću srednjeg gaza (T_s) iz tablica (skale) ili dijagrama izvade se odgovarajući deplasmani broda prije i nakon nasukanja. Gaz broda prije nasukanja poznat je. To je gaz u zadnjoj luci odlaska umanjen za razliku utroška goriva i zaliha. Tom gazu odgovara deplasman broda prije nasukanja (D_1). Gaz broda nakon nasukanja očita se, te se na osnovu novog gaza iz tablica (skale) dobije novi deplasman (D_2). Razlika tih dvaju deplasmana dati će nam težinu kojom brod leži na morskome dnu :

$$t_1 = D_1 - D_2$$

Ako brod zbog nasukanja ima i prodor vode tom iznosu valja pribrojiti i težinu vode (t_2) koja se proračuna :

$$t_2 = V \cdot \gamma$$

Ako je brod nakon odlaska iz zadnje luke bio više dana na putovanju u račun obavezno mora uzeti promjenu gaza, odnosno deplasmana zbog potrošenog goriva i zaliha.

Ovaj proračun važan je kako bi se znalo koliko je potrebno rasteretiti brod radi lakšeg odsukavanja.

Nakon analize svih navedenih čimbenika moći će se sigurnije zaključiti a time i donijeti odluku na koji način odsukati brod, tj. dali je brod moguće odsukati :

- samostalno koristeći se svojim raspoloživim sredstvima ili,
- pozvati u pomoć druge brodove i tegljače.

U jednom i u drugom slučaju poželjno je brod rasteretiti te mu dati potreban trim i nagib. Rasterećenje se mora vršiti stručno prema proračunu trima. Rasterećenja se mogu vršiti :

- iskrcavanjem ili prebacivanjem balasta,
- iskrcavanjem ili prebacivanjem dijela tereta ako je nasukani brod nakrcan,
- iskrcavanjem opreme,
- iskrcavanjem ili prebacivanjem zaliha (pogonskog goriva , pojne i pitke vode).

Ako se je nakon pregleda broda utvrdilo da nema prodora vode, da je morsko dno povoljno, da je krma slobodna, te da ispod i iza ima dovoljno dubine, a nakon svih obavljenih priprema, može se pristupiti odsukavanju broda vlastitim sredstvima. Započeti treba u vrijeme nastupa visoke vode. Strojevi se upućuju povremeno "svom snagom krmom". Dug rad strojevima se ne preporučuje ako je dno muljevito ili pjeskovito, zbog opasnosti oštećenja stroja muljem i pijeskom kojeg se unosi kroz usisne košare. Osim toga na taj se način dodatno "zatrpava" brod muljem koji vijak potiskuje pod brod prema pramcu. Ako se samo radom strojeva brod ne može izvući mogu se iznijeti sidra prema krmu, te njihovim uvitlavanjem istovremeno s radom stroja dodatno pripomoći odsukavanju. Osim toga sidra i lanci će na taj način dodatno rasteretiti pramac. Sidra se prema krmu mogu prenositi brodskim dizalicama (samaricama).

Ako se ovakvim pokušajem ne uspije brod odsukati treba pristupiti dodatnom rasterećenju.

Prvo rasterećenje je iskrcavanje balasta. Treba iskrcati balast iz onih tankova koji će brod najviše rasteretiti i dati mu najbolji trim. Brodovi koji mogu ukrcati velike količine balasta ponekad će samim iskrcavanjem balasta zaplivati. Radi toga je razumno kadgod se plovi uz obalu pri lošem ili maglovitom vremenu imati pune tankove balasta.

Ukoliko se nakon svih pokušaja brod ne uspije odsukati vlastitim snagama treba zatražiti pomoć. Prije dolaska brodova spasavaoca, pripremiti ako treba za to potrebnu opremu (tegljeve, konope, čelik-čela, lance i sl.).

Poželjno je da se brod koji dolazi u pomoć najprije usidri na najpogodnijem mjestu obzirom na smjer izvlačenja prema raspoloživim dubinama. Nakon što se je brod usidrio na dovoljnoj udaljenosti sa što većim ispustom lanca daje (ili prima) tegalj nasukanom brodu.

Uvitlavanjem sidrenog lanca dobro se nategne tegalj, a nakon toga počinje istodobno vožnja strojevima oba broda. Ako brod koji pruža pomoć nije usidren poželjno je da pogodnim manevrom, vožnjom desno-lijevo, čak i do bočnog položaja pokuša pokrenuti nasukani brod.

Kad u manevru odsukavanja sudjeluje više brodova (tegljača), dobro je da se jedan obično slabiji upotrebi za davanje tzv. "*prvog impulsa*". Dok drugi tegljači neprestano voze, taj će tegljač zavesti "svom snagom" na olabavljenom slobodnom teglju. Zalet tegljača na slobodnom teglju vrlo je važan jer bi bez takvog početnog impulsa bilo teško pokrenuti brod. Pri tome treba računati na mogućnost pucanja teglja, što se često događa kod ovakvih manevara. Zbog toga je potrebno da ljudstvo bude u zakloništu. Nakon toga kad se brod pokrene ostalim tegljačima neće biti teško konačno izvlačenje broda.

Ako se ni nakon ovakvog pokušaja brod ne uspije odsukati, a na njemu ima tereta potrebno je prići tzv. glavnom rasterećenju, tj. prekrcavanjem tereta na druge brodove ili u maone.

Navedena upustva i radnje vrlo će često dati dobre rezultate, ali na žalost ne i svaki put.

Kod težih nasukanja poduzimanje svih radnji oko odsukavanja broda moraju biti u dogovoru s brodarom i osigurateljem.

SPAŠAVANJE LJUDI NA MORU

Spašavanje na moru je čin pružanja pomoći i spašavanja ljudi u pogibelji. Ta situacija nastupa kad s broda padne u more netko od posade ili putnika, kad se brod topi zbog nevremena, sudara, nasukanja, te ako na brodu izbije požar ili prodor vode većih razmjera radi čega ga je potrebno napustiti.

Ljudi se mogu spašavati sredstvima vlastitog broda, sredstvima i pružanjem pomoći drugih brodova, zrakoplovima, helikopterima ili sredstvima za spašavanje obalnih stanica.

Na teretnim i putničkim brodovima većim od 500 BT koji obavljaju međunarodna putovanja sredstva za spašavanje ljudi na moru moraju biti usklađena s odredbama *SOLAS - konvencije*. Izmjenama *SOLAS -konvencije 1983.* godine bitno su promijenjene ranije odredbe i uvedena su značajna unapređenja u pogledu sredstava za spašavanje, te komunikacijske opreme.

Sredstva za spašavanje vlastitog broda

Sredstva za spašavanje koja postoje na svakom brodu propisana su odredbama *Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskih života na moru SOLAS*. Ova sredstva možemo podijeliti na:

- zajednička sredstva za spašavanje ,
- osobna sredstva za spašavanje.

U zajednička sredstva za spašavanje spadaju brodice i splavi za spašavanje s odgovarajućom količinom hrane, pitke vode i propisanom opremom, te spasilačke brodice. Osim toga u zajednička sredstva za spašavanje spadaju pirotehnička sredstva, sredstva za pozivanje u pomoć (rakete na mostu, baklje, bacala konopa, sredstva za lokaciju (EPIRB i

SART⁴) te sredstva za komunikaciju. Od opreme za komunikaciju na brodovima imamo slijedeća sredstva i uređaje:

- sredstva satelitske komunikacije standarda A,B,C,
- radiotelex (NBDP),
- radio telefonski uređaj srednjeg (MF-DSC) i velikog dometa (HF-DSC),
- VHF-DSC radiotelefonski uređaj,
- radiotelefonski autoalarm,
- prijenosni VHF radio uređaj, (dvosmjerni radiotelefon-3kom.).

Koja od sredstava za komunikaciju i pozivanje pomoći brodovi moraju imati ovisi o području plovidbe. Sva svjetska mora podijeljena su u četiri područja i to:

- A1 do udaljenosti 30 Nm od obale domet VHF uređaja,
- A2 do udaljenosti 100 Nm od obale, pokrivenost srednjevalne frekvencije (MF),
- A3 od $\varphi = 70^\circ \text{ N}$ do $\varphi = 70^\circ \text{ S}$ (zemljopisne širine), pokrivenost satelitskih komunikacija.
- A4 ostala svjetska mora.

U osobna sredstva za spašavanje spadaju prsluci za spašavanje, koluti (pojasi) za spašavanje te hidro i termozaštitna odijela.

Za uspješno spašavanje pomoću vlastitih sredstava brodsku opremu treba pravilno održavati i stalno provoditi vježbe prema rasporedu za uzbunu.

Sva oprema za spašavanje mora biti u ispravnom stanju prije početka putovanja i spremna za korištenje u svakom trenutku tijekom putovanja. Održavanje i pregled sredstava i opreme mora biti redovito i temeljito prema uputstvu. Svaki pregled, zamjena i održavanje opreme potrebno je unijeti u za to predviđen dnevnik kojeg propisuje SOLAS.

- Jednom na tjedan mora se obaviti vizualna kontrola brodice i splavi za spašavanje, spasilačkih brodice i opreme za spuštanje. Najmanje jedanput tjedno treba uputiti pogonski stroj u brodicama i isprobati opći (generalni) alarm.
- Mjesečni pregled predviđa pregled opreme cjelokupne, inventara brodice za spašavanje i spasilačkih brodice prema popisu opreme.
- Jednom godišnje mora se dati na pregled stručnom servisu pneumatske splavi i hidrostatske kuke⁵.
- Posebnu pozornost valja posvetiti čelik-čelima na opremi za spuštanje brodice i splavi. U tu svrhu svakih 30 mjeseci okrenuti krajeve, a svakih 5 godina treba ih zamijeniti novim.
- Svi pomični dijelovi moraju biti čisti, nauljeni i podmazani.

⁴EPIRB (Emergency Position Indicator Radio Beacon),
SART (Search And Rescue Radar Transponder)

⁵Hidrostatske kuke su posebne naprave koje oslobađaju splavi ili EPIRB plutaju s toneæeg broda na određenoj dubini (4,5m), ako ih se nije oslobodilo ručno.

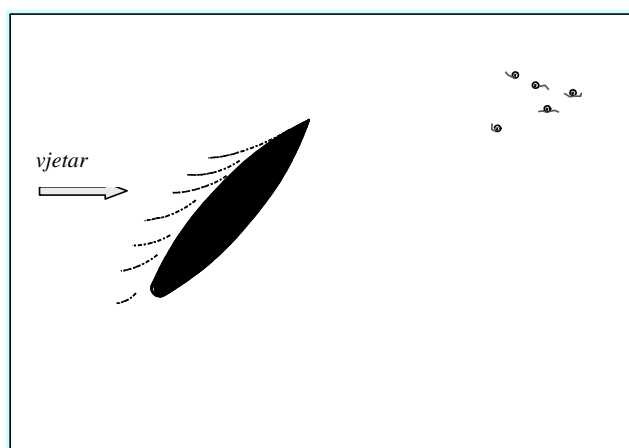
Spašavanje pomoću drugih brodova

Za lijepog vremena i mirnog mora brod spasavalac ima više mogućnosti i uspjeh akcije je veći. Nažalost potpuno mirno more i lijepo vrijeme u godini je rijetkost, pa dizanje preživjelih iz mora nekad može biti dosta teško.

Nema jednostavnog načina ili službene doktrine primjenjive kako prići utopljenicima u svim uvjetima već to ovisi o prevladavajućim okolnostima od slučaja do slučaja.

Iskustva su pokazala da je utopljenicima moguće prići na slijedeći način:

Brod spasavaoc se postavi u privjetrinu u odnosu na utopljenike i prepusti se da ga vjetar lagano nosi sa zaustavljenim strojevima (slika).



Spašavanje utopljenika (prilaz broda spasavaoca)

Za teškog mora prilaziti treba tako da vjetar i valovi dolaze s četvrtine krme (u krmeni kvartir) i postaviti se tako da utopljenici ostanu u zavjetrini. Ovakav način smanjuje valjanje i smanjuje moguće opasnosti utopljenicima i spasavaocima.

Ako se utopljenici nalaze u brodici ili na splavi koje vjetar brže nosi nego brod, brodom se treba postaviti niz vjetar, prepuštajući da brodica odnosno splav sama dođe do broda nošena vjetrom. Ovakav način također sa sobom nosi određeni rizik. Posebno se mora paziti da se brodica ili splav ne prevrne ili snažno udari o brod zbog valjanja broda.

Drugi uspješan način prilaženja je taj da brod lagano vozi. Kad brod u laganoj vožnji prođe pored utopljenika dobacuje plutajuće konope s kolutima ili gumenim prstenima. To može ponoviti nekoliko puta, kružiti oko utopljenika sve dok se uspješno ne obavi spašavanje.

Koluti za spašavanje i plutajući konopi trebali bi biti uočljive boje. Kadgod je kruženje potrebno ponoviti utopljenicima se preporuča baciti kolut s dimnim signalom i svjetlom radi lakšeg uočavanja i ponovnog dolaska na isto mjesto.

Često su utopljenici tako iznemoćali zbog hladnoće i/ili dugog boravka u vodi da nisu u stanju uhvatiti bačeni konop. U takvom slučaju izvježbani i najbolji plivač treba skočiti, doplivati do utopljenika i pomoći mu. Plivač mora biti prikladno toplo odjeven i obavezno vezan konopom oko pojasa, jer u protivnom on može postati osoba koju treba spašavati.

U mnogo slučajeva spašavanje je praćeno raznim nesrećama. To se najčešće događa podcjenjivanjem vremenske situacije, zbog brzopletosti i kod nepromišljenog i nestručnog rukovanja i manevriranja. Ponekad spasavaoci s najboljim namjerama griješe u pružanju

pomoći klonulim i bespomoćnim utopljenicima. Izloženost moru i vremenu i dehidracija najveća su opasnost za utopljenike. Za tako iscrpljene osobe dodatnu opasnost kod spašavanja predstavlja velika silina valova, što kod spašavanja čini posebne teškoće i rizike. Spašavanje osoba iz brodica ili splavi može biti izuzetno složena i opasna operacija. Mnogo je ljudskih života bespotrebno izgubljeno zbog žurbe i nestrpljenja u trenutku kad su spasavaoci bili na mjestu spašavanja.

Posebno je važno uspostaviti komunikaciju između brodica (splavi) i spasavaoca.

Ukoliko je vjetrovito i more uzburkano najbolje je da brod spasavaoc napravi zavjetrinu brodici. Manevar će biti olakšan ako brodica ima motorni pogon. Kad se brodica i brod dovoljno približe treba brodici dobaciti (spravom za bacanje konopa) tegalj.

Najrizičniji trenutak je onaj kad se brodica približi brodu zbog udaranja brodice o brod. Tada može doći do zgnječenja ili sličnih ozljeda, kod pokušaja da se čovjek obrani od udarca.

Na brodu spasavaocu treba postaviti konopce do vodene linije za koje će se brodica privezati. Nije dobro brodicu ili splav privezati za čvrsti dio broda, jer zbog valjanja broda, (uzdizanja i spuštanja) može doći do prevrtanja brodice.

Posebnu teškoću predstavlja penjanje ljudi uz jakovljice na brod dok valja. Povrijeđene i iscrpljene osobe valja podizati mrežom.

Sve rečeno treba imati u vidu kod spašavanja. S tim u vezi posadu broda koji pruža pomoć spašavanja treba unaprijed pripremiti na sve mogućnosti i potencijalne opasnosti kako bi se akcija uspješno odvijala i konačno sretno završila.

Manevar čovjek u moru

I kod ovakvog spašavanja nema standardnog načina spašavanju zbog mnogostruko različitih situacija. Radi toga svaka akcija je specifična i zahtjeva različit pristup. Ipak načelno se mogu odvojiti dva slučaja i to:

-manevar punog okreta i

-Williamsov manevar.

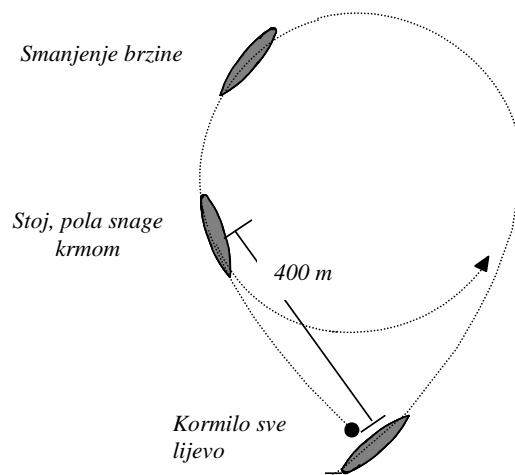
Ako je čovjek pao u more s broda i netko od posade ili putnika je to primijetio dužan je što prije o tome izvijestiti zapovjednički most. Odmah je potrebno baciti kolut za

spašavanje i to po mogućnosti onaj s dimnim i svjetlosnim signalom.

Dimni odnosno svjetlosni signal će osigurati promatranje s broda čime se omogućava točan dolazak broda na mjesto pada. Osim toga omogućit će čovjeku lakše održavanje na površini, naročito za valovitog mora.

Najbrži dolazak broda na mjesto utopljenika je tzv. *manevar punog okreta* (slika).

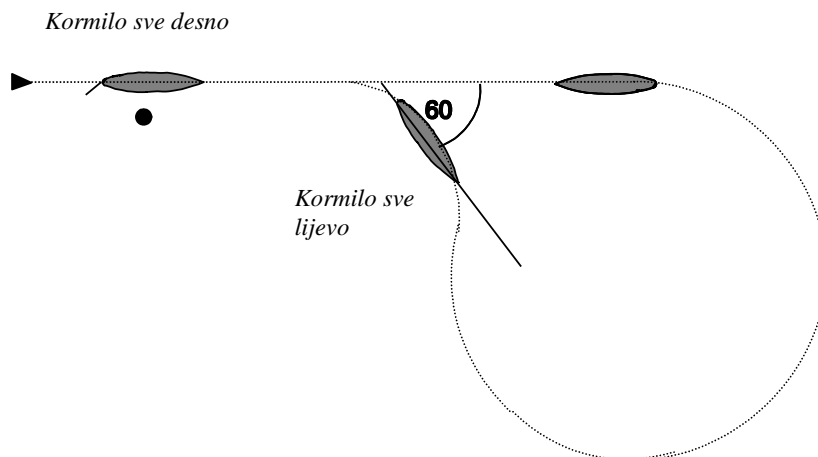
On se primjenjuje kad se je s zapovjedničkog mosta uočio pad čovjeka u more. Kormilo je u tom trenutku potrebno otkloniti sve na stranu na koju je pao utopljenik. Na taj će se način krma a time i vijak udaljiti od utopljenika.



Spašavanje utopljenika (manevar punog okreta)

Kad se dođe do utopljenika podizanje utopljenika iz mora na brod može se obaviti tako da mu se dobaci kolot s konopom s pramca. Ponekad, a pogotovo ako se radi o velikom brodu biti će potrebno spustiti brodicu i s njome obaviti spašavanje.

Najčešće se događa da u trenutku pada čovjeka u more nitko od posade ili putnika pad odnosno nestanak čovjeka s broda nije primijetio, a od trenutka pada do saznanja o tome je proteklo određeno vrijeme. U takvoj situaciji najtočniji dolazak na mjesto pada utopljenika omogućava izvođenje posebnog tzv. *Williamsovog manevra* (slika).



Spašavanje utopljenika (Williamsov manevar)

Da bi se ovaj manevar uspješno izvršio i brod se vratio u protukurs ali i na istu brazdu treba najprije otkloniti kormilo sve desno (ili sve lijevo) dok brod ne promjeni prijašnji kurs za 60° (...na našoj slici... $90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$). Nakon toga se prebacuje kormilo sve na suprotnu stranu dok brod ne dođe u protukurs. Pravilno izvršenje ovog manevra omogućuje brodu prilično točno vraćanje na mjesto pada utopljenika. Vježbanje ovog manevra moguće je bacanjem u mora dobro uočljivog predmeta (prazne bačve). Spomenuti kut (60°) nije jednak za sve brodove već se kreće između 50° i 70° . Brodovi velike tonaže, pri izvođenju Williamsovog manevra moraju prebaciti kormilo već pri promjeni kursa za cca 40° . Koliko je iznositi taj kut za konkretan brod najbolje će se odrediti upravo vježbanjem ovog manevra na otvorenom moru.

RASPORED ZA UZBUNU I NAPUŠTANJE BRODA

Za vrijeme mirnog mora lijepog i toplog vremena kao i danju napuštanje broda je lakše. Tako idealne okolnosti prava su rijetkost. Pomicanje tereta, prodor vode, sudari, požari i nasukanja najčešći su uzroci napuštanja broda koji uglavnom nastaju u teškim vremenskim i navigacijskim uvjetima. Kad nastupe takve okolnosti napuštanje broda je najčešće zadnji čin. Naredba za napuštanje broda je neopoziva odluka najčešće poduzeta u natprirodnim uvjetima, kad je svaki prethodni čin za spas posade i broda postao uzaludan.

Uspjeh napuštanja broda najviše ovisi o trenutku i vremenu kad je ono započeto. Osim što je važno procijeniti pravi trenutak za napuštanje koji ne smije biti poduzet prekasno treba uzimati u obzir i moguće posljedice preranog napuštanja broda. Poznat je primjer broda tipa "Liberty" oštećenog u oluji Sj. Atlantika s napuknućem palube. Brod je proveo tri dana u borbi s nevremenom. Nakon stišavanja vremena brod je proslijedio do najbliže luke. Četvrtog dana vremenski izvještaj je nagovještavao pogoršanje vremena, pa je zapovjednik donio odluku o napuštanju broda. Tako napušteni brod je ostao u plovnom stanju i nasukao se na Hebridskim otocima. Iako nije krajnje izvjesno, zaključci sugeriraju da bi brod stigao sigurno u luku zakloništa da nije napušten.

Razmak vremena između odluke o napuštanju broda i samog čina napuštanja je najvažniji. Ako vremena ima dovoljno stvarne pripreme mogu se uredno i smireno obaviti. Naravno ovdje bi trebalo uključiti i vrijeme za odašiljanje radio poruke pogibelji. Ako je odgovor na poruku pogibelji (*distress poruku*) dobiven činjenicu treba obznaniti svakom utopljeniku u brodici i na splavi. Potrebno je odrediti i zabilježiti točnu poziciju broda te azimut i udaljenost od najbližeg kopna. Sa sobom ponijeti pilotsku kartu, navigacijsku kartu, sekstant, kronometar, radio, almanah, signalne lampe, navigacijske tablice računalo...

Česti su slučajevi da je zbog nagnuća broda onemogućeno kretanje po brodu pa time i dolazak na palubu brodica za spašavanje. Osim toga ponekad ljudi ostanu odsječeni u prostorijama iz kojih je teško ili nemoguće izaći kad se brod nagne. Također se često događa da se zbog panike i nedovoljnog poznavanja broda pogotovo u mraku ljudi ne mogu snaći i pronaći izlaz iz prostorija. Zato je odmah po ukrcaju na novi brod potrebno naučiti najlakši put iz svoje prostorije do svog mjesta okupljanja prema rasporedu za uzbunu.

U slučaju sudara ili eksplozije moguće je naplavlivanje prostora kroz koje vode prolazi, ili su odsječene stepenice koje se obično koriste. Zbog toga bi svaki pomorac morao dobro poznavati svoj brod. Takvo upoznavanje najbolje se stječe vježbanjem koje treba provoditi redovito u različito doba danju i noću. Vrhunsko stanje uvježbanosti za slučaj napuštanja broda može dati samo vježba. Za uspješno napuštanje broda treba istaknuti slijedeće:

1. Kadgod je moguće čovjek treba napustiti brod toplo odjeven i bez teške obuće.
2. Kad su uobičajeni putovi i prolazi odsječeni onaj tko bolje pozna sve izlaze ima daleko veće izgleda da izađe na palubu.
3. Ako se može birati napuštanje broda je bolje na strani privjetrine, odnosno s pramca ili krme gdje je brod manje uronjen.
4. Kad brod ima bočni nagib napustiti ga treba sa strane manje uronjene u vodu.
5. Skakanje s palube tonećeg broda s velikim nadvođem popraćeno je poteškoćama, što se može izbjeći ako se napušta brod pomoću jakovljca, mreža, konopa i sl. Ako je ikako moguće trebalo bi silaziti a ne skakati.
6. Ako se mora skakati onda skočiti na noge s tijelom ukrućenim čvrsto držeći prsluk.
7. Kad se skače s broda a uokolo je izlivena nafta koja gori, treba skakati prema strani vjetra. Treba zatvoriti nos i usta jednom rukom, a drugom zatvoriti oči. Prije skakanja udahnuti dosta zraka i plivati što je moguće dalje ispod površine. Kad je potrebno izroniti

za ponovno udahnuti, treba staviti ruke na glavu te rukama odbaciti (zapljusnuti) more, kako bi se plamen na tren odstranio. Dok se kreće površinom utopljenik treba nastojati plivati okrenut leđima prema vjetru. Položaj okrenut leđima prema vjetru treba zauzeti i prilikom svakog ponovnog izronjavanja radi uzimanja zraka. Ovo treba ponavljati dok se ne dođe do područja koje nije zahvaćeno vatrom.

8. Kad se čovjek nađe u moru napuštajući brod treba plivati što dalje nastojeći se udaljiti od broda koji tone barem 150 do 200 m.
9. Nakon što se je utopljenik dovoljno udaljio od broda treba lagano plivati ili čekati da dođe do čamca ili splavi za spašavanje.
10. Treba sačuvati što više snage za moguće veće nepredviđene napore.
11. Treba se držati na okupu, sve čamce i splavi treba povezati.
12. Stvarati povoljnu i optimističku atmosferu. Svakom članu dati posebno zaduženje. Takva zaduženja su korisna zbog podizanja morala i samopouzdanja kod ljudi što je važan čimbenik za preživljavanje na moru.

Raspored za uzbunu

Rasporedom za uzbunu se propisuje postupak na brodovima za slučaj nastupa izvanrednih okolnosti koje prijete ljudima i brodu. Da bi se spriječila neorganiziranost u takvim situacijama *SOLAS konvencija* propisuje odredbe koje se moraju provoditi za slučaj takvih opasnosti. Prema odredbama *SOLAS konvencije* svaki raspored za uzbunu mora sadržavati :

Za sve osobe na brodu propisuju se dužnosti te točne upute i postupci u slučaju nastupa raznih opasnosti (požar, prodor vode, čovjek u moru i napuštanje broda).

Primjerci rasporeda za uzbunu moraju biti postavljeni na pogodno odabranim mjestima na brodu (hodnicima, nastambama, strojarnici i zapovjedničkom mostu).

U svakoj kabini (pored uzglavlja kreveta) moraju biti postavljena pojedinačna uputstva o dužnostima članova posade za slučaj požara i napuštanja broda. Na putničkim brodovima takva uputstva i odredbe o mjestu okupljanja moraju biti napisana na nekoliko jezika. Osim toga na propisanim mjestima moraju biti istaknuta i uputstva (slikom) o načinu oblačenja prsluka za spašavanje.

Raspored za uzbunu mora sadržavati opis signala za napuštanje broda i načinu izdavanja naredbi o napuštanju broda. Svaki raspored za uzbunu mora sadržavati dužnosti članova posade uključujući :

- zatvaranje vodonepropusnih vrata,**
- opremanje brodica, splavi i ostalih sredstava za spašavanja,**
- pripremu i spuštanje brodica za spašavanje,**
- okupljanje putnika,**
- korištenje radioopreme**
- rukovanje opremom za protupožarnu zaštitu,**

-posebne dužnosti vezane za gašenje požara.

U rasporedu za uzbunu valja odrediti časnike zadužene za održavanje sredstava za spašavanje i protupožarne opreme. Moraju biti navedene zamjene za ključne osobe imajući u vidu da razne opasnosti zahtijevaju poduzimanje raznih akcija. Moraju biti navedene i dužnosti članova posade vezane za pomoć putnicima u slučaju opasnosti kao što su:

-upozoravanje putnika,

-provjeru opreme putnika uključujući pravilno oblačenje prsluka za spašavanje,

-okupljanje putnika na za to predviđenim mjestima,

-održavanje reda u prolazima i hodnicima.

Raspored za uzbunu mora biti pripremljen prije odlaska broda na putovanje.

Raspored za uzbunu mora odobriti nadležna vlast

Vježbe napuštanja broda

Mnogo je ljudskih života izgubljeno zbog nepoznavanja korištenja sredstava za spašavanje i zbog panike. Učestalim provođenjem i uvježbavanjem postupaka u slučaju raznih opasnosti takvi gubici se mogu spriječiti. Zbog toga *SOLAS konvencija* (glava III, pravilo 18) propisuje obvezu uvježbavanja postupaka za slučaj požara na brodu i napuštanja broda. Prema tim odredbama svaki član posade mora sudjelovati bar jedanput mjesečno u jednoj vježbi napuštanja broda i u vježbi gašenja požara. Ukoliko se promjeni više od 25% članova posade, vježba se mora obaviti 24 sata nakon isplovljenja. Na putničkim brodovima vježba okupljanja putnika na za to predviđenim mjestima mora se provesti 24 sata nakon ukrcaja putnika. Tijekom vježbe putnike valja obučiti kako koristiti prsluk i upoznati ih s radnjama u slučaju opasnosti. Takva radnje provode se na putničkim brodovima svakog tjedna.

Vježba napuštanja broda mora sadržavati slijedeće operacije:

-na dati signal za napuštanje broda okupiti putnike na predviđenim mjestima,

-provjeriti jesu li upoznati s postupkom i radnjama prema rasporedu za uzbunu,

-provjeriti imaju li putnici i posada odgovarajuću odjeću i obuću,

-provjeriti jesu li prsluci za spašavanje ispravno navučeni i privezani,

-provesti pripreme za spuštanje brodice za spašavanje,

-spustiti u more barem jednu brodicu za spašavanje uz pokretanje pogonskog stroja.

- izvršiti sve pripreme za spuštanje splavi koje se spuštaju sohama ili dizalicama,**
- prilikom svake vježbe treba kontrolirati svjetla iz napajanja za nuždu**

Prilikom svake slijedeće vježbe valja spuštati drugu brodicu kako bi tijekom tri mjeseca svaka brodica za spašavanje bila jedanput u moru. Preporučuje se da se vježbe spuštanja brodica provode dok brod ne plovi.

Obučavanje članova posade treba obaviti u prva dva tjedna.

Svaku provedenu vježbu i njen opseg valja evidentirati u brodski dnevnik ili u poseban dnevnik. Ukoliko vježba nije održana u određenom roku ili u potrebnom opsegu u dnevnik valja unijeti razloge ne održavanja.

Priručnik za vježbe

Priručnik za vježbe mora imati svaki brod. Priručnik može biti sastavljen i u audio vizualnom obliku. U priručniku moraju biti objašnjene radnje i data slijedeća upustva:

- oblačenje prsluka za spašavanje i termozaštitnih odjela,**
 - okupljanje i smotra na označenim mjestima,**
 - ukrcaj, spuštanje i oslobađanje plovila za spašavanje,**
 - rasvjeta u nuždi,**
 - upotreba opreme za preživljavanje,**
 - upotreba uređaja za radiopozicioniranje,**
 - upotreba radiostanice za nuždu,**
 - upotreba lijekova,**
 - upotreba, upućivanje i rukovanje pogonskim strojem,**
 - podizanje plovila za spašavanje,**
 - opasnost od hladnoće**
 - spašavanje helikopterima i drugim obalnim sredstvima,**
 - objašnjenje postupaka iz rasporeda za uzbunu,**
 - upustva za popravak sredstava za spašavanje u nuždi.**
- Sve vježbe moraju se obavljati prema uputama iz priručnika**

Brodski alarmni sustav

Brodski alarmni sustav služi za uzbuđivanje putnika i članova posade u slučaju napuštanja broda, požara na brodu i davanje znaka uzbune "čovjek u moru".

-Poziv na uzbunu i okupljanje na zborna mjesta (za slučaj neposredne opasnosti i napuštanja broda) označava se sa najmanje sedam kratkih nakon čega slijedi jedan dugi signal pomoću brodske sirene ili zviždaljke a zatim neprekidna zvonjava električnog zvona.

-Požar na brodu broda označava se ponavljanjem kratkog i dugog zvučnog signala,

-Čovjek u moru označava se sa tri duga signala.-

Alarmni sustav mora emitirati znak za uzbunu pomoću brodske zviždaljke ili sirene, uz to i električnim zvonom ili klaksonom. Sustav mora imati pored glavnog napajanja i napajanje u nuždi, a aktiviranje je omogućeno s zapovjedničkog mosta, ili i s ostalih strategijskih mjesta na brodu. Alarm se mora čuti u svim nastambama za posadu i putnike te u svim prostorijama za svakodnevni boravak.

Signali kojima se traži pomoć kad brodu prijete ozbiljna i neposredna opasnost upotrebljavaju se po naredbi zapovjednika. Na otvorenom moru daleko od ostalih brodova signali i pozivi se uvijek šalju radiotelefonijom, radio telekom, EPIRB i SART uređajima. Međutim ako u području i na vidiku ima drugih brodova tada se upotrebljavaju i optički i zvučni signali, a to mogu biti :

-rakete s padobranom koje daju narančastocrvenu svjetlost,

-prskalice koje daju crvene zvjezdice,

-neprekidni zvuk spravom za davanje zvučnih signala,

-paljenje otvorene vatre, ili dimni signal narančaste boje,

-pokreti rukama gore-dolje,

-četvrtasta zastava ispod koje je signalno tijelo oblika kugle,

-pucanj ili drugi eksplozivni signal ispaljen svake jedne minute.

Dio VI.

**ODRŽAVANJE SIGURNE PLOVIDBENE
STRAŽE**

**(OBVEZE ČASNIKA NA STRAŽI I
ODGOVORNOSTI)**

Svrha ovog poglavlja je upoznavanje s obavljanjem straže i odgovornostima u obavljanju dužnosti navigacijske straže

Dužnosti časnika na straži OOW (officer on watch) su:

- obavljanje dežurstva
- navigacija
- radio komunikacije

Časnik straže je odgovoran za sigurnost plovidbe u skladu s primjenom COLREGS (Pravila o izbjegavanju sudara na moru).

Časnik straže ne smije napustiti most dokle god ga ne zamijeni odgovarajuća osoba. Dužnost je navigacijskog časnika da **dva-puta** provjeri sve navigacijske podatke kadgod je to potrebno u svrhu otkrivanja pogrešaka kako bi se svelo na najmanju pogrešku «element ljudske pogreške».

U slučaju pogibeljne situacije, jedan ovlaštenu radio časnik biti određen kao odgovorna osoba za Radio komunikacije.

Ostala zaduženja u pojedinim situacijama ne smiju se sukobljavati s glavnim zaduženjima.

Osoblje na straži na mostu mora posvetiti punu pažnju izviđanju u svim uvjetima.

Kadgod je to moguće, preporučuje se poduzimanje akcija na vrijeme. To sa smatra dobrom pomoračkom praksom.

Postoji jedna sigurna stvar u vezi s računalnim sustavom : svaki od sustava zakazati će prije ili kasnije. Zbog toga :

Slijedeći primjeri CHECK lista na mostu mogu biti od koristi :

BRIDGE CHECK LIST – 2 DAILY TESTS AND CHECKS (at noon or other convenient fixed times)	
Has the following equipment been tested/checked?	
Bridge and engine room telegraphs, including revolution indicators (also before canal transit)	<input type="checkbox"/>
Bridge telephones	<input type="checkbox"/>
Bridge watch MF radio telephone receiver	<input type="checkbox"/>
Clocks and chronometers	<input type="checkbox"/>
General emergency alarm signal	<input type="checkbox"/>
Radio room auto alarm	<input type="checkbox"/>
Ship's whistle (but not in poor visibility or when other vessels are nearby)	<input type="checkbox"/>
Steering gear changeover procedure	<input type="checkbox"/>

Časnik straže treba poduzimati svakodnevnu provjeru opreme na mostu, uključujući slijedeće:

- ručno kormilarenje barem jedanput u tijeku straže ukoliko se koristi auto-pilot
 - pogrešku magnetskog i gyro-kompasa jedanput u tijeku straže, i prilikom svake promijene kursa
 - ponavljajuće gyro-kompasa treba sinkronizirati, uključujući one montirane izvan mosta.
- (check lists za testiranje kormilarskog uređaja)

GUIDANCE ON STEERING GEAR TEST ROUTINES

Remote Manual Steering Gear

1. After prolonged use of the automatic pilot, and before entering areas where navigation requires special caution, test the remote manual steering gear.

Multiple Steering Gear Power Units

2. In areas where navigation requires special caution use more than one steering gear power unit when such units are capable of simultaneous operation.

Before Departure from Port

3. Within 12 hours before departure from port, check and test the steering gear including, as applicable, the operation of the following:
 - (a) main steering gear;
 - (b) auxiliary steering gear;
 - (c) all remote steering gear control systems;
 - (d) steering position on the navigating bridge;
 - (e) emergency power supply;
 - (f) rudder angle indicators in relation to actual position of rudder;
 - (g) remote steering gear control system power failure alarms;
 - (h) steering gear power unit failure alarms;

- (h) steering gear power unit failure alarms;
- (i) automatic isolating arrangements and other automatic equipment.

Checks and Tests

4. Checks and tests should include:
 - (a) full rudder movement according to the required capabilities of the steering gear;
 - (b) visual inspection of the steering gear and its connecting linkage;
 - (c) operation of the communications between the navigating bridge and the steering gear compartment.

Changeover Procedures

5. All officers concerned with the operation and/or maintenance of the steering gear should acquaint themselves with the changeover procedures.

Emergency Steering Drills

6. Emergency steering drills should take place at least every three months and must include direct control from within the steering gear compartment, the communications procedure with the navigating bridge and, where applicable, the operation of alternative power supplies.

Records

7. The dates on which these checks and tests are conducted and the emergency steering drills are carried out must be recorded in the log book.

- (b) visual inspection of the steering gear and its connecting linkage;
- (c) operation of the communications between the navigating bridge and the steering gear compartment.

Changeover Procedures

5. All officers concerned with the operation and/or maintenance of the steering gear should acquaint themselves with the changeover procedures.

Emergency Steering Drills

6. Emergency steering drills should take place at least every three months and must include direct control from within the steering gear compartment, the communications procedure with the navigating bridge and, where applicable, the operation of alternative power supplies.

Records

7. The dates on which these checks and tests are conducted and the emergency steering drills are carried out must be recorded in the log book.

(N.B. The above guidance is produced by ICS on a durable card entitled Steering Gear: Test Routines and Check Lists, intended for those responsible for testing the ship's steering gear. The cards can be obtained from Witherby & Co. Ltd. (Marine Publishing), Book Dept., 2nd Floor, 32-36 Aylesbury Street, London EC1 R OET, England.)

Sve elektroničke navigacijske sustave treba provjeravati i stalno međusobno uspoređivati te iste uspoređivati s podacima koji se dobivaju od ostalih klasičnih navigacijskih sustava.

1. Časnik straže ne bi smio napustiti most sve dok se časnik koji ga mijenja ne upozna sa cjelokupnom situacijom i njome ne ovlada.
2. Prije nego napusti stražu, časnik koji ga mijenja mora biti zadovoljan sa stanjem na straži, pozicijom broda, kursom i brzinom i svim drugim važnim pojedinostima.

(sl- bridge check list 8 promjena straže)

3. Ukoliko je časnik straže zbog bilo kojeg razloga skrenuo s planirane rute zapovjednik broda MORA o tome biti obaviješten.
- 4.

BRIDGE CHECK LIST – 8 CHANGING OVER THE WATCH	
<i>(N.B. Changeover should be postponed when the ship is, or is about to be, engaged in a collision avoidance manoeuvre or a navigational alteration of course.)</i>	
1. Has the relieving officer of the watch read the following directives? Standing orders Supplementary master's instructions Navigational warnings	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. Are all members of the relieving watch capable of carrying out their duties?	<input type="checkbox"/>
3. Has the relieving officer of the watch been acquainted with the following information? Position, course, speed, and draught of ship Course plotted on chart Prevailing/predicted tides, currents, weather and visibility Operational conditions of all navigational and safety equipment on the bridge Gyro/magnetic compass errors Movement of vessels in vicinity/effect of own ship Identification of shore lights, buoys etc. Conditions/hazards likely to be encountered on watch Possible effect of any heel, trim, "squat" etc on underkeel clearance	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Is the vision of the relieving officer adjusted to the prevailing conditions?	<input type="checkbox"/>

Dobra navigacijska praksa traži od časnika straže da :

- pozna sva ograničenja i mogućnosti navigacijskih pomagala i sustava te da stalno nadzire njihovo pokazivanje
- koristi dubinomjer te da nadzire promjenu dubina
- provjerava i uspoređuje zbrojenu poziciju s onom koju pokazuju drugi uređaji
- provjerava poziciju broda koristeći različite međusobno neovisne navigacijske sustave kadgod je to moguće
- koristi vizualne navigacijske elektroničke uređaje koji daju poziciju broda.

Kadgod sumnja u bilo koju situaciju ZVATI ZAPOVJEDNIKA.

- Oprez mora biti zadaća kad se pozicija dobiva putem GPS-sustava, te ju se ucrtava na kartu.
- Časnik straže mora imati na umu datum izdanja karte i datum kojeg koristi sustav GPS. Korektura datuma mora se uzimati u obzir prije unošenja pozicije na kartu.

- Ukoliko se koriste karte koje se baziraju na starim podacima treba se koristiti vizualnim opažanjem i radarskim sustavom.
- Korištenjem «grubom» GPS pozicijom (bez korekcije) može biti vrlo opasno u navigacijskim opasnim područjima plovidbe.
- Osnovno je navigacijsko pravilo da se treba koristiti kartama najveće preglednosti (large-scale).
- Poziciju broda određivati u čestim vremenskim intervalima.
- Kadgod je to moguće poziciju određivati vizualnim i radarskim opažanjem.
- Ploveći u obalnom području često se traži tzv. «ships reports» ili VTS komunikacija.
- Poznavanje gaza, stabilnosti, manevarskih osobina, od velike su važnosti koje treba uzimati u račun.

(sl- bridge check list 2)

BRIDGE CHECK LIST – 2
DAILY TESTS AND CHECKS
 (at noon or other convenient fixed times)

Has the following equipment been tested/checked?

Bridge and engineroom telegraphs, including revolution indicators (also before canal transit)
 Bridge telephones
 Bridge watch MF radio telephone receiver
 Clocks and chronometers
 General emergency alarm signal
 Radio room auto alarm
 Ship's whistle (but not in poor visibility or when other vessels are nearby)
 Steering gear changeover procedure

Peljarenje

- Od peljara se očekuje da dobro pozna lokalno područje. Ovisno o lokalnom zakonodavstvu zapovjednik može odrediti vođenje broda peljaru u suradnji s časnikom straže ili zapovjednikom.
- Prisutnost peljara ne oslobađa zapovjednika ili časnika straže njihovih obveza za sigurnost broda.
- Obojica moraju biti spremna da izvrše svoju zadaću i ne dovedu brod u opasnu situaciju.

(sl- bridge check list 5)

Da li brod sigurno plovi na planiranoj ruti mora se stalno nadzirati.

Kad zapovjednik napusti most, časnik straže uvijek mora tražiti objašnjenje od pilota kadgod sumnja u njegove postupke i namjere.

Preporučuje se sporazumijevanje između peljar i časničkog osoblja na engleskom jeziku.

U skladu s međunarodnim pravilima za izbjegavanje sudara na moru (COLREGS), mora stalno ploviti sigurnosnom brzinom.

U područjima s ledom potrebno je ploviti umjerenom brzinom.

Sigurnosna brzina ne znači da se brod nalazi samo u području ograničene vidljivosti.

Brojni čimbenici nalažu plovidbu sigurnosnom brzinom.

U današnje vrijeme mnogi brodovi kormilare auto-pilotom.

Prebacivanje na ručno kormilarenje potrebno je u područjima plovidbe kad to zahtjeva situacija.

Časnik straže mora znati rukovati kormilarskim uređajem kako ne bi oklijevao prebaciti na ručno kormilarenje kadgod je to potrebno.

BRIDGE CHECK LIST – 5
MASTER/PILOT INFORMATION EXCHANGE

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Has a complete pilot card (see Part A, Annex 1) been handed to the pilot? | <input type="checkbox"/> |
| 2. Has the pilot been informed of the location of lifesaving appliances provided for his use? | <input type="checkbox"/> |
| 3. Have the proposed passage plan, weather conditions, berthing arrangements, use of tugs and other external facilities been explained by the pilot and agreed with the master? | <input type="checkbox"/> |
| 4. Is the progress of the ship and the execution of orders being monitored by the master and officer of the watch? | <input type="checkbox"/> |

radio-komunikacije :

- Apsolutni prioritet mora se dati pozivima **pogibelji, hitnosti i sigurnosti,**
- Ne smije se ometati radio-komunikacija
- Frekvencije se moraju koristiti za komunikaciju onako kako su namijenjene (sl-radiotelefonska check lista)
 - Časnik straže je obavezan na traganje i spašavanje prema SOLAS-u
 - Brod koji se nalazi u poziciji da pruži pomoć, ukoliko primi poziv od bilo kojeg broda ili osobe u pogibelji i mora prosljediti na mjesto vozeći svom brzinom. (sl- najvažniji VHF kanali i njihovo korištenje)

The main VHF Channels and their Uses

Distress, Urgency, Safety and Calling	16					
Distress, Urgency, Safety and Calling	70(DSC only)					
Safety of Navigation (Inter-ship)	13					
Inter-ship	6,	8,	10,	13,	9,	72
Port Operations (Simplex)	12,	14,	11,	13,	9,	68
Port Operations (Duplex)	20,	22,	18,	19,	21,	5
Ship Movement (Simplex)	11,	68,	12,	69,	13,	71
Ship Movement (Duplex)	79,	80,	61,	64,	65,	62
Public Correspondence	26,	27,	25,	24,	23,	28

Channels should be used in the order shown.
The above list is not exhaustive.

RADIOTELEPHONY CHECKLIST

1. Know correct procedures

- ADJUST** equipment properly
- USE** standard words and phrases

2. Maintain radio disciplin

- THINK** before you speak
- LISTEN** before you transmit
- KEEP IT** short & concise
- DON'T** use slang

3. Use good microphone technique

- HOLD** microphone close to mouth
- SPEAK** clearly & distinctly
- SPEAK** directly into microphone
- DON'T** cut your transmission with the microphone button

DIO VII.

POMORSKA RADIOTELEFONSKA SLUŽBA I OSNOVE SIGNALIZACIJE

Brodaska radijaka postaja

Prema Pravilniku o brodicama (NN 81/94, od 07.11.1994.), svaka brodica namjenjena za gospogarske i javne svrhe mora imati brodsku UKV (ultra-kratkovalnu) odnosno VHF (very high frequency) radijsku postaju odobrenog tipa, te rezervnu bateriju za radijsku postaju. Brodicama namjenjenim za gospogarske i javne svrhe čija je plovidba ograničena na područje kapetanije ili ispostave dozvoljava se korištenje VHF radijske postaje prijenosnog tipa s rezervnom baterijom.

VHF postaja



Ovlaštenje za rad s brodskom radijskom postajom

Osoba koja rukuje brodskom radijskom postajom na brodici mora imati odgovarajuće znanje. Zbog toga će ista ako uprevlja brodicom namjenjenoj za gospogarske i javne svrhe morati uz posjedovanje "Ovlaštenja za voditelja brodice" imati položen dopunski ispit iz predmeta "Pomorska radiotelefonska služba". Ovaj program obuhvaća:

- isprave radiotelefonske postaje,
- služba bdjenja,
- rad u luci,
- nadzor i inspekcija,
- smještaj radio-postaje na brodici,
- identifikacija i pozivni znak,
- postupak pri uspostavljanju veze,
- signali pogibelji,
- poziv i poruke o pogibelji,
- signali i poruke hitnosti i sigurnosti,
- red prvenstva u radio prometu,
- radio telegram,
- korištenje međunarodne tablice za sricanje slova i brojeva

Isprave za rad radijske postaje

Ako osoba posjeduje svjedodžbu "Pomorskog radiotelefoniste s općom ili ograničenom ovlasti" ili svjedodžbu "GMDSS operatora s općom ili ograničenom ovlasti" nije dužan polagati navedeni dopunski ispit za rukovanje UKV radijskom postajom na brodici.

Nakon položenog **dopunskog ispita** (za one koji su polagali ispit za voditelja brodice po ranijem programu) ili **cijelog ispita** Lučka kapetanija izdati će "Uvjerenje o osposobljenosti za voditelja brodice", na poleđini kojega će biti napisano da je osoba koja posjeduje uvjerenje osposobljena za rukovanje pomorskom radiotelefonskom postajom na brodici dok plovi vodama i teritorijalnim morem Republike Hrvatske.

Da bi se brodska radijska postaja mogla nabaviti i legalno koristiti na brodici mora se imati "**Dozvolu za radijsku postaju na plovilu**". Dozvolu izdaje Ministarstvo pomorstva prometa i veza.

Osim toga za korištenje radijske postaje u u komercijalne svrhe vlasnik brodice mora sklopiti ugovor s radio kompanijom. Radio kompanija za područje Republike Hrvatske je PLOVPUT - Split.

Za vrijeme plovidbe na brodici se mora stalno nalaziti "Uvjerenje o osposobljenosti za voditelja brodice" i "Dozvola za radijsku postaju na plovilu".

Identifikacija i pozivni znaci

Obalne radijske postaje (ORP) vrše neprekidnu službu bdjenja za slučaj opasnosti, hitnosti i sigurnosti na moru na UKV (VHF) kanalu **16** (156,8 MHz). Tu službu u Republici

hrvatskoj obavljaju "SPLIT-radio", "DUBROVNIK-radio", i "RIJEKA-radio". Lučke kapetanije i Lučke ispostave tu službu obavljaju na kanalu 10, ali samo u radno vrijeme.

Nadzor

Nadzor nad radio postajama na brodicama **obavljaju Lučke kapetanije** i njihove **ispostave**. Osnovni pregled na brodici obavlja se kod nove brodice, nakon obnove ili prenamjene brodice. Nadzor obavlja **inspektor** sigurnosti plovidbe (obično radio-inspektor pri Lučkoj kapetaniji). Ukoliko prilikom pregleda inspektor utvrdi bitne nedostatke zabraniti će daljnju plovidbu brodice dok se ne otklone primjećeni nedostaci (daje se određeni rok).

5. Smještaj radijske postaje

Brodsko radio-postaja treba biti smještena u blizini mjesta za upravljanje brodicom tako da bude na dohvat voditelju, a antena radi bolje čujnosti i dometa na najvišem mogućem mjestu. Pri instalaciji postaje treba voditi računa da ista bude dalje od mogućih izvora smetnji i buke. Radio posraja na brodici ima identifikacijsku oznaku tzv. pozivni znak, kojeg mu dodjeljuje Ministarstvo pomorstva prometa i veza (ime ili broj). Pozivni znak ili broj se nalazi upisan u "Dozvoli za radio postaju".

Brodsko radio postaja ima svoju oznaku (**identifikacijski ili pozivni znak**), koji se sastoji od znakova "9A" (oznaka za Hrvatsku) iza kojeg slijedi četveroznamenkasti broj.

Hrvatske obalne radio postaje imaju slijedeće pozivne znakove: 9AD Dubrovnik-radio, 9AS Split-radio, 9AR Rijeka-radio.

Brodsko VHF radijska postaja ima frekvencijsko područje od 155 do 174 MHz. Tom području odgovaraju kanali od 1 - 88, a za potrebe pomorske navigacije koriste se kanali od 1-28 (od 156.025-157.425 MHz) i od 60-88 (od 160.625-162.025 MHz).

Rad u luci

Za vrijeme boravka brodice u luci (na vezu) korištenje radijske postaje u komercijalne svrhe nije dozvoljeno. Rad u luci dozvoljen je samo za potrebe lučkih operacija (pozivanje peljara i sl.) te za slučaj opasnosti, hitnosti i sigurnosti.

Služba bdjenja

Međunarodni kanal bdjenja pogibelji (distress), sigurnosti (security) je kanal 16 (156,800 MHz).

UKV radio-postaja mora biti uključena za cijelo vrijeme plovidbe (služba bdjenja - **kanal 16**).

Brodovi koje uz VHF radio postaju posjeduje i VHF DSC uređaj (digital selectiv call - digitalno selektivno pozivanje) službu bdjenja osim na VHF kanalu 16 vrše i na VHF DSC kanalu 70. DSC uređaj je poseban uređaj novijeg datuma koji ima mogućnost selektivnog pozivanja i uzbunjivanja. Za sada brodice nisu obvezne posjedovati ovaj uređaj.

Postupak i uputstvo za uspostavu veze

Kanali u pomorskom prometu dijele se na pozivne i radne. Pozivanje (calling) radi uspostavljanja veze obavlja na VHF **kanalu 16** (156,8 MHz). Nakon što se je veza uspostavila dogovara se i prelazi na radni kanal. Pozivanje ne smije trajati više od jedne minute, jer je taj kanal namjenjen prije svega za pozive pogibelji, (distress) hitnosti (urgent) i sigurnosti (security). Nepštivanje ove odredbe smatra se prekršajem i protiv prekršitelja može biti podignut prekršajni postupak. Radi nepotrebnog ometanja kadgod je to moguće preporučuje se uspostaviti vezu na dežurnom kanalu neke službe ako se taj kanal zna (npr. Lučka kapetanija kanal 10). Pri tome treba uvijek voditi računa da se ne ometa radijsku postaju dok je zauzeta u radu s drugom radijskom postajom.

Primjer pozivanja radi uspostave veze :

- Izgovaranje imena (pozivnog znaka) pozivne postaje tri puta za redom (Kapetanija Zadar, Kapetanija Zadar, Kapetanija Zadar),
- Izgovaranje imena radiopostaje koja poziva (Ovdje m/b "Oluja, Oluja, Oluja)

Kad je veza uspostavljena predlaže se radni kanal koji uvijek predlaže obalna radiopostaja,

- "oluja" pređite kanal 10
- u redu kanal 10

Rad s obalnom radijskom postajom se naplaćuje po minuti rada prema cjeniku radijskih postaja u sustavu veza Hrvatskih obalnih radiopostaja. Cijena po minuti za brodice za sport i rekreaciju iznosi 200 kuna, a za brodice za privredne svrhe 400 kuna.

Pozivi prioriteta u radioprometu

Ove se poruke odašiljaju na kanalu 16. Po prioritetu mogu se podijeliti na :

- a) poruke sigurnosti- SAFETY MESSAGES
- b) poruke hitnosti -URGENT MESSAGES
- c) poruke pogibelji -DISTRESS MESSAGES

a) Poruke upozorenja

Zapovjednik broda (brodice) dužan je odaslati poruku upozorenje kad opazi bilo koju drugu pojavu koja ugrožava SIGURNOST PLOVIDBE (podrtinu, plutajući neosvjetljeni objekt napr.kontejner),

Porukama SIGURNOSTI predhode riječi:

SECURITE 3 x...

OVDJE (Tris is....)

IME BRODA 3x...

OPIS OPASNOSTI I POZICIJA BRODA

b) Poruke hitnosti

Ove se poruke najčešće šalju kad nije ugrožena sigurnost broda (brodice) već je ugrožen ljudski život (čovjek u moru, bolest, ozlijeda...)

Porukama HITNOSTI predhode riječi :

PAN, PAN 3x...

OVDJE (Tris is....)

IME BRODA 3 x... ,

POZICIJA BRODA I PORUKA

Porukama **medecinske pomoći** predhode riječi : **PAN, PAN MEDICO 3x...**

OVDJE (Tris is....)

IME BRODA 3 x... ,

POZICIJA BRODA I PORUKA sa zahtjevom medicinske pomoći (medical asistence) ili medecinskog savjeta (medical advice)

c) Poruke pogibelji

... Odašile brod koji se nalazi u neposrednoj pogibeljnoj opasnosti. Poruka se šalje bez odredišta, što znači - SVIMA.

Porukama POGIBELJI predhode riječi : **MAY DAY 3 x...**

OVDJE (Tris is....)

IME BRODA 3 x... ,

OPIS POGIBELJI, POZICIJA, vrsta pomoći koja se traži i svaka druga poruka koja će pomoći pri spašavanju

Zapovjednik koji je poruku primio mora potvrditi prijem takve poruke i krenuti u pomoć osim :

- 1 Ako to objektivno nije u stanju ,
1. Ukoliko bi takvim činom ugrozio sigurnost vlastitog broda (brodice) i posade,
2. Ukoliko sazna da je zapovjednik broda (brodice) u pogibelji odabrao i prihvatio neki drugi brod ili brodove pa mu pomoć više nije potrebna

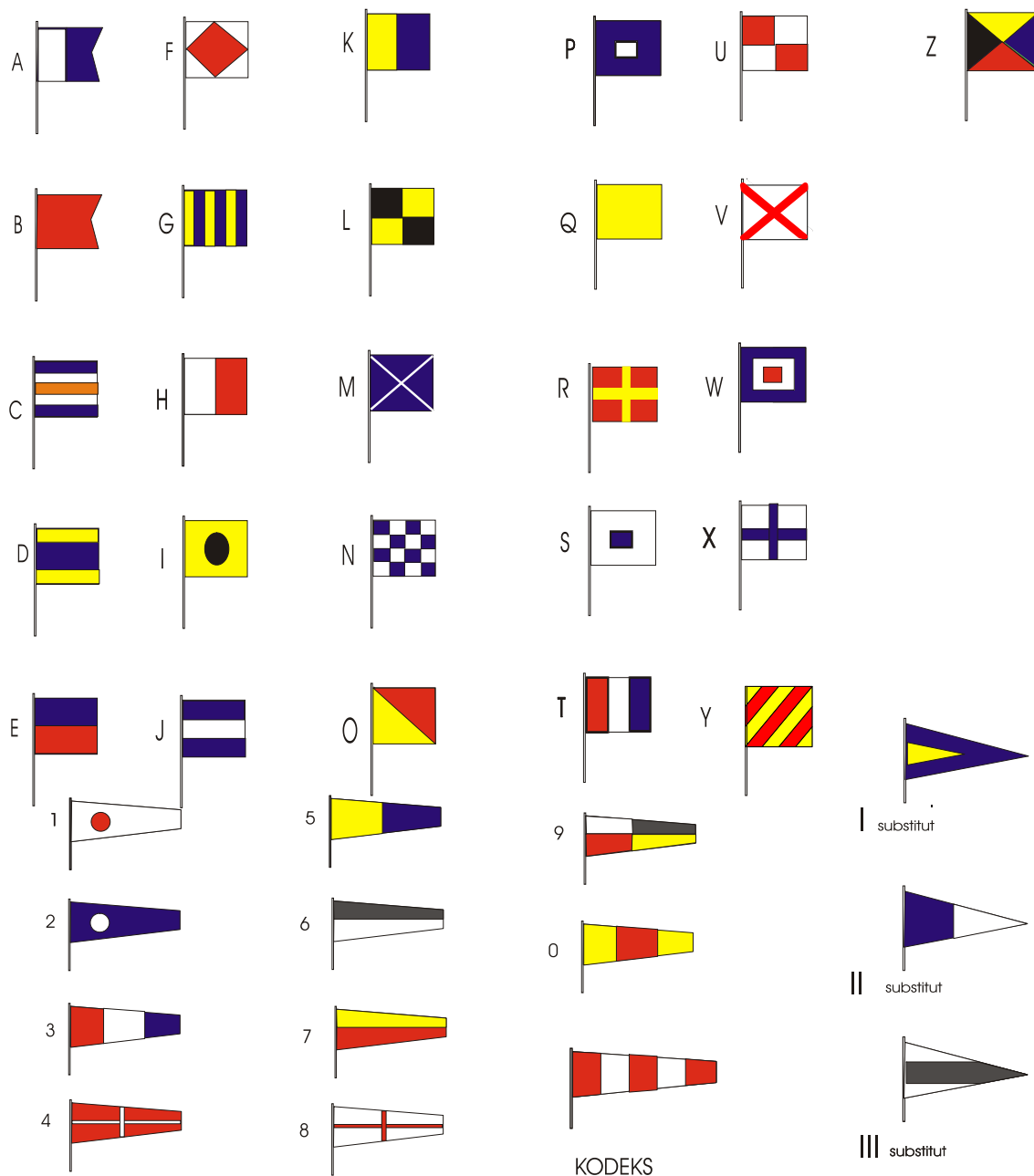
Osim navedenog dužan je :

- Poruku prenijeti svim brodovima u blizini,
- Poruku prenijeti najbližoj obalnoj stanici, kako bi obalna stanica nakon toga mogla uputiti ponovni poziv za pomoć (DISTRESS RELAY).

Morseov alfabet koji se koristi u međunarodnim komunikacijama :

A	•-	M	--	Y	-•--
B	-•••	N	-•	Z	--••
C	•-•-	O	---	1	•- - -
D	-••	P	•- - •	2	••- - -
E	•	Q	- - - •	3	•••- -
F	••-•	R	•••	4	••••-
G	- - •	S	•••	5	•••••
H	••••	T	-	6	-••••
I	••	U	••-	7	- - •••
J	•- - -	V	•••-	8	- - - ••
K	-•-•	W	•- -	9	- - - - •
L	•-••	X	•- - •	0	- - - - -

Zastave međunarodnog signalnog kodeksa nešto se rjeđe upotrebljavaju ali su i dalje ostale kao dio komunikacijskih i dekorativnog sredstava na brodovima brodicama i jahtama.



Slika 2 - zastave međunarodnog signalnog kodeksa

Značenje jednoslovnih signala

A	Vršim probnu vožnju
B	Krcam ili iskrcavam lako zapaljivi materijal
C	Da (potvrđujem, razumijem, afirmacija)
D	Držite se daleko od mene, teško manevriram
E	Skrećem desno
F	Onesposobljen sam. Komunicirajte sa mnom
G	Trebam peljara
H	Peljar na brodu
I	Skrećem lijevo
J	Signalizirati ću ručnim zastavicama
K	Smjesta zaustavite vaš brod
L	Zaustavite. Nešto ću vam priopćiti
M	Liječnik na brodu
N	Ne, (nijećno, negacija)
O	Čovjek u moru
P	U luci znači: znak polaska. U vožnji znači: vaša svjetla su pogašena ili slabo gore
Q	Stanje zdravlja na brodu je dobro. Tražim dozvolu za slobodan promet
R	Zaustavljen sam, možete proći, ali plovite oprezno
S	Moji strojevi rade svom snagom krmom
T	Nemojte mi proći ispred pramca
U	Vi plovite prema opasnosti
V	Trebam pomoć
W	Trebam liječničku pomoć
X	Prekinite vaš posao i pripazite na moje signale
Y	Imam poštu na brodu
Z	Poziv obalnoj signalnoj stanici

Signali pogibelji

- Signali pogibelji, bilo da su upotrebljeni ili istaknuti odvojeno ili skupno, pokazuju pogibelj i potrebu za pomoći :
- pucanj vatrenim oružjem ili bilo koji drugi eksplozivni signal ispaljivan u razmacima od oko 1 minute,
- neprekidan zvuk bilo kojom napravom za davanje signala u magli,
- rakete ili prskalice koje bacaju zvjezdice crvene boje ispaljivane jedna za drugom u kratkim vremenskim razmacima,
- signal radio-telegrafijom ili bilo kakvim drugim signalnim sustavom koji se sastoji od skupine ... - - - ... (SOS) Morseovim znacima.
- Signal radio-telefonijom koji se sastoji od izgovaranja riječi "MAY DAY",
- Signal opasnosti N.C. predviđen Međunarodnim signalnim kodeksom,
- Signal koji se sastoji od četverokutne zastave iznad ili ispod koje stoji kugla ili predmet sličan lopti,
- paljenje vatre na brodu (na pr. gorenjem bačve katrana, ulja itd.),
- raketa s padobranom ili ručna baklja koja daje crveno svjetlo,
- dimni signal koji ispušta dim narančaste boje,
- mahanjem ispruženim i raširenim rukama gore – dolje,
- radio-telegrafski signal za uzbunu,
- radio-telefonski signal za uzbunu,
- signal za određivanje položaja što ih emitiraju radio stanice u nuždi,
- odobreni signali emitirani sustavima radioveza.
- komad jedrenine obojane narančasto, s crvenim četverokutom ili krugom, ili drugim odgovarajućim znakom radi identifikacije iz zraka,
- obojenih mrlja vode.

DIO VIII.

OSNOVE TRAGANJA I SPAŠAVANJA NA MORU

IV. TRAGANJE I SPAŠAVANJE NA MORU

POSTUPAK BRODA U POGIBELJI

- Mora odaslati signal pogibelji na nekoj od za to predviđenih frekvencija; 500 kHz (radiotelegrafskim putem), 2182 i na 156,8 –kanal 16 VHF (radiotelefonijom)

Osim navedenog može se koristiti ;

- uređaje za određivanje pozicije broda (EPIRB),
- uređaje za navođenje (SART),
- Optičkim i zvučnim signalima,

Odaslana poruka mora sadržavati:

- a) indentifikacijski znak broda,
- b) poziciju broda,
- c) prirodu pogibelji,
- d) bilo koju drugu poruku koja će biti od koristi spasavaocima (kurs, brzina, broj osoba, bapuštanje broda, vrsta tereta....)

Od ostalih informacija važne su:

- podaci o vremenu (smjer i jačina vjetra, stanje mora, vidljivost, trenutne navigacijske opasnosti,
- vrijeme napuštanja broda (ako se je brod napustio),
- broj osoba koje su ostale na brodu,
- broj povrijeđenih osoba,
- broj preživjelih (u čamcima ili na splavima),

NAVOĐENJE PUTEM RADIO SMJERANJA

U svrhu radio smjerama na frekvenciji od 500 kHz treba davati dva duga signala u trajanju od 10-15 sekundi (iza pozivnog identifikacijskog znaka broda) da se omogući obalno radiosmjernanje. Ovo emitirati u propisanim vremenskim intervalima.

OSNOVNI ZADACI KOD TRAGANJA I SPAŠAVANJA SU :

1. odrediti položaj ljudi u nevolji
2. osigurati usješno traganje i spašavanje
3. osigurati dobre komunikacije tijekom traganja i spašavanja

RADI ODREĐIVANJA POLOŽAJA LJUDI U NEVOLJI BROD MORA IMATI:

- uređaje za određivanje pozicije broda
- uređaje za navođenje

UREĐAJI ZA ODREĐIVANJE POLOŽAJA

...omogućavaju određivanje položaja broda autonomno i o tome obavještavaju nadležne ustanove

U te uređaje spadaju :

- VHF DSC EPIRB Moraju ih imati brodovi koji plove u području A1
- EPIRB - COSPAS-SARSAT Standard E INMARSAT-a na freq. 406,025 i 121,5 MHz. Moraju ih imati brodovi koji plove u A2, A3 i A4 području

VHF DSC EPIRB

... Dozvoljava se u području plovidbe A1.

Emitira poziv pogibelji bez oznake mjesta. Položaj mu se određuje

radiogoniometrijskim smjernanjem s kopna. Epirb podržava satelitski sustav COSPAS-SARSAT na freq 121,5 MHz

INMARSAT standard E

...podržava rad EPIRB-a na obje freq. 406 i 121,5 MHz

SUSTAV SE SASTOJI OD :

- zemaljskog dijela koji čine kontrolni centri (Flight Mission Control)
- lokalni terminali (Local User Term.- LUT)
- Svemirski segment kojeg čine 2 satelita COSPAS...pol.orb. na 1000 km.
- 2 " SARSAT... " " 850 km.
- Predajnik... koji može biti :
 1. pomorski (Emergency Position Indicating Radio-EPIRB)
 2. zrakoplovni (Emergency Locator Transmitter- ELT)
 3. kopneni (Personal Locator Beacon - PLB)

EPIRB (plutača) uređaj emitira signale koje otkrivaju sateliti. Sateliti su opremljeni odgovarajućim prijemnikom i procesorom. Signal se sa satelita odašilje na zemaljsku prijemnu stanicu (LUT), koja ga obrađuje i određuje položaj davača (EPIRB-a). Uhvaćena poruka s podacima o poziciji broda (EPIRB-a), šalje se do MCC (Mission Control Centar) ili do nacionalnog RCC ili ovlaštenog SAR ustanove, koja će inicirati SAR aktivnosti.

LUT određuje poziciju EPIRB-a na principu Dopler-ovog efekta. Sateliti se kreću polarnim prbitama velikim brzinama (**700 km/h**). Zbog brze promjene udaljenosti mijenja se freq. koju prima satelit. Na osnovu razlike frekq.

(vremena) definira se hiperboloid. Više takvih hip. sijeku se u dvije pozicije, i posebnim algoritmom određuje se u kojoj od te dvije točke se nalazi EPIRB.

EPIRB na freq. 121,5 MHz radi u realnom vremenu, tj. satelit signale koje prima odmah šalje stanicama (LUT) na zemlji. Nedostatak je toga što satelit mora "vidjeti" predajnik, pa se položaj može odrediti samo tada.

EPIRB na freq. 406 MHz "pamti" (memorira signal), te pri prvom nailasku na LUT šalje ga stanici na zemlji. Na taj je način ostvarena potpuna pokrivenost.

Puštanjem u rad GPS sustava 1994. počeli su se na tržištu pojavljivati uređaji **L- BAND SATELITE EPIRBS-i**, koji nakon uključivanja pomoću GPS određuje svoju poziciju, unosi je u standardnu poruku i predaje satelitu (komunikacijskom). Ako je u poruci upisan i MMSI (što se uvodi od 1.2.1999.) dobiva se potpuna informacija.

KARAKTERISTIKE EPIRB-a na 406 Mhz,

otklonili su neke nedostatke epiirba 121,5 Mhz a to su :

- moguće lociranje i sigurno rješenje bez dvojbe,
- bez obzira na narastajući kapacitet sustava i veličina broja davača u vidnom polju satelita svaki može biti otkriven,
- potpuno pokrivanje cijelog svijeta,
- pojedinačno prepoznavanje svakog davača (EPIRB-a),
- sadržaj obavjesti o pogibelji.

Epirb na 404 Mhz emitira signal s prekidima od 0,5s u trajanju od 50s. Stalna frekvencija omogućava točno lociranje. Mogućnost otkrivanja od 90 istodobno aktiviranih davača.

Važno obilježje novog epiirba je uključivanje brojeva (MID) u poruci koji će omogućiti cjelokupnu poruku kao :

- zastavu,
- ime broda,
- poziciju broda

Mnogi EPIRB-i imaju dvojnju freq. 121,5 i 406,025 Mhz

L- BAND SATELITE EPIRBS

Rade na 1.6 Ghz preko INMARSAT geostacionarnih satelita i može se koristiti kao sredstvo uzbunjivanja na brodovima koji plove u područjima A1,A2 i A3, i alternativa su satelitskim EPIRB-ima u polarnim orbitama na freq. 406 Mhz.Treba napomenuti da potpuna pokrivenost područja A4 nije omogućena ovim EPIRB-om. Princip rada ovog L-band epiirba prikazuje sl.3.

Sustav koristi:

- Plutaču EPIRB,
- INMARSAT satelitski sustav,
- CES, koji ima prijemnik i procesor za primanje EPIRB signala.

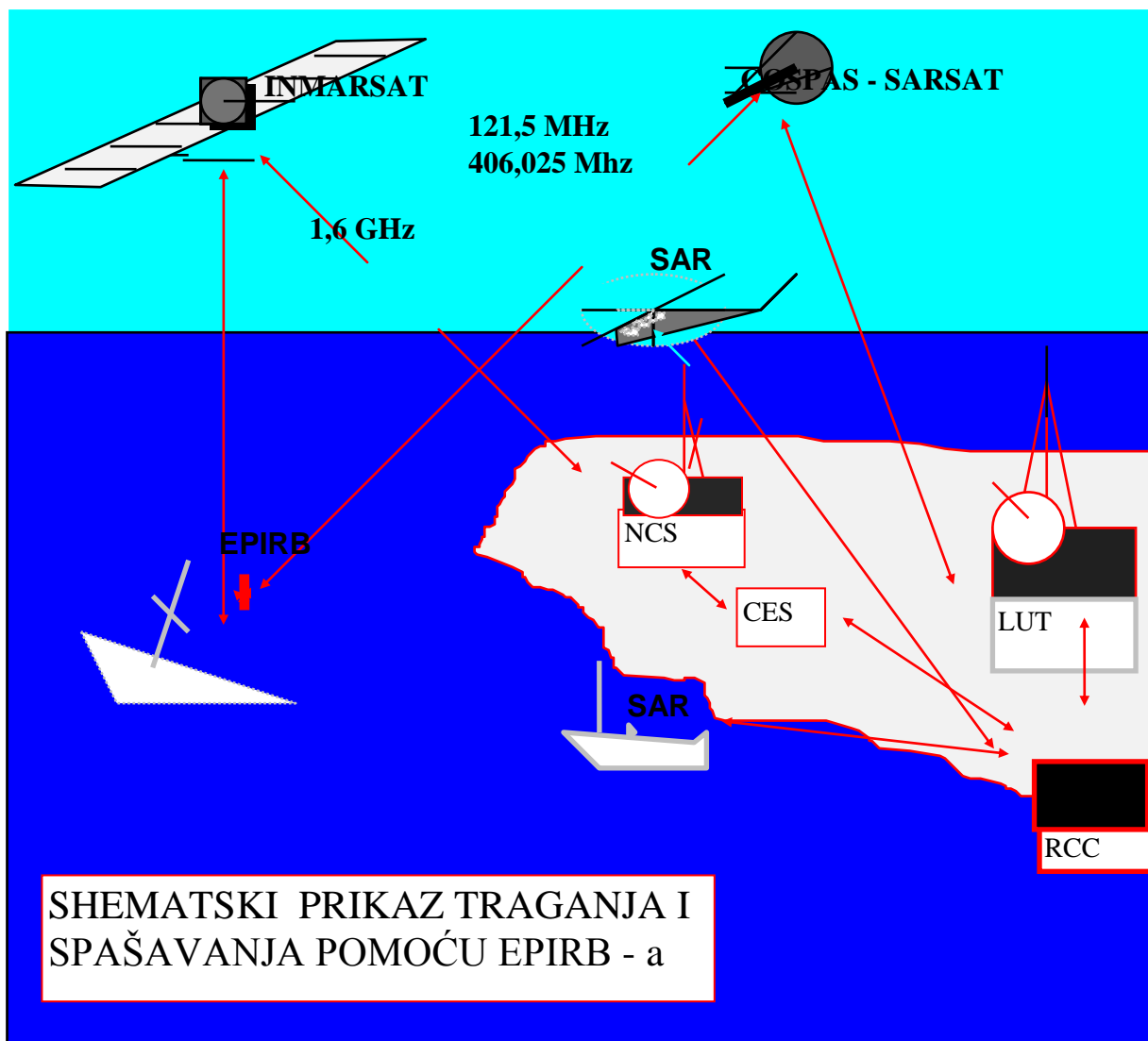
Ovaj EPIRB omogućava brzo uzbunjivanje za slučaj pogibelji (u roku od 10 min.). Pokrivenost mu je 70 N - 70 S geog širine. Omogućava 20 istovremenih alerts u roku od 10 min. Ovaj satelitski EPIRB može se aktivirati automatski s tonećeg broda ili ručno.

Nakon aktiviranja EPIRB odašilje sadržaj poruke;

- identifikacijski broj brodske stanice,
- poziciju broda i
- dodatne podatke koje bi mogle olakšati trag. i spašavanje.

Dodatak opremi može biti 9 Ghz. radar transponder. Napajanje iz baterija mora biti dovoljnog kapaciteta da omogući davanje distress uzbune za 4 sata, ili 48 sati ako je opremljen za automatsko slanje podataka. Mora biti napravljen tako da radi u uvjetima od -20 do +55 C te kod jačine vjetrova od preko 100 km/h.

Nakon što ga "uhvati" satelit signal pogibelji šalje CES-u, te nakon što je signal identificiran upućuje se RCC-u radi poduzimanja akcije. Signal će se kod prijema obraditi u procesoru CES-a, gdje će nadolazeci signal dati i zvučni signal.



REGISTRACIJA EPIRBA

Obzirom da davač može emitirati iz bilo kojeg dijela svijeta svaki EPIRB treba biti registriran i označen serijskim brojem zajedno sa ostalim odgovarajućim podacima. Podaci koje obuhvaća EPIRB 406 Mhz pohranjeni su na posebnom mjestu. Približni podaci o registracijskim centrima upisani su i na samom EPIRB. Vrlo je važno da se registarska ustanova odmah obavjesti o bilo kakvoj promjeni, kao što su:

- promjena broda,
- promjena broдача,
- gubitak ili krađa isl.

Podatke o svim EPIRB uređajima nalaze se u svim SAR ustanovama širom svijeta. EPIRB-i sadrže podatke o imenu broda, reg. ustanovi, broju osoba na brodu,

UREĐAJI ZA NAVOĐENJE

1. SART-transponder (Search And Rescue Radar Transponder)

...2 ovakva uređaja moraju imati svi brodovi veći od **500 BT**. Uređaj radi na principu emitiranja kad ga zahvati radarski snop (9ghz). Signal se na radaru vidi u obliku **niza točkica na istom pravcu**. (sl.4). **Domet 5 Nm**. s antenom na visini od 15 m. (30 Nm za zrakoplove na visini od 1000 m). Mora biti **žute (nar.) boje**. Mora imati mogućnost **ručnog aktiviranja** i testiranja. Kapacitet napajanja :

- **96h "slušanja"** i
- **8h emitiranja**

Sart je jedno od najvažnijih sredstava u GMDSS sustavu za lokaciju broda. Radi na 9 Ghz i odgovara na signal radarske zrake. Postavlja ga se na splavima, čamcima, a može biti uključen i na bovici satelitskog EPIRBA. Sart se može uključiti ručno ili automatski kada se nađe u vodi, tako što će odgovoriti kad ga potakne radar emitirajući na radarskoj freq. kod od 12 točkica na istom azimutu, od kojih je ona najbliža središtu ekrana položaj sarta. Točkice su udaljene oko 0,6 nm.

Da bi se prepoznao sart od drugih jeka preporučuje se držati radar na ljestvici od 6 i 12 Nm, što će pomoći razlikovati sart od drugih jeka. Kako se brod spasavaoc približava sartu svjetleće točkice prelaze u šire lukove ili čak prelaze u čiste kružnice, a kad je sart potpuno blizu postaju stalni jezičak, što je koristan znak spasavaocima da uspore !

Ovako poseban i jasan radarski signal je lako prepoznatljiv. Osim toga jeka koju sart emitira jača je od objekata koji su mnogo veći. Sart omogućava vizualnu i zvučnu identifikaciju, tako da će obavjestiti utopljenike kad ih se otkrije radarom.

Sart mora imati dovoljan kapacitet baterija da radi na stand by 96 sati i 8 sati u emisiji kad ga pobudi radar. Mora raditi na temper. od -20 do +55 C.

Tri su glavna činioca koji utječu na domet na kojem će sart biti otkriven radarom :

1. Tipu radara koji se koristi i kako ga se koristi. Jasno, neki su radari bolji neki lošiji. Veći brodovi imaju radare veće snage. Osim toga njihove su antene postavljene na veću visinu. Koriste također mogućnosti izoštravanja i postavljanje na sart signal.

2. Vremenski uvjeti

Potpuno mirno more i čista atmosfera daju bolju mogućnost širenja radarskih impulsa. Uklanjanje smetnji mora i kiše ovisit će o radaru i vještini operatora, kao i kod normalnog korištenja radara.

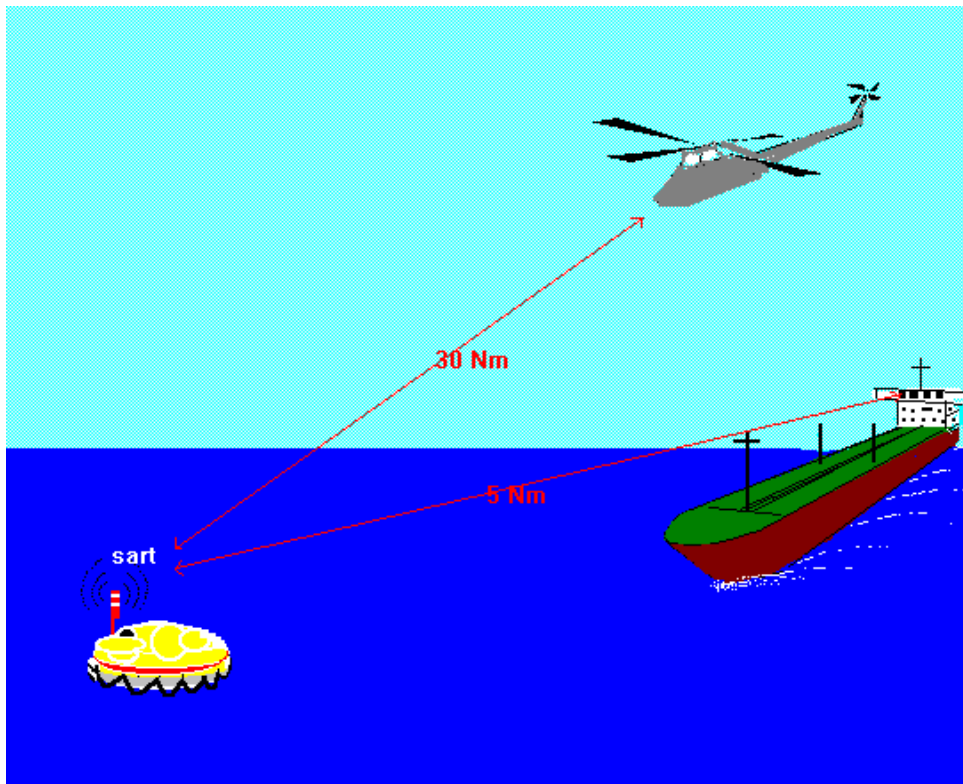
3. Smještaj sarta na sredstvu za spašavanje

Smještaj sarta na sredstvu za spašavanje je važan činilac o kojem treba voditi računa. Za najbolji domet sart treba smjestiti što je moguće višije. IMO uvjeti traže min. domet Sart uređaja od 5Nm, za Sart smješten 1m iznad morske

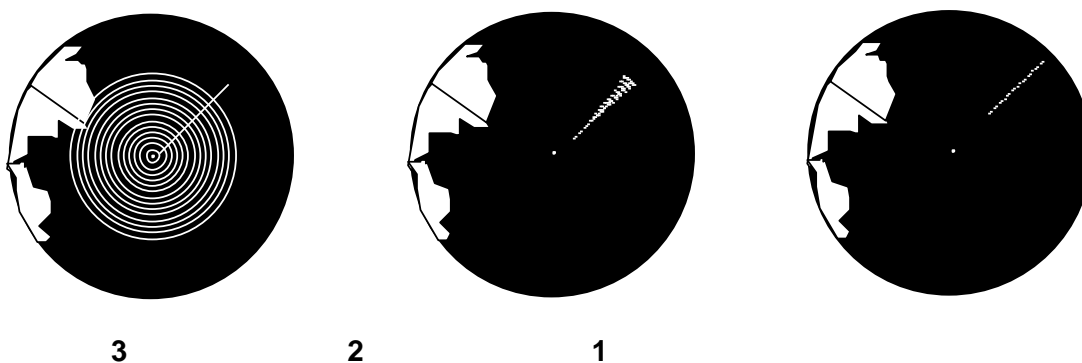
površine sa visinom antene od 15m. Važan je položaj Sart uređaja pa će tako :

- za Sart u ležećem položaju na podu domet biti 1,8 Nm,
- " " u uspravnom položaju na podu domet je 2,5 Nm,
- " " koji pliva u vodi domet je 2,0 Nm.

Dobro smješten Sart po umjerenom vremenu moguće je otkriti na 10 Nm radarima na velikom brodu. Sart uređaj može biti otkriven i na udaljenostima od 40 Nm s odgovarajućim radarom zrakoplova na visini od 3000 ft.



Korištenje SART uređaja za navođenje brodova i zrakoplova na mjesto nezgode



...Na radarskom ekranu SART je prikazan u obliku 12 na istom pravcu.
 ...Kako se brod (zrakoplov) približava SART-u (na oko 2Nm) točkice prelaze u kružne lukove.
 ...U neposrednoj blizini SART-a lukovi prelaze u koncentrične kružnice.

Alphabet koji se koristi kod spelovanja u međunaridnim komulikecijama :

A.....	Alpha	1.....	NadaZero
B.....	Bravo	2.....	BissoTwo
C.....	Charlie	3.....	TerraThree
D.....	Delta	4.....	KarteFour
E.....	Echo	5.....	PantaFive
F.....	Foxtrot	6.....	SoxiSix
G.....	Golf	7.....	SetteSeven
H.....	Hotel	8.....	OktoEight
I.....	India	9.....	NoveNine
J.....	Juliette	0.....	NadaZero
K.....	Kilo	Decimalni zarez...	Decimal
L.....	Lima	Točka.....	Stop
M.....	Mike		
N.....	November		
O.....	Oscar		
P.....	Papa		
Q.....	Quebec		
R.....	Romeo		
S.....	Sierra		
T.....	Tango		
U.....	Uniform		
V.....	Victor		
W.....	Whiskey		
X.....	X-ray		
Y.....	Yankee		
Z.....	Zulu		

DIO IX.

OSNOVE PRAVILA ZA IZBJEGAVANJE SUDARA NA MORU

Općenito

Ovim se pravilima reguliraju način izbjegavanja sudara na moru. Međunarodna pravila o izbjegavanju sudara na moru koja su na snazi donesena su 1972. godine s kasnijim dopunama 1977 i 1983.

Pravila se odnose na sve brodove koji plovo otvorenim morem i svim vodama koji su spojeni s otvorenim morem, a plovne su za pomorske brodove

Iako se ova pravila primjenjuju na svim međunarodnim plovnim putevima u pravilu 1 se kaže

:

“Ništa što je propisano ovim pravila ne sprječavaju primjenu posebnih propisa na svom moru (kanalima, lukama, sidrištima)”... Preporuča se da ti propisi budu što više u skladu s ovim pravilima.

To znači da država koristeći svoje suvereno pravo može za plovidbu u svojim unutrašnjim vodama primjenjivati svoja posebna pravila.

U ovim pravilima koriste se riječi i pojmovi koji imaju slijedeće značenje:

“**Brod**” označava svaku vrstu plovila koji se upotrebljava ili se može upotrebiti kao sredstvo prijevoza na vodi.

“**Brod na mehanički pogon**” označava brod koji se pokreće strojem.

“**Jedrenjak**” označava brod koji se pokreće samo jedrima. Ako jedrenjak istovremeno koristi uz jedra i stroj smatra će se brodom na mehanički pogon.

“**Brod koji ribari**” označava svaki brod koji ribari mrežama ili drugim ribarskim priborom koji mu ograničava sposobnost manevriranja. Radi toga se ne smatraju brodom koji ribari one brodove (brodice) koji ribare s povrazima (panulana) i povrazima na mjestu (tunjama).

“**Brod koji ne može manevrirati**” označava onaj brod koji se ne može ukloniti s puta drugim brodovima (zbog kvara stroja ili kormila).

“**Brod ograničene sposobnosti manevriranja**” označava brod koji se zbog prirode posla kojeg obavlja ne može ukloniti s puta drugim brodovima. To su brodovi koji obavljaju podvodne radove, vrše hidrografska istraživanja, jaružaju, polažu kabele, cjevovode, navigacijske oznake, tegle posebno velike i teške tegljeve, i td.

“**Brod ograničen svojim gazom**” označava brod koji ima toliki gaz u odnosu na raspoloživu dubinu mora da nije u stanju skretati s kursa. To se često susreće pri plovidbu u plitkim vodama i kanalima.

“**Brod plovi**” znači da nije privezan uz obalu, usidren ili nasukan.

“**Smanjena vidljivost**” označava takvo stanje pri kojoj je vidljivost ograničena. Uzrok takvom stanju može biti : magla, sumaglica, kiša snijeg, “morski dim” pri vjetrovitom vremenu, dim s obale i sl.

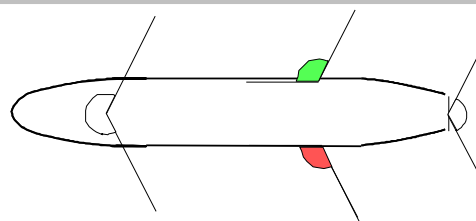
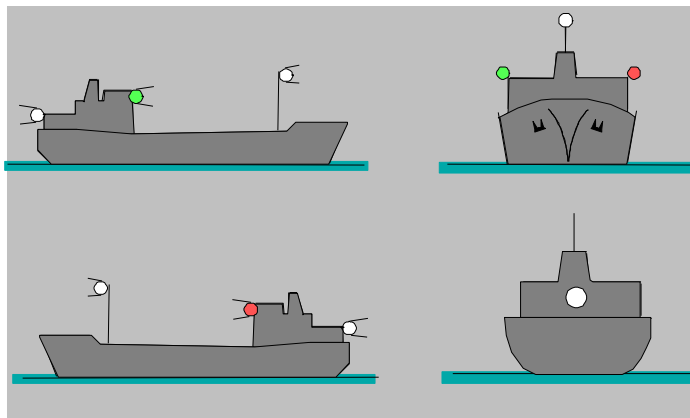
SVJETLA I ZNAKOVI

Prema odredbama Međunarodnih pravila svi brodovi moraju isticati noću propisana svjetla, a danju znakove na osnovu kojih se može utvrditi položaj dotičnog broda da bi se na osnovu toga mogla poduzeti radnja u svrhu izbjegavanja sudara.

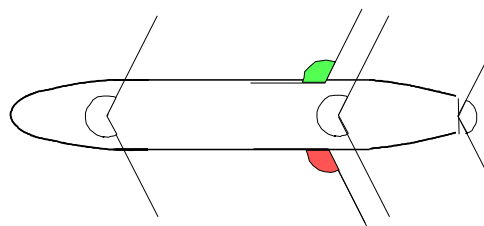
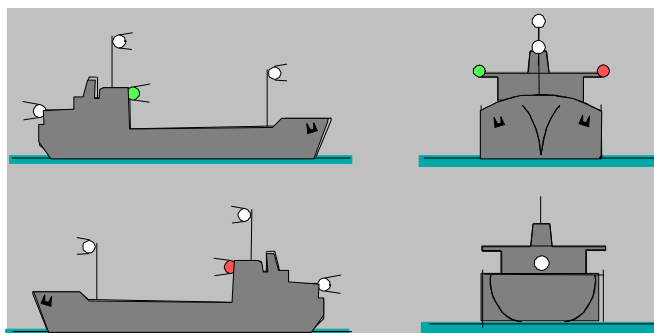
Svjetla se moraju isticati noću (od zalaza do izlaza Sunca), ali i danju za vrijeme tmurnog vremena i slabe vidljivosti. Znakovi se moraju isticati danju.

Brod na mehanički pogon kad plovi mora pokazivati :

- Jarbolno svjetlo (bijelo) smješteno u uzdužnici broda koje stalno svijetli u luku obzorja 225° (od pramca na svaku stranu $112,5^\circ$).
- Ako je brod duži od 50 metara još jedno jarbolno svjetlo iza i iznad .
- Bočna svjetla i to; na desnom boku zeleno, a na lijevom boku crveno svjetlo koja stalno svijetle od pramca na svaku stranu u luku obzorja od $112,5^\circ$.
- Krmeno svjetlo bijele boje koje stalno svijetli u luku obzorja od 135° (od središnjice krme na svaku stranu po $67,5^\circ$)



Brod na mehanički pogon kraći od 50 m



Brod na mehanički pogon duži od 50 m

Brod na mehanički pogon kraći od 12 m mora pokazivati:

- Umjesto jarbolnog svijetla jedno bijelo svjetlo vidljivo sa svih strana

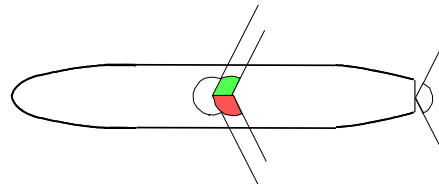
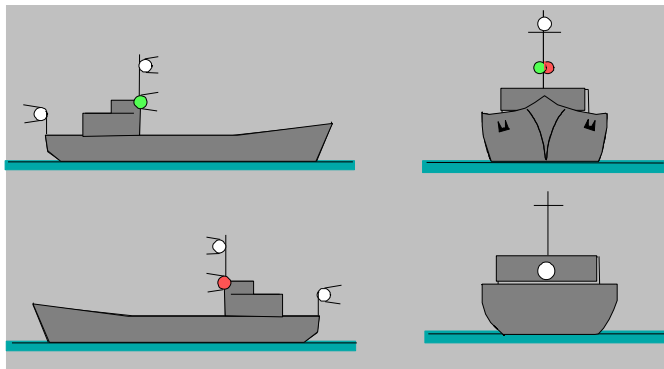
Bočna svjetala (koja mogu biti

kombinirana u jednoj svjetiljci i smještena u uzdužnici broda)

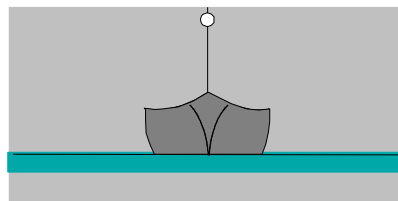
Brod na mehanički pogon kraći od 7 m i brzine manje od 7 čvorova mora pokazivati :

- Bijelo svjetlo vidljivo sa svih strana obzora

Brod na vesla i jedra mora imati pri ruci jedno bijelo svjetlo vidljivo sa svih strana koje će pokazati dovoljno na vrijeme da se izbjegne sudar.



Brod na mehanički pogon kraći od 12 m

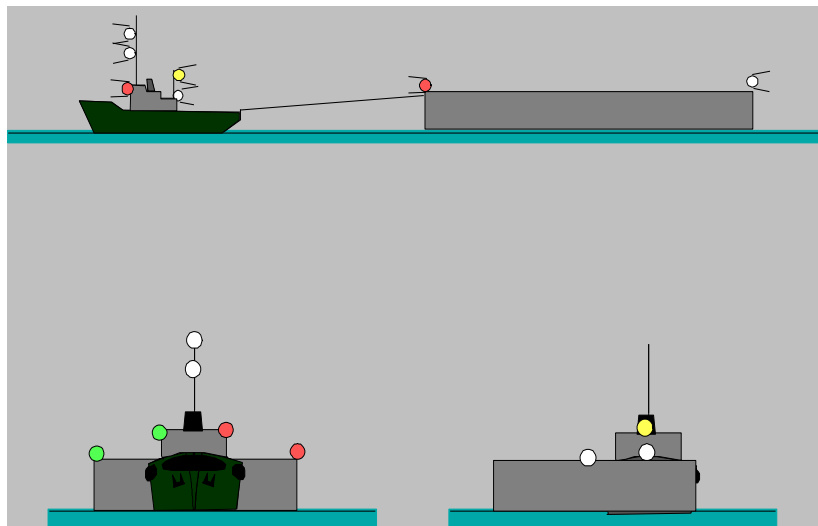


Brod na mehanički pogon kraći od 7 m i brzine manje od 7 čv. m

Svijetla i znakovi broda koji tegli i tegljenog broda

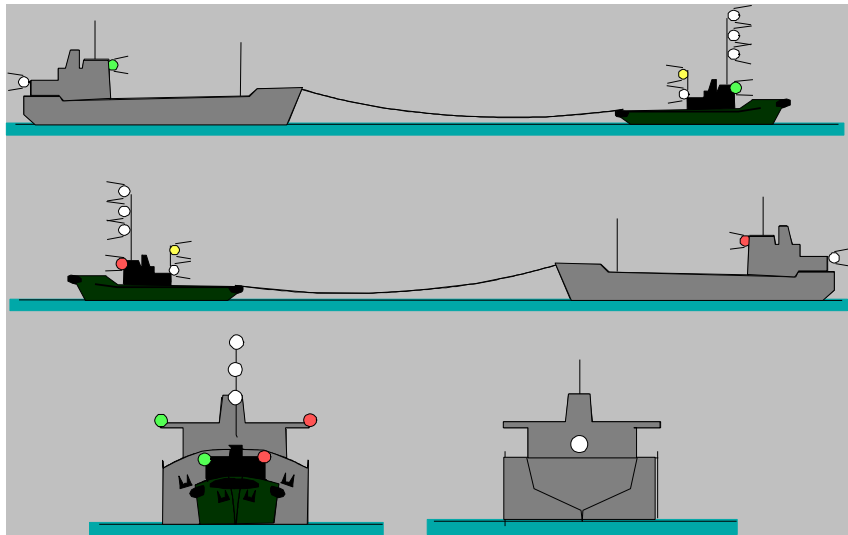
Brod na mehanički pogon kad tegli mora pokazivati :

- Dva jarbolna svjetla na prednjem jarbolu (ako je tegalj kraći od 200 m)



Brod na mehanički pogon kad tegli tegalj kraći od 200 m

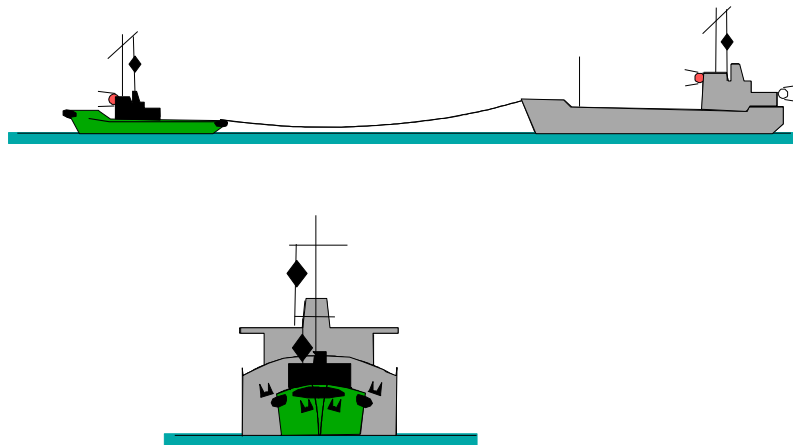
- Tri jarbolna svjetla na prednjem jarbolu ako je tegalj duži od 200 m
- Bočna svjetla
- Krmeno svjetlo
- Svjetlo za tegljenje iznad krmelog svjetla žute boje isti luk obzora kao i krmeno svjetlo (135°)
- Po danu signalno tijelo u obliku dvostrukog čunja s bazama spojenim ako je tegalj duži od 200 m.



Tegljač i tegljeni brod noću , tegalj duži od 200 m

Tegljeni brod mora pokazivati :

- Bočna svjetla
- Krmeno svjetlo
- Po danu signalno tijelo u obliku dvostrukog čunja s bazama spojenim ako je tegalj duži od 200 m.



Tegljač i tegljeni brod danju , tegalj duži od 200 m

Svjetla i znakovi za jedrenjake

Jedrenjak kad plovi mora pokazivati :

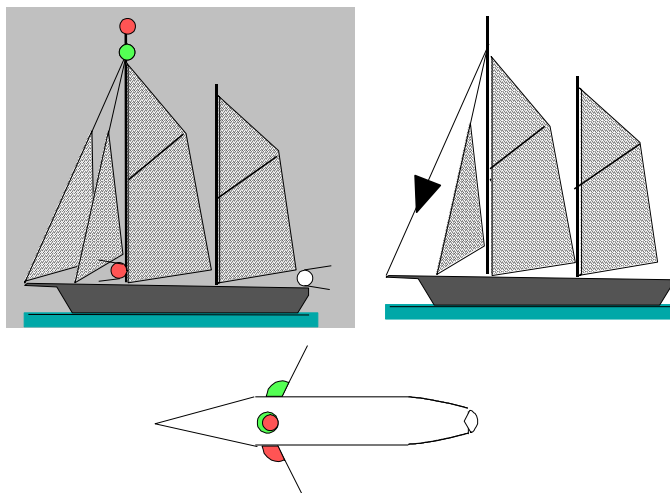
- Bočna svjetla
- Krmeno svjetlo

Jedrenjak osim ovih svjetala može isticati na vrhu jarbola dva svjetla vidljiva sa svih strana jedno iznad drugog od kojih je gornje crveno, a donje zeleno

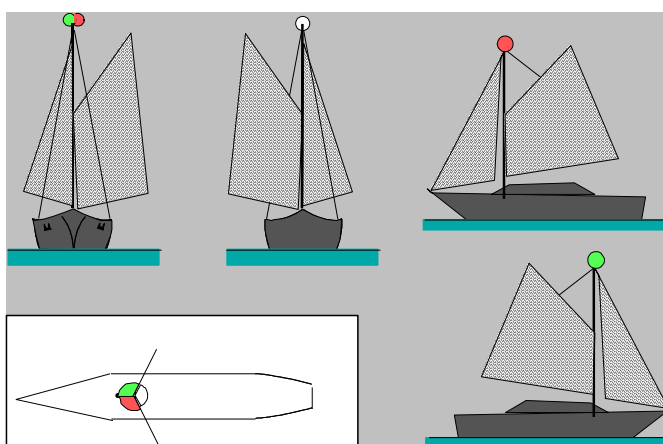
- Jedrenjak kraći od 20 m može propisana svjetla (bočna i krmeno) isticati na vrhu jarbola u jednoj kombiniranoj svjetiljci.

Jedrenjak kraći od 7 m (kao i brod na vesla) ne mora isticati spomenuta svjetla, ali mora imati pri ruci svjetiljku (bijelo svjetlo) koju će istaknuti dovoljno na vrijeme da se izbjegne sudar.

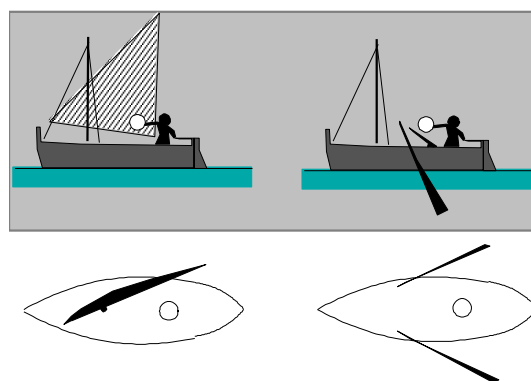
- Jedrenjak koji se pokreće i strojem mora po danu isticati znak u obliku čunja s vrhom prema dolje.



Jedrenjak



Jedrenjak kraći od 20 m

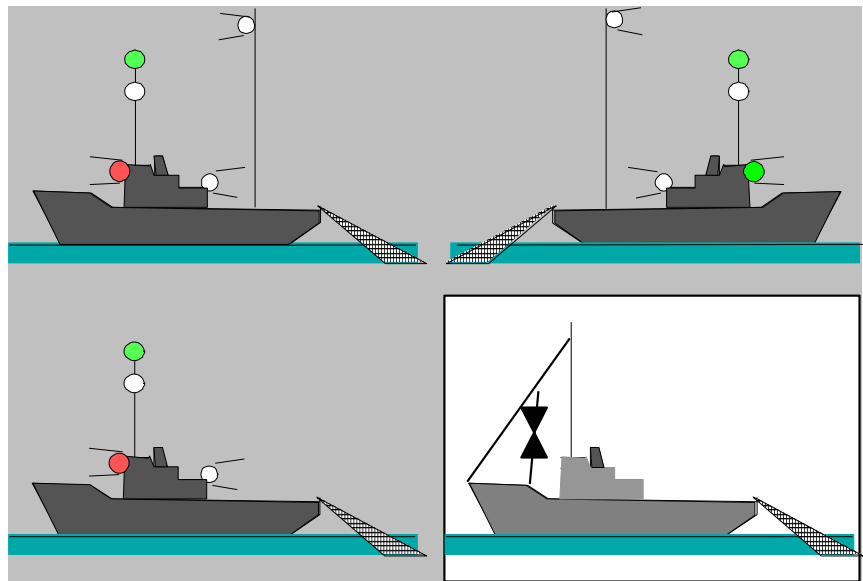


Jedrenjak kraći od 7 m

Ribarski brodovi

Brod koji kočari ili (vuče sobom povlačne mreže) mora pokazivati

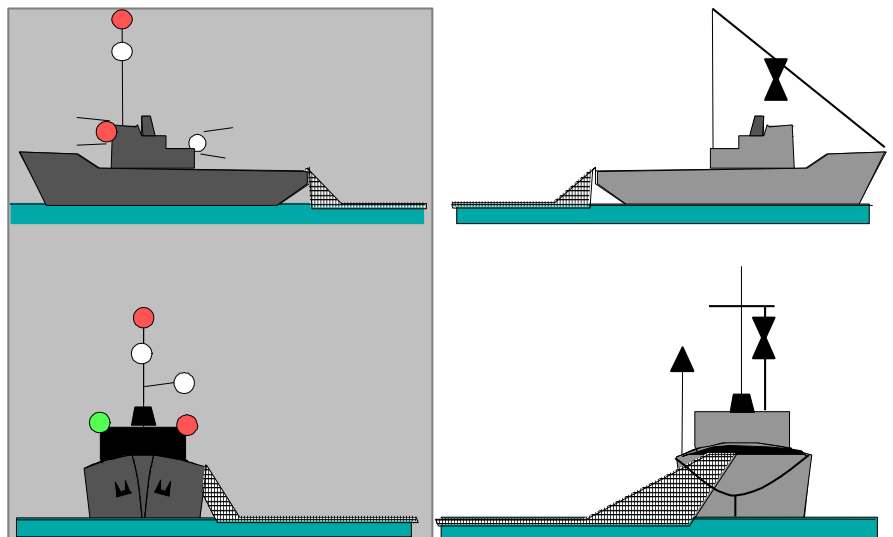
- Dva svjetla vidljiva sa svih strana jedno poviše drugog od kojih je gornje zeleno, a donje bijelo.
- Danju znak u obliku dvostrukog čunja s vrhovima spojenim
- Kad se kreće bočna i krmeno te drugo jarbolno ako je brod duži od 50 m .



Brod koji kočari

Brod koji ribari a ne kočari mora pokazivati

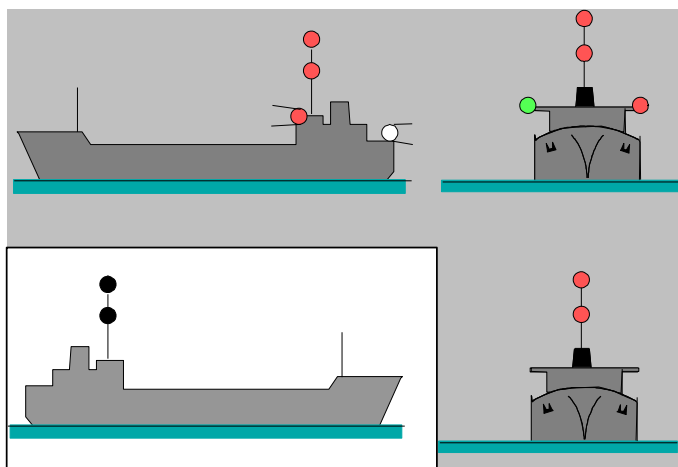
- Dva svjetla vidljiva sa svih strana jedno poviše drugog od kojih je gornje crveno, a donje bijelo.
- Danju znak u obliku dvostrukog čunja s vrhovima spojenim
- Kad se kreće bočna i krmeno.
- Ako mu se ribarske naprave pružaju više od 150 m, u smjeru naprava jedno bijelo svjetlo vidljivo sa svih strana, a danju znak crnog čunja s vrhom prema gore.



Brod koji ribari a ne kočari

Brod koji ne može manevrirati mora pokazivati :

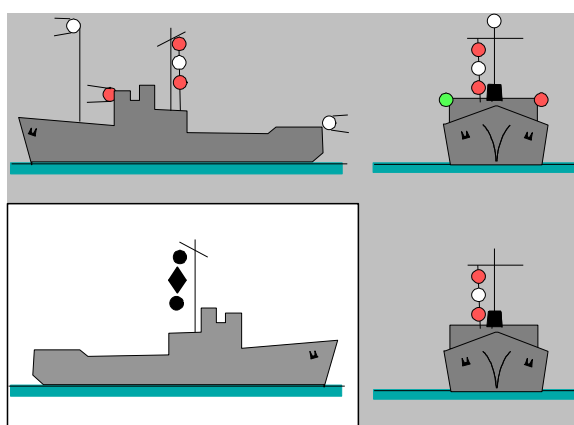
- Dva crvena svjetla vertikalno jedno iznad drugog.
- Dok se kreće kroz vodu bočna i kremeno svjetlo.
- Danju dvije crne kugle jednu poviše druge.



Brod koji ne može manevrirati

Brod ograničene sposobnosti manevriranja mora pokazivati :

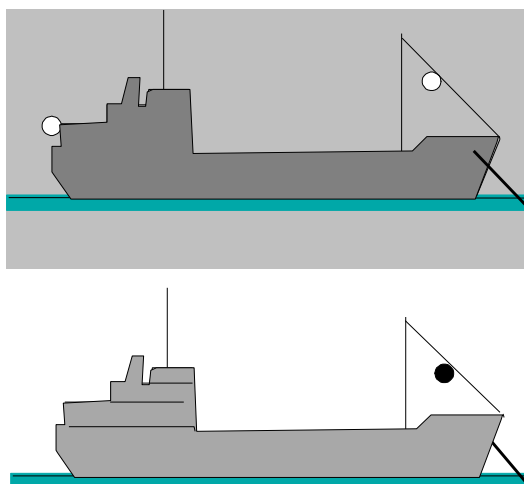
- Tri svjetla vertikalno jedno poviše drugog od kojih su donje i gornje crveno a u sredini bijelo
- Kad se kreće kroz vodu bočna i kremeno svjetlo.
- Danju tri znaka jedan poviše drugog od kojih su donji i gornji kugle a u sredini dvostruki čunj.



Brod koji ograničene sposobnosti manevriranja

Usidreni brod mora pokazivati :

- Bijelo svjetlo vidljivo sa svih strana obzora
- Ako je duži od 50 m dva bijela svjetla vidljiva sa svih strana (jedno na pramcu a drugo na krmi).
- Brod duži od 100 m osim tih svjetala mora imati svjetla za osvetljenje paluba.
- Danju znak u obliku kugle crne boje.



Usidreni brod

PRAVILA ZA PLOVIDBU I MANEVRIRANJE

Pravilima koja se odnose na plovidbu i manevriranje regulira se plovidbu brodom u različitim uvjetima i konkretan postupak izbjegavanje sudara pri susretu brodova.

Izviđanje

“Svaki brod mora stalno izviđati promatranjem i slušanjem i svim raspoloživim sredstvima prilagođenim prevladavajućim okolnostima radi potpune procjene situacije i opasnosti od sudara.”

Sigurnosna brzina

“Svaki se brod stalno mora kretati sigurnosnom brzinom da bi se na vrijeme poduzela pravilna i djelotvorna radnja i spriječio sudar...”

Sigurnosna se brzina mora prilagoditi prevladavajućim okolnostima. Pri određivanju sigurnosne brzine treba uzimati u obzir slijedeće čimbenike :

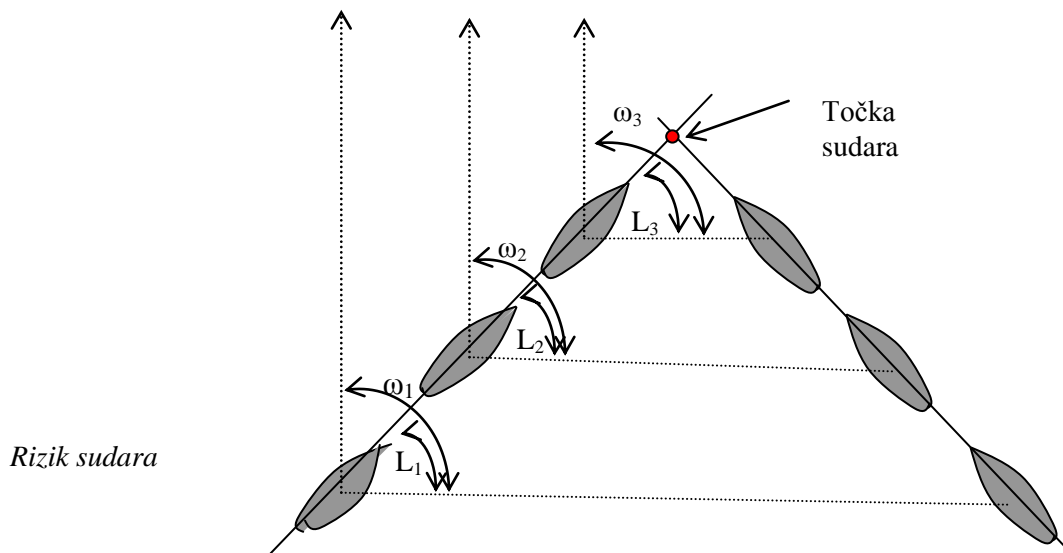
- Stanje vidljivosti
- Gustoću prometa uključujući prisutnost svih brodova (male brodice, ribarski brodovi...)
- Manevarska svojstva broda (sposobnost okreta i zaustavni put)
- Pozadinska svjetla (na obali) noću i raspršivanje vlastitih svjetala
- Gaz broda u odnosu na raspoloživu dubinu vode.

Za brod koji ima radar sigurnosna brzina ovisi o kvaliteti radara i svim negativnim utjecajima koji se javljaju pri korištenju radara.

Rizik sudara

Rizik sudara postoji uvijek kadgod postoji imalo sumnje u postojeće stanje. Osnovni pokazatelj da rizik sudara postoji su:

- Do sudara će doći ako se kompasna snimka azimut ($\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$) ili pramčani kut ($L_1=L_2=L_3$) prema brodu koji se približava ne mijenja.
- Opasnost od sudara postoji ponekad i kad se snimka znatno mijenja, a to je slučaj kad su brodovi vrlo blizu, kad se približava veliki brod ili tegalj...



Radnja kojom se izbjegava sudar

Svaka radnja u svrhu izbjegavanja sudara mora biti poduzeta pravodobno i odlučno. Radnja se može sastojati od promjene kursa, promjene brzine, promjene kursa i brzine, zaustavljanja i vožnje kromom. Sama promjena kursa je najčešća i djelotvorna radnja, pod uvjetom da je poduzeta na vrijeme i da ima dosta prostora.

Uski kanali

- Brod koji plovi uskim kanalom mora se držati desne strane
- Brodovi kraći od 20 m ili jedrenjaci ne smiju ometati prolaz drugim (većim) brodovima.
- Brodovi koji ribare ne smiju ometati prolaz brodu koji plovi kanalom.
- Brod ne smije presijecati kanal popreko, ako takvo presijecanje ometa plovidbu uzduž kanala. Kad se sumnja u radnju broda koji presijeca kanal može ga se upozoriti s 5 kratkih zvučnih signala.

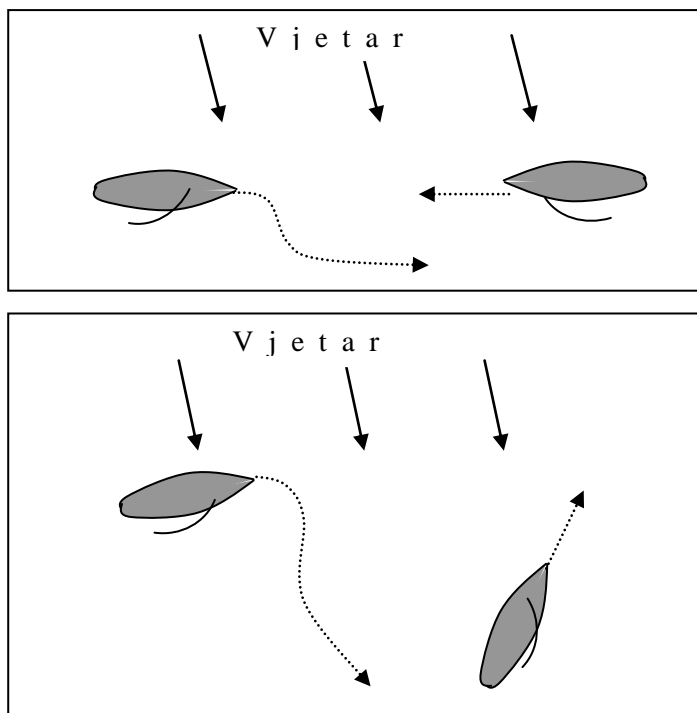
POSTUPAK PRI IZBJEGAVANJU SUDARA KAD SU BRODOVI U VIDOKRUGU

Prema ovim pravilima smatra se da se brodovi vide kad se vide prostim okom (ne radarom).

Izbjegavanje sudara u susretu dva jedrenjaka

Kad se dva jedrenjaka približavaju tako da prijeti opasnost od sudara uklonit će se s puta:

- Jedrenjak kojemu vjetar dolazi s lijeve strane (kad primaju vjetar s različitih strana).
- Kad obojici vjetar dolazi s istih strana manevar izbjegavanja puzima jedrenjak koji se nalazi u privjetrini.
- Ako jedrenjak kojemu vjetar dolazi s lijeve strane vidi jedrenjak u privjetrini i ne može sa sigurnošću utvrditi s koje mu strane dolazi vjetar treba sebe smatrati obvezatnim prema ovom pravilu.



Izbjegavanje sudara u susretu dva jedrenjaka

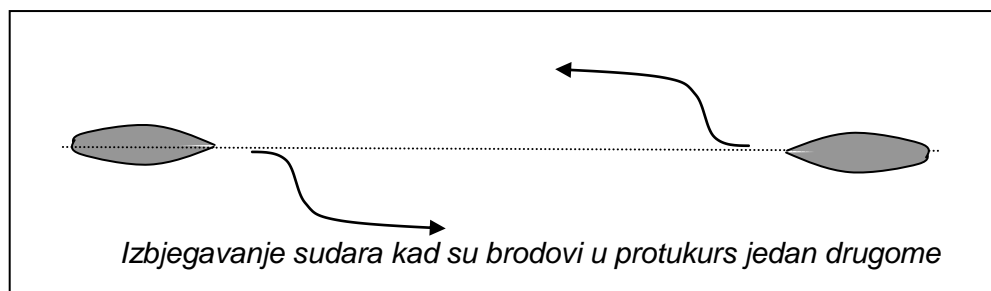
Izbjegavanje sudara kod pretjecanja

Prema ovom pravilu svaki brod koji pretječe mora se ukloniti dostignutom brodu.

Smatra se da brod pretječe, kad se približava drugom brodu iz smjera koji je veći od $22,5^\circ$ iza poprečnice. To znači da bi mu noću vidio samo krmeno svjetlo. Ako se imalo sumnja u postojanje ovakve situacije treba smatrati da ona postoji i postupiti po ovom pravilu. Poduzeti manevar treba kontrolirati toliko dugo dok se brodovi bezopasno ne udalje.

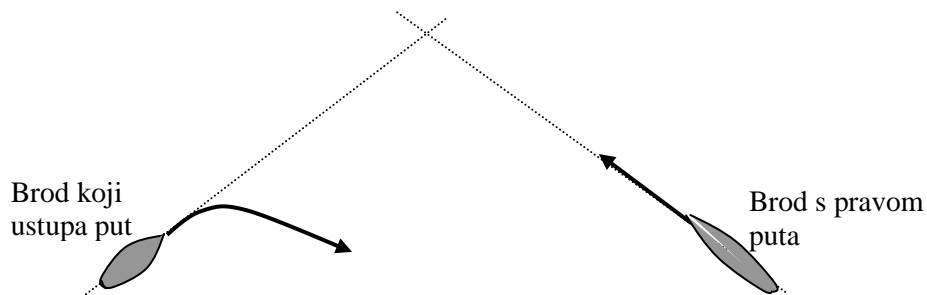
Izbjegavanje sudara kad su brodovi u protukurs jedan drugome

Kada se dva broda približavaju jedan drugome iz suprotnih ili skoro kursova, a prijeti opasnost od sudara svaki od brodova mora skrenuti na desno, tako da se mimođu lijevim stranama.



Izbjegavanje sudara u položaju križanja kursova

Kad se kursovi dvaju brodova na mehanički pogon križaju tako da prijete opasnost od sudara uklonit će se s puta onaj brod koji drugi brod vidi preko svoje desne strane. Mora se pri tome koliko god je moguće izbjegavati presijecanje kursa ispred pramca drugog broda.

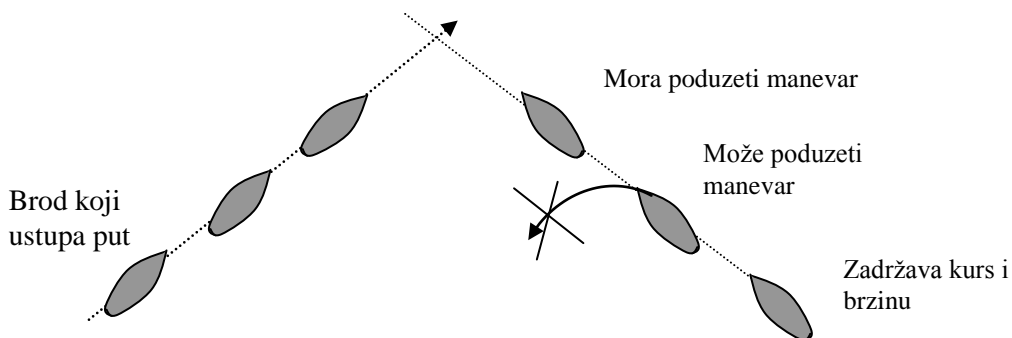


Izbjegavanje sudara u položaju križanja kursova (manevar broda koji ustupa put)

Brod koji ustupa put (brod koji izbjegava sudar) mora manevrirati pravodobno i pouzdano kako bi se potpuno uklonio.

Brod s pravom puta (brod kojeg se izbjegava) mora zadržati kurs i brzinu nepromijenjenu.

- Ako brod s pravom puta vidi da brod koji ustupa put to ne čini, a po njegovoj je procjeni to već morao učiniti on može poduzeti manevar izbjegavanja sudara. Pri tome ne smije poduzeti manevar izbjegavanja sudara skretanjem u lijevo (prema brodu s lijeve strane).
- Brod s pravom puta mora poduzeti radnju izbjegavanja sudara kad se nađe tako blizu drugog broda, da manevar samo jednog broda neće biti dovoljan da se sudar izbjegne.



Izbjegavanje sudara u položaju križanja kursova (manevar broda s pravom puta)

Međusobne obveznosti brodova

Ovim pravilom regulira se način izbjegavanja sudara na otvorenom moru između brodova različitih manevarskih mogućnosti. Pri tome vrijedi načelo da se uklanja onaj brod koji lakše manevrira.

Brod na mehanički pogon mora se ukloniti :

- Brodu koji ne može manevrirati, brodu ograničene sposobnosti manevriranja, brodu koji ribari i jedrenjaku.

Jedrenjak se mora ukloniti :

- Brodu koji ne može manevrirati, brodu ograničene sposobnosti manevriranja i brodu koji ribari.

Brod koji ribari mora se ukloniti :

- Brodu koji ne može manevrirati i brodu ograničene sposobnosti manevriranja.

Plovidba brodom pri smanjenoj vidljivosti

Kad brod plovi u području smanjene vidljivosti dužan je ploviti posebno oprezno. To podrazumijeva poduzimanje posebnih mjera opreza i radnji kao što su:

- Mora ploviti sigurnosnom brzinom (pri smanjenoj vidljivosti to uglavnom znači smanjivanje brzine) i stroj držati stalno spreman za manevar.
- Mora davati propisane zvučne signale,
- Mora pojačano izviđati (to znači angažirati osmatrače osim na mostu i na pramčanom djelu broda, na jarbolu i sl.),
- Brodovi koji imaju radar moraju ga uključiti i pravilno koristiti.

Kad brod pri smanjenoj vidljivosti čuje zvučni signal ispred pramca potrebno je brzinu smanjiti toliko da kormilo sluša, a ako je potrebno treba zaustaviti brod sve dok opasnost ne prođe.

ZVUČNI SIGNALI PRI SMANJENOJ VIDLJIVOSTI

Svaki brod duži od 12 m mora imati zviždaljku i zvono, a brod duži od 100 m i gong. Brodovi kraći od 12 m (brodice) nisu dužni imati ovakvu opremu, ali moraju imati neko drugo sredstvo za davanje kratkih i dugih zvučnih signala. Kratki zvuk znači zvuk u trajanju oko 1 sek., a dugi 4 - 5 sek.

Brod na mehanički pogon kad plovi mora davati jedan dugi zvučni signal svake dvije minute.

Brod na mehanički pogon kad plovi ali su mu strojevi zaustavljeni (pluta) mora davati dva duga zvučna signala svake dvije minute.

Brod koji ne može manevrirati, brod ograničene sposobnosti manevriranja, jedrenjak, ribarski brod i brod koji tegli mora davati jedan dugi i dva kratka zvučna signala svake dvije minute. Tegljeni brod daje (ako ima posadu) jedan dugi i tri kratka nakon zvučnog signala tegljača.

Usidreni brod mora na pramcu brzo zvoniti u trajanju od 5 sek. Ako je duži od 100 m nakon signala zvonom na pramcu nastavlja brzim udaranjem u gong na krmi u trajanju od 5 sek.

ZVUČNI SIGNALI ZA MANEVAR I SIGNALI UPOZORENJA

Ovi se signali daju kad su brodovi u vidokrugu, a znače :

- Jedan kratki... Skrećem desno
- Dva kratka... Skrećem lijevo
- Tri kratka... Moji strojevi voze krmom.

Kada se brodovi u uskom kanalu pretječu moraju tu namjeru označiti davanjem :

- Dva duga i jedan kratki... Namjeravam vas preteći s vaše desne strane
- Dva duga i dva kratka... Namjeravam vas preteći s vaše lijeve strane

Brod kojeg se pretječe svoje će slaganje potvrditi s :

- Jedan dugi jedan kratki jedan dugi jedan kratki zvižduk.

Kada se brod koji plovi u uskom kanalu približava nepreglednom zavoju mora se oglasiti jednim dugim zvučnim signalom.

Svaki brod koji ne razumije namjere i radnje drugog broda ili ga želi upozoriti da se ne ponaša u skladu s pravilima može mu uputiti signal upozorenja koji se sastoji od najmanje pet kratkih i brzih zvučnih signala.

DIO X.

OSNOVE MANEVRIRANJA

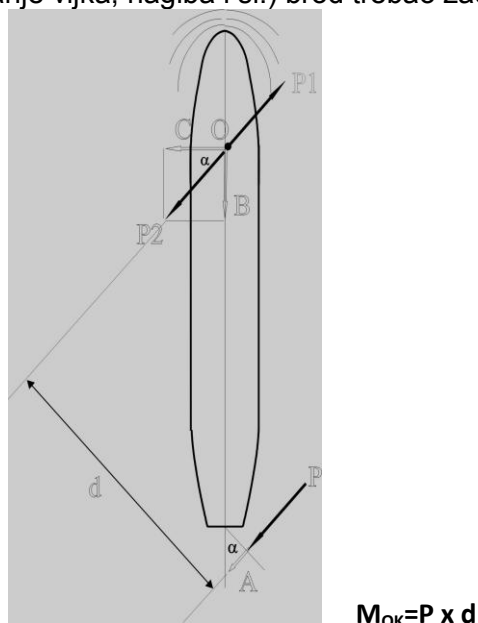
Za uspješno manevriranje brodom (i brodicom) potrebno je znati njegove karakteristike, a posebno:

1. Djelovanje kormila i okretljivost broda,
2. Vijak, njegove karakteristike i njegovo djelovanje,
3. Zajedničko djelovanje kormila i vijka

Kormilo i djelovanje kormila

Kormilom se zbog djelovanja tlaka struje vožnje i struje vijka (kod morornih brova) može skretati brod desno ili lijevo i na taj način njime upravljati u vožnji naprijed odnosno vožnji krmom. Da bi kormilo uspješno djelovalo mora imati određenu površinu i mogućnost otklanjanja iz uzdužnice broda za određeni željeni kut od 0-45 stupnjeva desno ili lijevo.

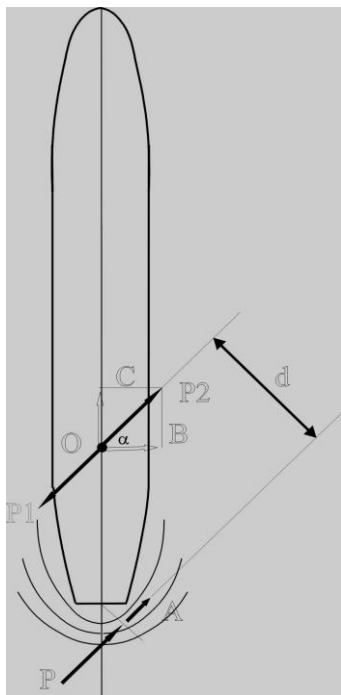
Kad brod u vožnji naprijed ima kormilo u sredini strujanje vode ide usporedno niz obje plohe, ne stvarajući nikakav otpor, zbog čega bi da nema nikakvih drugih utjecaja (vjetar, struja, djelovanje vijka, nagiba i sl.) brod trebao zadržati pravac kretanja, tj. slijediti postojeći kurs.



Djelovanje kormilo u vožnji naprijed

Međutim ako se u vožnji naprijed kormilo postavi na desnu ili lijevu stranu, na njegovoj će prednjoj plohi porasti tlak zbog struje kretanja broda i djelovanja struje vijka. Na suprotnoj strani nastati će podtlak. Tlak na prednjoj plohi i podtlak na suprotnoj strani uzrokovati će da brod počinje skretati pramac desno odnosno lijevo.

U vožnji krmom ako se kormilo otkloni desno krma skreće desno, a kod otklona kormila lijevo krma skreće lijevo. To je samo teorijski međutim u praksi je zbog utjecaja drugih činilaca (prije svega vijka) u vožnji krmom kormilarenje je otežano. Za razliku od vožnje naprijed u vožnji krmom struja vijka ne djeluje na plohi kormila, a struje vožnje javit će se tek kad brod dobije brzinu kretanja krmom. Radi toga će kod većine brodova biti gotovo nemoguće u početku kormilariti u vožnji krmom.



$$M_{OK} = P \times d$$

Djelovanje kormilo u vožnji krmom

Općenito o vijku kao porivnom sredstvu broda i utjecaju vijka na manevriranje

Na suvremenim brodovima vijak je najrašireniji tip brodskog propulzora. Sastoji se od glavine i 2,3, ili više listova. Razlikujemo desnookretne i lijevookretne vijke. Desnookretni vijak je onaj koji se u vožnji naprijed okreće desno, tj. u smjeru kazaljke sata gledano s krme prema pramcu.

Okretanjem vijka u vodi, zbog blizine brodskog trupa i kormila te zbog činjenice da se vijak okreće u slojevima različite gustoće i tlaka pojavljuju se osim korisne sile poriva još nekoliko sila različite jakosti i smjera. Svojim okretanjem u vodi vijak stvara slijedeće sile:

- sila poriva
- sila zapljuskivanja plohe kormila
- sila otpora ili tzv. bočni poriv
- sila zapljuskivanja krme u vožnji krmom

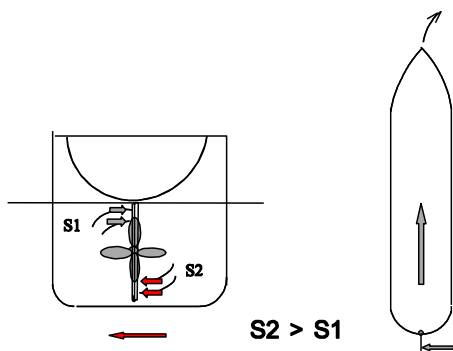
Sila poriva je jedina korisna sila koju stvara vijak. Djeluje u smjeru osi vijka (uzdužnice broda) i ostvaruje vožnju broda.

Osim ove najjače i jedine korisne sile okretanjem vijka na brod djeluju i ostale spomenute sile. Da bi se brodom moglo uspješno manevrirati potrebno je znati i njihovo djelovanje (smjer i jačinu) i to kako u vožnji naprijed tako i u vožnji krmom.

Poprečne (bočne sile) u vožnji naprijed

a) Sila zapljuskivanja kormila

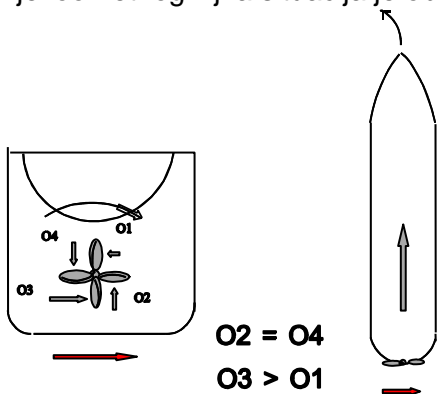
Svojim okretanjem vijak uzrokuje kružno ili bolje rečeno spiralno gibanje čestica vode koje snažno izbačene udaraju i na gornju i na donju plohu kormila (slika). Čestice vode koje udaraju u donju plohu kormila djeluju jače jer je na većoj dubini veći tlak. Osim toga u gornjem položaju voda se lako izdiže i odbacuje u obliku pjene. Kao posljedica djelovanja ove sile je da kod desnookretnog vijka krma izbija u lijevo pramac u desno. Kod lijevookretnog vijka situacija je obratna.



Utjecaj sile zapljuskivanja kormila na izboj krme

b) Sila otpora ili tzv. bočnog poriva u vožnji naprijed

Sila otpora ili tzv. bočni poriv nastaje zbog toga što pojedina krila vijka rade istovremeno na različitim dubinama. Kao posljedica toga javljaju i različiti otpori na pojedinom krilu. Donje krilo je najdublje uronjeno i ono mora savladati najveću silu otpora jer radi u području najgušće vode (najvećeg tlaka). Istodobno na gornjem krilu (bliže površini) sile otpora su najmanje. Veći otpor na dublje uronjenom krilu (krilu 3) od onog bliže površini (krilu 1), uzrokovati će da kod desnookretnog vijka krma izbija desno, a pramac lijevo. Kod lijevookretnog vijka situacija je obrnuta.



Djelovanje sile otpora na izboj krme u vožnji naprijed

Otpor na krilu 2 jednak je po snazi onom na krilu 4 ali suprotnog smjer te se oni međusobno poništavaju i ne djeluju na izboj.

Uspoređujući učinak sile zapljuskivanja kormila i sile otpora (bočnog poriva) u vožnji naprijed vidimo da je njihovo djelovanje suprotnog smjera. Po snazi pak te su dvije sile različite, pa će radi toga krma broda izbijati desno ili lijevo ovisno o tome koja je od njih jača.

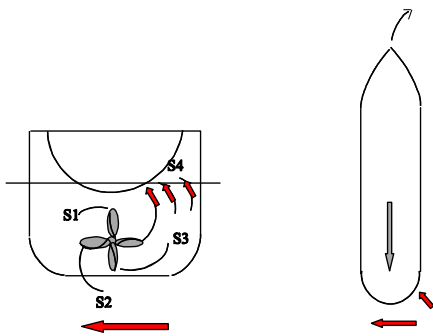
Poprečne (bočne) sile u vožnji krmom

a) Sila zapljuskivanja krmene dijela broda

Kod vožnje krmom vijak "usisava" vodu s krmene strane i snažno je spiralno potiskuje naprijed (prema pramcu). Desnookretni vijak okreće se kod vožnje krmom u protivnom smjeru kazaljke sata gledano s krme. Krilo 2 potiskuje vodu ispod kobilice, dok krilo 3. a naročito krilo 4 velikom snagom baca vodu u desni krmeni bok broda stvarajući tako snažan izboj krme u lijevu stranu (slika). Kod lijevookretnog vijka situacija je obrnuta.

b) Sila otpora ili tzv. bočnog poriva u vožnji krmom

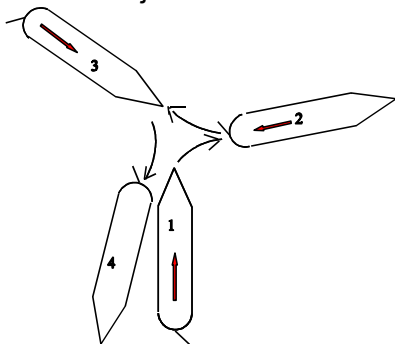
Budući se u vožnji krmom vijak okreće u suprotnom smjeru nego u vožnji naprijed logično je zbog toga zaključiti da će sila otpora (sila koja se suprotstavlja okretanju vijka) na krilima biti suprotnog smjera nego u vožnji naprijed tj. kod desnookretnog vijka krma izbija u lijevo. Obje ove sile (pod a i b) se djeluju u istom smjeru, pa se može zaključiti da će prod s desnookretnim vijkom u vožnji krmom imati snažan izboj krme lijevo.



Utjecaj sile zapljuskivanja krme na izboj

Zajedničko djelovanje kormila i vijka

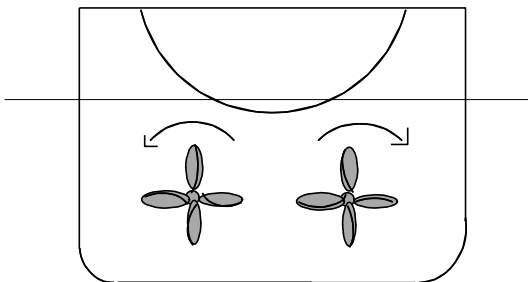
Ako se zaustavljenom brodu kormilo postavi sasvim na jednu stranu i zaveze strojem naprijed brod će se iako nema brzine početi okretati. Okretanje nastaje zbog jake struje vijka koja se javlja na kormilu i tromosti broda da krene naprijed. Zbog toga kad se želi brod okrenuti na malom prostoru zaustavljenom se brodu kormilo postavi sve na jednu stranu te naglo zaveze strojem svom snagom naprijed, a onda zaustavi da brod ne dobije brzinu. Brod najprije zaveze svom snagom naprijed s kormilom sve desno, zatim svom snagom krmom s kormilom sve lijevo, ponovo svom snagom naprijed (sve desno) i td. Manevrom **naprijed-krmom (košenje)** koriste se brodovi s jednim vijkom koji nisu u stanju izvesti okret na mjestu da bi se okrenuli na što manjem prostoru. Okretanje je potrebno izvoditi preko strane smjera okretanja vijka (preko desne strane za brod s desnookretnim vijkom). Zakretni moment biti će to veći što je trenutna brzina manja, kut odklona kormila veći, a vožnja strojem jača.



Okret broda s jednim vijkom (košenje)

Manevarske osobine broda s dva vijka

Kod brodova s dva vijka vijci su postavljeni simetrično s obje strane i to tako da se na desnoj strani nalazi desnookretni vijak a na lijevoj strani lijevookretni. U vožnji naprijed vijci se okreću prema vani, i to na desnoj strani u desno (u smjeru kazaljke sata) a na lijevoj u lijevo (slika). Ovakvim načinom postiže se bolji zakretni moment, jer bočne sile na obje strane (i sila zapljuskivanja krme i sila otpora) pomažu okretanju.

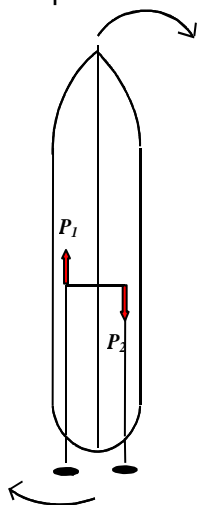


Smjer okretanja vijaka kod brodova s dva vijka

Korištenje dva vijka danas je vrlo čest slučaj, pogotovo na onim brodovima koji često pristaju u lukama (putnički, trajekti, katamarani). To je zbog toga što brodovi s dva vijka imaju mnogo bolje manevarske sposobnosti od brodova s jednim vijkom.

Kad jedan stroj vozi naprijed a drugi krmom stvara se spreg sila koji brod okreće gotovo na mjestu bez upotrebe kormila (slika). Okretljivost je to bolja što je veća snaga strojeva i što je veći razmak između vijaka. Što se tiče postavljanja kormila moguće su dvije izvedbe i to; postavljanje jednog lista kormila u uzdužnici broda, ili postavljanje dva lista svakog iza svog vijka. Izvedba s dva kormila je bolja jer na kormilo jače djeluje struja vijka čime se poboljšava okretljivost. Prednosti broda s dva vijka su:

1. U vožnji naprijed i u vožnji krmom brod nemaj negativan izboj.
2. Veličinu kruga okreta broda s dva vijka može se praktički svesti na njegovu dužinu, tako da s jednim vijkom vozi naprijed a drugim krmom.
3. Brodom se lako manevrira u lukama i u uskom akvatoriju, a željeni izboj se postiže različitim režimom vožnje na svakom od vijaka.
4. Veća sigurnost pogona. U slučaju oštećenja ili kvara jednog stroja brod može nastaviti put.



5. U slučaju oštećenja kormila ili kvara kormilarskog uređaja brod može nastaviti put kormilareći s pomoću strojeva i to tako da na oba stroja održava isti broj okretaja. Skretanje se postiže smanjenjem broja okretaja onim stroju na koju se želi skrenuti, odnosno povećanjem broja okretaja na suprotnoj strani.

Brodovi s dva vijka imaju i neke nedostatke kao što su:

1. Veća cijena koštanja.
2. Vijci su prilikom manevriranja više izloženi jer se nalaze bliže bokovima pa posebno treba paziti da ne dođe do oštećenja istih prilikom manevriranja.
3. Pogonski strojevi i osovinski vodovi zauzimaju više prostora, ali su po konstrukciji niži što im i ne mora biti nedostatak, jer se lakše ugrađuju kod manjih brodova (katamarani, brodovi malog gaza i sl.).

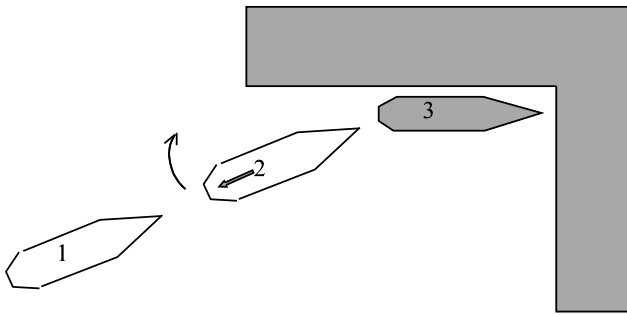
Manevar pristajanja brodom uz obalu

Pri izvođenju manevra pristajanja i isplovljenja broda treba se koristiti istodobno kormilom, strojem i brodskim užvljem. Kako će se manevar izvoditi ovisi o veličini broda njegovim manevarskim sposobnostima, vremenskim prilikama, veličini slobodnog prostora na mjestu priveza i td.

Pristajanje i isplovljenja broda s jednim vijkom

Brod s desnookretnim vijkom lakše pristaje lijevim bokom tj. na stranu izboja. Manevar pristajanja **na stranu izboja** izvodi se na slijedeći način :

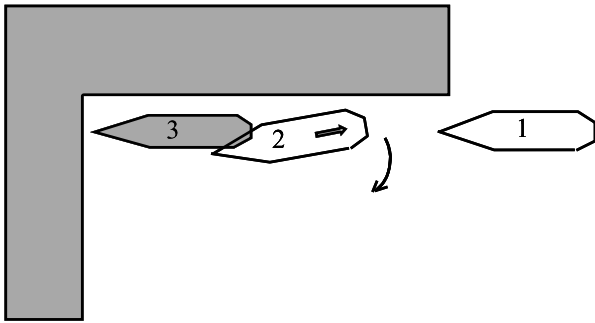
Brod se približava obali pod nešto većim kutom smanjenom brzinom (slika). Na vrijeme se zaustavi stroj te nakon toga snažno zaveze krmom.



Pristajanje broda s jednim vijkom po lijepom vremenu na stranu izboja

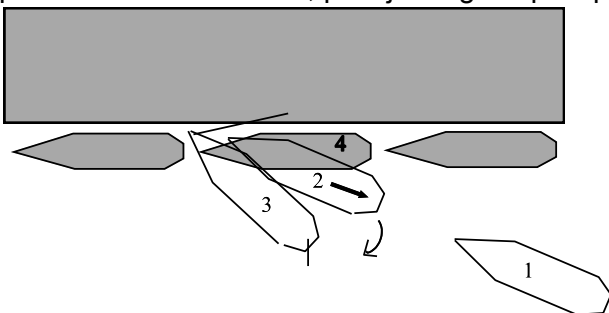
Iako je brod prilazio pod određenim kutom izboj vijka kod vožnje krmom djeluje stalno u lijevu stranu (ka obali), tako da će brod kad se strojevi zaustave imati položaj paralelan s obalom. Kod ovog manevra treba se držati načela ; što je brzina približavanja obali veća i kut prilaznja obali treba biti veći, jer bi u protivnom, ako je kut premalen krma mogla prije doći do obale i udariti u obalu.

Manevar pristajanja **na stranu suprotnu izboju** treba izvoditi opreznije i uvijek najmanjom brzinom. Brodom se prilazi ako je moguće što paralelnije s obalom veoma smanjenom brzinom. Neposredno prije nego će se zavesti krmom kormilo se okrene od obale što će udaljiti pramac (slika).



Pristajanje broda s jednim vijkom po lijepom vremenu na stranu suprotnu izboju

Nakon toga zaveze se lagano krmom da se brod zaustavi. Potom se veže pramčani spring i vozeći na springu brod priljubi obali ako je negativni učinak stroja kod vožnje krmom bio veći. Ovakav manevar **pomoću springa** redovito je potreban kod pristajanja uz obalu na kojoj ima privezanih više brodova, pa nije moguće prići paralelno nego pod određenim kutom (slika).

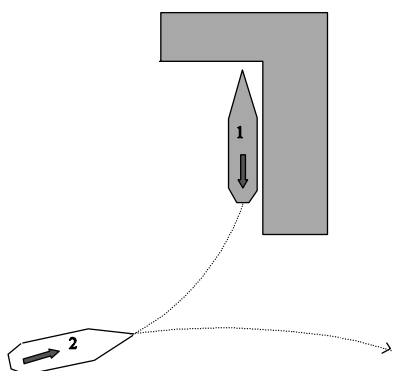


Pristajanje broda s jednim vijkom po lijepom vremenu na stranu suprotnu izboju pomoću springa

Manevar okretanja i priljublivanja obali na springu izvodi se tako da se nametne spring na obalnu bitu i vozi lagano naprijed s kormilom okrenutim od obale. Čim se krma dovoljno približi obali privežu se krmeni konopi. Na mjestu prvog dodira pramca s obalom potrebno je postaviti bokobran.

Manevar isplavljenja :

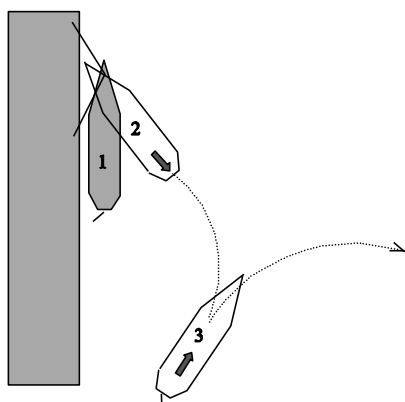
Ako je brod uz obalu privezan sa **stranom suprotnom izboju** (desnom stranom za brod s desnookretnim vijkom) manevar je vrlo jednostavan (slika).



Manevar isplovljenja broda s jednim vijkom (izboj od obale)

Odriješe se konopi i brod zaveze krmom. Brod će se početi kretati krmom, koja će se zbog izboja u lijevo udaljavati od obale. Da bi se spriječilo struganje prednjeg djela broda o obalu potrebno je postaviti bokobrane. Struganje o obalu može se spriječiti prethodno laganom vožnjom naprijed na springu s kormilom postavljenim ka obali što se i preporučuje.

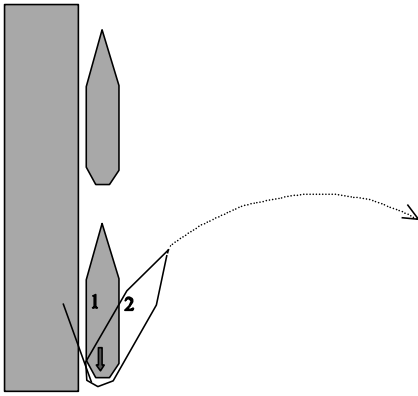
Kad je brod privezan uz obalu sa **stranom izboja** (slika) potrebno je krmu broda zbog izboja ka obali dovoljno udaljiti vožnjom naprijed na springu s kormilom prema obali.



Manevar isplovljenja broda s jednim vijkom (izboj k obali)

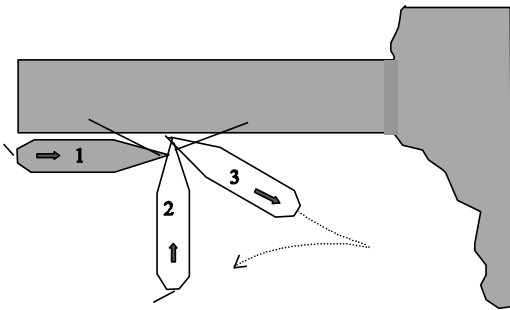
Prije nego se zaveze naprijed preporučuje se nategnuti spring povlačenjem prednjeg pramčanog konopa da se ublaže trzaji i spriječi pucanje springa. Nakon što se je krma dovoljno udaljila brod zaveze krmom i isplovi.

Manevar isplovljenja katkad se može izvesti i **vožnjom krmom na krmenom springu** (slika). Ovaj manevar može se primijeniti samo ukoliko ne prijete opasnost oštećenja vijka ili kormila. To je moguće kad je brod privezan krmom na kraju gata ili kad je brod nakrcan pa je krmeni dio broda "širok" na vodenoj liniji.



Manevar isplavljenja broda s jednim vijkom okretom (na krmenom springu)

Nekad je zbog ograničenog prostora u luci potrebno izvršiti **okret na springu za 180°** (slika).

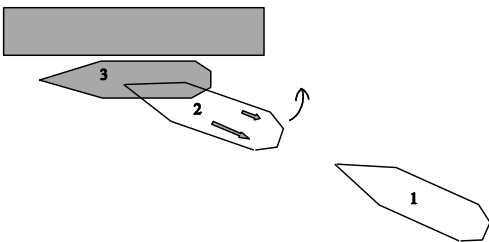


Okret broda s jednim vijkom za 180° vožnjom na springu

3.2. Pristajanje i isplavljenja broda s dva vijka

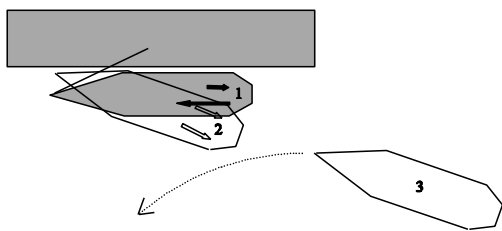
Manevar pristajanja brodom s dva vijka mnogo je jednostavniji jer nema negativnog izboja. Osim toga kod broda s dva vijka željeni izboj krme k obali postiže se vožnjom krmom s vanjskim strojem.

Obali se prilazi pod određenim kutom i u povoljnom trenutku zaveze krmom sa strojem na vanjskoj strani, a zatim lagano i na unutarnjoj (slika 99). Ovo će uzrokovati izboj krme k obali.



Manevar pristajanja uz obalu broda s dva vijka

Kod isplavljenja najprije se lagano vožnjom naprijed na springu krmu udalji od obale (slika 100). Učinak okretanja i manjeg opterećenja na springu može se poboljšati režimom vožnje s vanjskim strojem naprijed a unutarnjim lagano krmom. Kad se krma udalji zaveze se krmom i isplavi. Kojom snagom i kojim strojem će se jače voziti krmom zavisi kakav okret i putanju krmom želimo postići obzirom na izlaz iz luke.



Manevar isplavljenja broda s dva vijka

DIO XI.

MJERE PREDOSTZROŽNOSTI ZA SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA MORSKOG OKOLIŠA

SPRJEČAVANJE ONEČIŠĆENJA MORA PO MARPOL-KONVENCIJI ***Marpol Convention for the Prevention of Marine Pollution***

1. Uvod *Introduction*

Oko 71 % Zemljine površine prekriveno je morem. Svjetsko je more pokretač mnogih bioloških i fizičkih događanja na Zemlji pa je i njezina budućnost povezana s oceanima i zbivanjima u njima i oko njih. Značenje je mora višestruko i može se promatrati s različitih stajališta - ponajprije kao izvor života, s obzirom na to što je more najveći opskrbljivač kisikom. Oko 60% svjetskog stanovništva živi na obali, što je pokazatelj upućenosti ljudi na more i njegove važnosti još od razdoblja velikih geografskih otkrića, zato ga je potrebno štiti od svih opasnosti. Najvidljivije i najpoznatije je zasigurno onečišćenje mora uzrokovano izlivanjem nafte. Učinci su takvih nezgoda često katastrofalni i dugotrajni. Primjerice, biološke posljedice izlivanja nafte iz tankera *Prestige* ispred španjolske obale 2002. Godine izazvale su pomor ribe u razmjerima ekološke katastrofe. Što znači nafta u moru, jasno ilustriraju sljedeći podaci: samo 8 g nafte dovoljno je da onečisti kubični metar mora. Kubični metar ispuštene nafte iscrpljuje kisik iz 400.000 m³ mora. Unatoč tomu, onečišćenje ove vrste ipak je manji dio ukupnog onečišćivanja mora, od kojega 80% uzrokuju aktivnosti na kopnu. Najugroženije su obalne vode i sva zatvorena mora, u kojima su procesi miješanja morske vode usporeni. Činjenica je, međutim, da nema dijela oceanâ koji nije pod izravnim ili neizravnim čovjekovim negativnim utjecajem. Radi potrebe zaštite u prvom redu ljudskih života na moru a zatim i morskog okoliša u cjelini, osnovana je Međunarodna pomorska organizacija - IMO. Pod okriljem IMO-a, tj. njegova odbora za zaštitu morskog okoliša, donesen je veći broj međunarodnih konvencija. Svakako, jedna je od najvažnijih MARPOL-konvencija.

2. MARPOL-konvencija 1973./1978. *The 1973./1978. Marpol Convention*

Onečišćenje mora naftom prepoznato je kao veliki ekološki problem već u prvoj polovici 20. stoljeća. Već u to doba mnoge su zemlje počele donositi nacionalne propise kako bi mogle nadzirati prekrcaj nafte u svojim teritorijalnim vodama. Međutim, prva konvencija koja se odnosila na sprječavanje onečišćenja mora naftom donesena je 1954. godine. Njome su uspostavljene zabranjene zone koje su sezale najmanje 50 nautičkih milja od najbliže obale i u kojima je bilo zabranjeno izbacivati naftu ili njezinu mješavinu s više od 100 dijelova nafte na milijun. Iako se ta konvencija bavila onečišćenjem mora naftom, rastuće tržište i daljnji razvoj zahtijevao je nove mjere zaštite. Kao motiv za tu aktivnost međunarodne zajednice bila je i havarija tankera «Torry Canyon», koji se 1967. godine nasukao na ulasku u engleski kanal. Nakon te havarije doneseno je nekoliko konvencija, među kojima i 1973. MARPOL-konvencija (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*). Na međunarodnoj konferenciji o sigurnosti tankera održanoj u Londonu 1978. donesen je Protokol koji čini sastavni dio MARPOL-konvencije. Za razliku od konvencije iz 1954., koja regulira sprječavanje onečišćenja mora naftom, MARPOL-konvencija regulira sprječavanje onečišćenja svim štetnim tvarima koje se s brodova ispuštaju ili izbacuju, namjerno ili slučajno. MARPOL-konvencija se stalno mijenja i dopunjuje. Novosti koje se u tekstu unose, gotovo svake godine, više ne moraju čekati ratifikaciju država. Te novosti automatski stupaju na snagu godinu dana nakon odluke IMO-a, osim ako im se izričito ne usprotivi trećina država koje posjeduju barem polovicu svjetske tonaže. Osim osnovnoga teksta ova konvencija sadržava šest priloga.

Prilog I. – Pravila o sprječavanju onečišćenja naftom.

Prilog II. – Pravila za kontrolu onečišćenja tekućim tvarima koje se prevoze tankerima.

Prilog III. – Pravila o sprječavanju onečišćenja štetnim tvarima u pakiranom obliku.

Prilog IV. – Pravila o sprječavanju onečišćenja fekalijama s brodova.

Prilog V. – Pravila o sprječavanju onečišćenja otpacima s brodova.

Prilog VI. – Pravila o sprječavanju onečišćenja s brodova posredno zrakom, emisijom sumporova i dušikova oksida.

Konvencija određuje i posebna područja za koja je potrebna posebna zaštita s obzirom na njihovu ekološku

osjetljivost. U posebna područja ubrajaju se: Sredozemlje, Baltičko more, Crno i Crveno more, Arapski zaljev, Sjeverno more i šire područje Kariba. Od ovako stroge zabrane Konvencija ipak odstupa, dopuštajući tankerima manja ispuštanja, ali uz sljedeće uvjete:

- brod se mora nalaziti izvan posebnih područja, - od obale mora biti udaljen najmanje 50 nautičkih milja,
- mora biti u vožnji,
- brzina ispuštanja ne smije biti veća od 30 l na 1 nautičku milju,
- brod mora imati uređaje kojima se kontrolira količina i brzina ispuštanja.

Prema MARPOL-konvenciji tankeri moraju imati strogo odvojeni vodeni balast od uljnog tereta. Ukrcavanje vodenog balasta u tankove za teret dopušta se samo u iznimnim okolnostima kad operacije posebne prirode na uljnom tankeru čine to neizbježnim. Za smještaj otpadnih ulja i zauljenih tekućina brod mora imati dovoljan broj namjenskih tankova (*slop tanks*). Sve operacije na uljnom tankeru treba bilježiti u brodskim knjigama koje se na tankerima moraju voditi. Osim brodskih knjiga koje svaki brod mora imati, prema MARPOL-konvenciji, na brodovima se još vode:

- knjiga ulja, knjiga smeća, plan za rukovanje smećem, brodski plan pri pojavi onečišćenja.

3. Knjiga ulja *Oil Record Book*

Prema Konvenciji svaki tanker od 150 BRT-a ili veći ima obvezu vođenja knjige ulja. Za hrvatske brodove nju izdaje Hrvatski registar brodova, sukladno pravilu 20. Priloga I. MARPOL-konvencije. Na tankeru za prijevoz ulja dvije su knjige ulja. Prvu od njih vodi osoblje stroja i u nju se unose podaci o ukrcanom i utrošenom gorivu i mazivu, o stanju kaljuža, strojarnice i o postupcima s otpadnim uljima. Drugu knjigu vodi osoblje palube i u nju se unose podaci o ukrcanom teretu, o razmještanju tog tereta po tankovima, o njegovu premještanju i iskrcaju. Za iskrcaj zauljenih voda svaki brod ima posebni cjevovod, na oba brodska boka. Cjevovod završava standardnim priključkom za ispuštanje ulja, smještenim na mjestu lako dostupnom za spajanje obalnih savitljivih cijevi. Svaki iskrcaj zauljenih voda iz broskog tanka mora biti upisan u knjigu o uljima uz priloženu potvrdu o iskrcanom ulju. Knjiga i potvrda o iskrcaju zauljenih voda i prijavog ulja treba biti u svakom trenutku dostupna pregledima lučkih vlasti. U knjigu ulja upisuju se količina ukrcanoga goriva i maziva i količina taloga u taložnom tanku u luci dolaska i u luci odlaska broda. U slučajevima kad se podaci o potrošnji goriva i o ostatku taloga ne slažu s podacima u knjizi, brod plaća kaznu prigodom učkih pregleda.

4. Brodski plan pri pojavi onečišćenja *Shipboard Pollution Emergency Plan*

Svaki tanker od 150 BRT-a ili veći i svaki brod od 400 BRT-a ili veći moraju imati "Brodski plan u slučaju opasnosti od onečišćenja uljem" – SOPER (*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*). Plan mora sadržavati sve podatke i radne naputke što su propisani uputama IMO-a. Sadržaj broskog plana ne može se mijenjati bez suglasnosti mjerodavnih tijela u državi. Pri tome dužnost je zapovjednika broda da posadu čestim vježbama osposobi za odgovarajuće akcije prije svega da bi djelotvorno spriječila izlivanje ulja ili veću štetu. Sve takve vježbe potrebno je unijeti u brodski dnevnik i posebne kontrolne liste, koje se redovito jedanput mjesečno dostavljaju u sjedište brodara. Svaki član posade detaljno se upoznaje s brodskim planom i dužnostima pojavi li se onečišćenje. Radi pravodobne i učinkovite pomoći, u brodarskim se poduzećima uvode službe sigurnosti koje su brodovima telefonski dostupne 24 sata na dan. Brodski je plan napisan dvojezično, na hrvatskom i engleskom jeziku.

5. Knjiga smeća *Garbage Record Book*

Sukladno pravilu 9. Priloga V. MARPOL-konvencije, svako ispuštanje ili spaljivanje smeća mora se zapisati u knjigu o smeću (*Garbage Record Book*). Knjigu mora imati svaki brod veći od 400 BRT-a; izdaje ju i ovjerovljuje za naše brodare Hrvatski registar brodova. Smećem se smatraju svi otpaci vezani uz prehranu, život i rad na brodu, osim svježe ribe i njezinih ostataka. Smećem se ne smatraju ulje, sanitarne vode ili štetne tekuće tvari; ono je razvrstano u pet kategorija:

- plastika,
- plutajuće daske i ambalaža,
- usitnjeni proizvodi od papira, krpe, staklo, metal, boce, posude i dr.,
- otpaci hrane,
- pepeo.

Uz knjigu je potrebno držati pohranjene i priznanice o predanom smeću u lukama. Priznanica treba sadržavati

popis osoba ili organizacija koje su smeće prihvatile, uz navedenu količinu i vrstu. Te se potvrde čuvaju uz knjigu

o smeću najmanje dvije godine, kako bi u svakom trenutku bile dostupne za pregled lučkim vlastima

Pri spaljivanju plastike i najlona na brodu, ostatke pepela nije dopušteno izbacivati u more, već ga treba po

dolasku u prvu luku predati odgovarajućim službama.

5.1. Plan za rukovanje smećem *Garbage handling Plan*

Sukladno pravilu 9.2. Dodatka V. MARPOL--konvencije, svaki brod veći od 400 BRT mora imati „Plan za rukovanje smećem“. Plan sadržava postupke za skupljanje, odlaganje i tretiranje različitih vrsta smeća. Detaljno su određene osobe odgovorne za pravilnu primjenu plana. Smeće se svrstava u spremnike koji trebaju biti odgovarajuće označeni. Spremnik za smeće koje je zabranjeno odlagati u more, obojen je crvenom bojom; ono se može spaljivati ako ima uređaj za spaljivanje - u protivnom, mora se čuvati do dolaska u luku, gdje se predaje za to zaduženim lučkim službama. Za predano smeće izdaje se odgovarajuća potvrda. Crnom bojom označuje se spremnik za smeće koje je dopušteno odlagati na udaljenosti od obale većoj od 25 milja, dok se ono koje se može odlagati na udaljenosti od 12 i više milja, označuje zelenom bojom. Bijelom bojom obilježava se smeće namijenjeno spaljivanju u brodskom spaljivaču za smeće.

U brodskoj kuhinji, salonima za posadu i međupalubljinama postavljaju se naljepnice ispisane na jeziku posade i engleskom jeziku, sukladno pravilu o odlaganju smeća na moru (Dodatak 5. Konvencije).

6. Brodske svjedodžbe prema MARPOL- -konvenciji *Marpol Convention Ship Certificates*

Da bi se osiguralo da brodovi udovoljavaju tehničkim standardima propisanim MARPOL-konvencijom, država zastave mora na temelju njih provoditi inspekcijski nadzor i izdavati potrebne svjedodžbe. Svjedodžba što ju je izdala jedna država ugovornica bit će valjana i na području druge države ugovornice. Osim ovlaštenosti države zastave i država luke ima pravo inspekcijskog nadzora kad strani brod uđe u njezinu luku. Država luke ima pravo pokretati postupak pri povredama odredaba Konvencije koje su se dogodile na području njezinih obalnih voda. Neke od važnijih svjedodžaba izdane prema MARPOL-konvenciji jesu:

6.1. Međunarodna svjedodžba o sprječavanju onečišćenja uljem – *IOPP The International Oil Pollution Prevention Certificate*

Svjedodžbom se posvjedočuje da je brod pregledan sukladno pravilu 4. Priloga I. MARPOL-konvencije i da je pregledom utvrđeno kako struktura, oprema, sustavi, ugrađeni dijelovi, razmještaj uređaja i opreme - u svakom pogledu zadovoljavaju, te da brod udovoljava zahtjevima Priloga I. Konvencije. U dodatku svjedodžbe nalaze se detaljni opisi opreme i uređaja za sprječavanje onečišćenja. Podaci se odnose na tip uređaja za filtriranje ulja s uređajem za upozorenje i uređajem za automatsko zaustavljanje ako uređaj ne radi na 15 ppm (*parts per million*). Valjanost je svjedodžbe pet godina. Svake godine obavljaju se redoviti pregledi i oni se unose na poleđinu svjedodžbe.

6.2. Svjedodžba o sprječavanju onečišćenja fekalijama *The Sewage Pollution Prevention Certificate*

Svjedožba se izdaje u skladu s Pravilom IV. MARPOL-a i njome se posvjedočuje da su uređaji i oprema za rad s fekalijama pregledani i ispitani te da udovoljavaju zahtjevima tehničkih pravila Hrvatskog registra brodova. U svjedodžbi se nalazi detaljni opis uređaja,

ime proizvođača i pozicija i kapacitet sabirnog tanka. Za iskrcaj fekalija cjevovod mora biti opremljen međunarodnom priključnicom; ona je predviđena za spoj cijevi najvećeg unutarnjeg promjera od 125 mm i mora biti od čelika ili nekoga drugog jednakovrijednog materijala. Valjanost je svjedodžbi pet godina. Uređaj i oprema podliježu redovitom godišnjem pregledu.

6.3. Svjedodžba o sprječavanju onečišćenja smećem *The Garbage Prevention Certificate*

Svjedožba se izdaje u skladu s odredbama Aneksa V. MARPOL-a i sadržava detaljni opis uređaja za postupak sa smećem, kao što je opis uređaja, ime proizvođača, opis sabirnog tanka za smeće i smještaj tankova. Valjanost je svjedožbi pet godina, a uređaj i oprema podložni su redovitim godišnjim pregledima.

7. Umjesto zaključka *To be concluded*

Radi uvida u katastrofalne posljedice što ih havarije tankera imaju na morski okoliš, navest ćemo kronološki neke od najvećih kojih se posljedice na morski okoliš osjećaju još i danas:

- 1978. nasukao se tanker *Amoco Cadiz*, pri čemu je onečišćeno 200 km obala Bretanje u Francuskoj,
- 1979. u sudaru brodova *Atlantic Empress* i *Aegaen Captain* pored Trinidada i Tobaga, iscurilo je 257.000 tona nafte,
- 1983. iz španjolskog tankera *Castillo de Bellver* kraj obale južne Afrike ispušteno je 239.000 tona nafte,
- 1989. američki tanker *Exxon Valdez* nasukao se kraj obala Aljaske i ispustio 36.000 tona nafte,
- 1992. pokraj obala španjolske pokrajine Galicije nasukao se i prepolovio grčki tanker *Aegaen sea*, iz kojeg se izlilo više od 70.000 tona nafte,
- 1993. pokraj obala Shetlandskog otočja u Velikoj Britaniji nasukao se tanker *Braer* i iz njega se izlilo oko 85.000 tona nafte,
- 1994. u Arapsko more iscurilo je 16.000 tona sirove nafte nakon sudara panamskog tankera *Seki* s tankerom *Baynunah* iz Emirata,
- 1996. tanker *Sea Empress*, koji je plovio pod zastavom Liberije, nasukao se pokraj obala Walesa u V. Britaniji onečistivši more s 40.000 tona nafte,
- 1997. u Japanskom moru prepolovio se ruski tanker *Nahodka* s 19.000 tona nafte,
- 1999. pokraj francuske obale u Bretanji prepolovio se i potonuo malteški tanker *Erika* s 25.000 tona nafte,
- 2001. područje otočja Galapagos onečistio je ekvadorski tanker *Jessica* s oko 650 tona goriva,
- 2002. havarija *Prestigea* posljednja je u nizu ekoloških katastrofa; naime, 26-godišnji tanker bahamske zastave, prevozeć i 77.000 tona nafte, imao je havariju oko 130 milja od obala Galicije.

Nakon havarije tankera *Erika* u prosincu 1999., Europska je komisija predložila, a Europski parlament prihvatio, paket mjera pod nazivom ERIKA I. Mjere se odnose na postroženje inspekcijskog nadzora u državi luke i na publiciranje takozvanih «crnih lista» brodova koji ne udovoljavaju međunarodnim standardima sigurnosti. Nakon toga donesen je i novi paket mjera, ERIKA II., kojim je elaboriran razvoj sustava za nadzor plovidbe, sustava javljanja brodova, a predviđena je i revizija sustava naknade štete zbog nastalog onečišćenja. Havarija broda *Prestige* utjecala je na donošenje paketa mjera „Prestige“, što prije svega sadržava prijedloge za ubranu primjenu mjera iz paketa Erika, a ujedno sadržava i neke nove zahtjeve. Jedna od mjera, već i u paketu Erika, jest isključenje iz plovidbe tankera bez dvostruke oplate. Prema tim mjerama tankeri bez dvostruke oplate trebali bi se isključiti iz plovidbe u europskim vodama najkasnije do 2015. godine. Druga mjera, u paketu „Erika“, potvrđena paketom „Prestige“, jest pojačani inspekcijski nadzor nad brodovima prema EU direktivi o nadzoru države luke. Jednako tako predviđene su i kaznene sankcije protiv osoba koje namjerno, ili krajnjom nebrigom, prouzroče ekološku štetu.

PLAN GOSPODARENJA OTPADOM S BRODOVA na području pod upravljanjem Lučke uprave Rijeka - (usklađen s MARPOL)

OPĆE ODREDBE

Plan gospodarenja otpadom s brodova propisuje prihvata i rukovanje brodskim akumuliranim otpadom i ostacima brodskog tereta na području pod upravljanjem Lučke uprave Rijeka Područje lučke uprave obuhvaća kopneni i morski dio kako je navedeno u Odluci o osnivanju Lučke uprave Rijeka („Narodne novine” br. 42/96, i dopune „Narodne novine” br. 26/02 i 54/02);

Planom se reguliraju:

- načini i procedure gospodarenja brodskim akumuliranim otpadom ostacima brodskog tereta s brodova koji uplovljavaju na Područje lučke uprave,
- zaštita morskog okoliša od ispuštanja ili bacanja brodskog otpada,
- zaštita od onečišćenja kopnenog područja Lučke uprave Rijeka;

Sve fizičke i pravne osobe koje koriste luku dužne su se pridržavati i udovoljavati odredbama Pomorskog te pravilnika o redu u luci na područjima lučke uprave.

Gospodarenje otpadom - podrazumijeva sprječavanje i smanjivanje nastajanja otpada i njegovoga štetnog utjecaja na okoliš, te postupanje s otpadom po gospodarskim načelima;

Otpadom s brodova na području Lučke uprave Rijeka, mora se postupati na način da se izbjegne:

- a) opasnost za ljudsko zdravlje,
- b) opasnost za biljni i životinjski svijet,
- c) onečišćenje vode, mora, tla i zraka iznad propisanih graničnih vrijednosti,
- d) nekontrolirano odlaganje i spaljivanje,
- e) eksplozija ili požar,
- f) buka i neugodni mirisi,
- g) pojavljivanje i razmnožavanje štetnih životinjskih i biljnih organizama, te razvoj patogenih mikroorganizama,
- h) narušavanje javnog reda i mira.

Na području lučke uprave najstrože se zabranjuje ispuštanje u more zauljenih i zagađenih voda, otpadnog ulja, te bilo kakvih drugih zauljenih ili krutih materijala.

Ciljevi gospodarenja brodskim otpadom su:

- a) selektivno prikupljanje i odvajanje otpada radi sekundarnog iskorištavanja,
- b) kontrolirano odlaganje otpada,
- c) sprječavanje neodgovornog gospodarenja s otpadom,
- d) edukacija o postupanju s otpadom,
- e) izbjegavanje nepotrebnog kašnjenja broda, prilikom preuzimanja otpada;

Na području rada Lučkih koncesionara gospodarenje otpadom obavlja se sukladno njihovim internim pravilnicima, ukoliko nisu u suprotnosti s ovim Planom;

Lučki koncesionari moraju svoje tehnološke procese rada na brodovima prilagoditi očuvanju okoliša, te nakon završetka dnevnog rada na nekom brodu ili na području luke moraju od ostataka tereta i ambalaže počistiti obale ili prometnice na kojima se vršio rad;

Lučki koncesionari moraju odrediti prostor na kojem će privremeno skupljati otpad do njegovog trajnog zbrinjavanja;

Svi koncesionari na području pod upravljanjem Lučke uprave Rijeka, moraju trajno primjenjivati odredbe vezane uz zaštitu okoliša, te po potrebi stalno poboljšavati vizuelni identitet luke potrebnim održavanjem i neophodnim zahvatima.

KAPACITET LUČKIH PRIHVATNIH UREĐAJA

Skupljanjem otpada na području pod upravljanjem Lučke uprave Rijeka bave se specijalizirane tvrtke koje su od strane lučke uprave dobile koncesiju za obavljanje te djelatnosti;

Koncesionari raspolažu različitom vrstom opreme za zaštitu okoliša te prijevoznim sredstvima za skupljanje otpada. Otpad je moguće skupljati morskim i kopnenim putem specijaliziranim plovilima, kamionima i autocisternama različitih kapaciteta i namjena; Na području lučke uprave moguće je zbrinuti razne količine i vrste otpada s brodova kao što su:

- komunalni otpad,
- razne vrste zauljenih voda,
- motorna ulja,
- zauljene adsorbense,
- emulzije,
- otpadne boje i lakovi,
- i razne vrste drugih opasnih otpada;

Popis koncesionara i kontakt osoba, radno vrijeme i vrste otpada koje skupljaju na području lučke uprave, nalaze se u Prilogu ovog Plana (Oznaka dokumenta:

VRSTE I NAČIN PRIKUPLJANJA OTPADA S BRODOVA

Način, količina prikupljanja i transport otpada sa brodova koji uobičajeno dolaze na područje lučke uprave, ovisi o kategoriji otpada, zahtijevanoj dinamici i lokaciji preuzimanja otpada

Brodski komunalni otpad

Po dolasku broda prihvata komunalnog otpada s broda, Koncesionari u pravilu obavljaju s plovnom jedinicom. Otpad se odvojeno odlaže u spremnike zapremine 5m³ koje zatim prazne posebna vozila autosmečari,

Sav komunalni i neopasni tehnološki otpad sakupljen na lučkom području, odlaže se na odlagalištu komunalnog otpada. Obzirom na stanje zauzetosti kapaciteta odlagališta i potrebe štednje odlagališnog rostora, otpadni materijal mora biti sa sadržajem suhe tvari od minimalno 60%.

Zauljeni tekući i kruti otpad

Prihvata zauljenog otpada sa brodova vršit će se sukladno Pravilu 19. Annexu I. MARPOL Konvencije,

Brodске iskrcajne pumpe za zauljeni otpad moraju podržavati kapacitet prekrcaja ne manji od 6 m³/h,

Prilikom ispumpavanja zauljene otpadne tekućine moraju biti zagrijane na temperaturu ne manju od 60°C,

Kruti zauljeni otpad mora biti prikladno pakiran u označenim vrećama ili u nepovratnim posudama/spremniciama,

Zauljene otpadne vode se nakon izvršene kemijsko-fizikalne analize, sakupljaju specijaliziranim brodovima, autocisternama i po potrebi teglenicama ili brodovima, Manja plovila, ribarske brodice i jahte do 12 članova posade, mogu bez prethodne najave odlagati manje količine otpadnih ulja (do 100 litara) u spremnike za prihvata otpadnih ulja ili brodski komunalni otpad u

spremnike za prihvata komunalnog otpada,

Zauljene vode kao i razni zauljeni otpad, sakupljen na brodovima odvoze se na kemijsko-fizikalnu ili termičku obradu ovlaštenim obrađivačima otpada

Ostaci od tereta na brodovima

Ovisno o vrsti i količini otpada, ostaci tereta zbrinjavaju se pogodnim načinom po prethodnom dogovoru s odabranim Koncesionarom. Obveza primaoca tereta je o svom trošku zbrinuti ostatke od tereta s brodova.

Opasan otpad

Zbrinjavanje raznih vrsta opasnog otpada, a koji nije naveden u ovom Planu, moguće je po prethodnom dogovoru s odabranim Koncesionarom. Opasni otpad odvozi se na obradu ovlaštenim obrađivačima otpada.

Fekalne vode

Fekalne vode prikupljaju se autocisternama ili teglenicom, nakon čega ih koncesionari odvoze u centralni gradski pročištač za obradu fekalnosanitarnih voda.

Brodski vodeni balast

Do donošenja domaće regulative za postupanje s brodskim vodenim balastom, odnosno do stupanja na snagu Međunarodne Konvencije za kontrolu i upravljanje brodskim balastnim vodama i sedimentima, brodovima se preporuča:

- a) da primjenjuju IMO Rezoluciju A.868(20) Smjernice za kontrolu i upravljanje brodskim vodenim balastom za smanjenje prijenosa nepoželjnih morskih organizama i patogena;
- b) ukoliko je to moguće, da operacije ukrcaja tereta planiraju na način da se izbjegne ispuštanje balastnih voda na području luke.

NAJAVA ZA PREDAJU BRODSKOG OTPADA

Zahtjevi za najavom broskog otpada od strane brodova, uvode se radi boljeg planiranja poslova prihvata otpada i izbjegavanja nepotrebnog kašnjenja brodova koji koriste lučke uređaje za prihvata otpada;

Zapovjednik broda (osim hrvatskih ratnih i javnih brodova, ribarskog broda ili rekreativnog broda ovlaštenog za prijevoz do 12 putnika) na polasku za luku Rijeka, treba istinito i pažljivo popuniti obrazac najave za predaju broskog otpada, te istog dostaviti svom pomorskom agentu:

- najmanje 48 sati prije dolaska za područje pod upravljanjem Lučke uprave Rijeka;
- nakon saznanja luke ticanja, ukoliko je informacija dostupna u roku manjem od 48 sati prije dolaska na područje pod upravljanjem Lučke uprave Rijeka;
- neposredno prije odlaska iz prethodne luke, ukoliko je trajanje putovanja kraće od 24 sata.
- Do donošenja propisa za brodski vodeni balast, odnosno do stupanja na snagu međunarodne Konvencije za kontrolu i upravljanje brodskim balastnim vodama i sedimentima, brodovi trebaju nadležnoj lučkoj kapetaniji dostaviti Obrazac o postupanju s brodskim vodenim balastom - Ballast Water Reporting Form
- Obrasci najava propisani ovim Planom nalaze se u Prilogu i čine njegov sastavni dio, a objavljeni su i na web stranici Lučke uprave Rijeka: www.portauthority.hr u podnaslovu Zaštita okoliša.

TIJEK PRIKUPLJANJA OTPADA S BRODOVA

Zapovjednik broda u dolasku uputi svojoj pomorskoj agenciji obrazac Najava za predaju broskog otpada,

- Pomorski agent dužan je po zaprimljenom zahtjevu od strane broda, proslijediti zahtjev za potrebama preuzimanja otpada odabranom Koncesionaru;
- Pomorski agent broda i odabrani Koncesionar dogovaraju vrijeme i način preuzimanja broskog otpada ili ostataka tereta,
- Agent je dužan obavijestiti Lučku upravu Rijeka o predviđenom poslu, imenu Koncesionara koji će isti obaviti i predviđenom vremenu u kojem će se obavljati predviđeni posao;
- Koncesionar može uzeti uzorke zauljenih voda kako bi se utvrdili kemijskofizikalni sastojci zauljenog otpada;
- Nakon završenog posla Koncesionar je dužan izdati zapovjedniku broda Potvrdu o preuzetoj količini i vrsti otpada, a kopiju iste proslijediti pomorskom agentu. Potvrda koja se daje brodu mora biti tiskana i na engleskom jeziku, a izgled potvrde mora biti u skladnosti s odredbama MARPOL 73/78;
- Prateći list za opasni otpad Koncesionar daje na ovjeru nadležnom inspektoru Lučke uprave Rijeka, a nakon zbrinjavanja otpada dostavlja mu kopiju Pratećeg lista o obrađivaču otpada.
- Sav otpad sa brodova mora se odvojeno sakupljati sukladno odredbama Annexa V. Konvencije MARPOL 73/78;

OPASKE ZA NEADEKVATNE USLUGE

Po zaprimljenoj primjedbi o neadekvatnosti lučkih uređaja za prihvatanje otpada s brodova, osoba odgovorna za primjenu ovog Plana poduzet će potrebne korektivne radnje kako bi se otklonila neadekvatna usluga i pribavilo zadovoljenje korisnika usluga. Neadekvatnost lučkih prihvatnih uređaja za brodski otpad s opisom razloga nastajanja problema, mogu se prijaviti i nadležnoj lučkoj kapetaniji.

ZAHTJEVI ZA PRIKUPLJANJE I DOSTAVU PODATAKA

- Koncesionari su u pismenom obliku dužni dostaviti Lučkoj upravi Rijeka:
- Kvartalna mjesečna izvješća o ukupnoj količini i vrsti otpada prikupljenih na području lučke uprave i to 30 dana nakon isteka tromjesečja,
- Godišnje izvješće o ukupnoj količini i vrsti zbrinutog otpada na području lučke uprave, dostavljeno u roku od 30 dana nakon kraja kalendarske godine.
- Izvješća se dostavljaju nadležnoj osobi odgovornoj za primjenu ovog Plana.

SUSTAV NAPLATE TROŠKOVA

- Sustav naplate troškova određen je kroz maksimalni iznos utvrđen na dan potpisa koncesijskog ugovora s Koncesionarima za zaštitu okoliša;

LOKACIJE PRIVREMENOG ODLAGANJA OTPADA

- Lokacije privremenog odlaganja otpada iz lučkih djelatnosti navedene su u internim pravilnicima lučkih koncesionara na području lučke uprave (Pravilnik o postupanju s otpadom u trgovačkom društvu Luka Rijeka, 15.03.2001. godine).

OSOBA ODGOVORNA ZA PRIMJENU PLANA

Za primjenu ovog Plana zadužena je Služba za ISO, SEC Code i inspekciju Lučke uprave Rijeka;

Osoba odgovorna za primjenu ovog Plana je: kap. Rajko Jurman Lučka uprava Rijeka

ZAVRŠNE ODREDBE

- U skladu s međunarodnom regulativom:
- Zapovjednik broda će prije odlaska iz luke, isporučiti sav brodski otpad lučkom postrojenju za prihvatanje;
- Bez obzira na stavak ove točke, brod može proslijediti u slijedeću luku ticanja bez iskrcaja broskog otpada ukoliko postoji dovoljan skladišni kapacitet za trenutni brodski otpad, kao i za onaj koji će biti akumuliran za vrijeme predviđenog putovanja broda do slijedeće luke u kojoj će se otpad predati u prihvatna postrojenja.
- Inspektori sigurnosti plovidbe nadležnog ministarstva u skladu sa svojim ovlastima mogu narediti iskrcaj broskog otpada brodovima prije odlaska iz luke ukoliko se utvrdi da ne udovoljavaju odredbama ovog Plana.
- Inspekcijski nadzor nad provođenjem odredaba ovog Plana, zaštitom mora od onečišćenja s plovnih objekata, propisa u području sigurnosti plovidbe i zaštite pomorskog okoliša donesenih na temelju ovoga Plana obavljaju inspektori sigurnosti plovidbe Ministarstva i nadležne lučke kapetanije.
- 13.4. Ovaj Plan stupa na snagu osmog dana od dana objave na oglasnoj ploči Lučke uprave Rijeka, a početak će se primjenjivati 30 dana nakon stupanja na snagu istog.

Literatura :

1. Dr. Damir Zec, **Sigurnost na moru**
2. Ratko Radulić, **Manevriranje brodom, Zagreb 2000.**
3. Anton Simović, **Mornarske vještine, Zagreb**
4. Milošević, **Nauka o brodu, Zagreb**
5. Ivo Grabovac, **Hrvatsko pomorsko pravo i međunarodne konvencije, Split, 1995.**
6. Olivera Lončarić–Horvat, **Osnovna pravaokoliša, Zagreb, 1998.**
7. Branka Milošević, **Morski prostori i njihova zaštita, Veleučilište u Dubrovniku, 1999.**
8. Ratko Radulić, **Međunarodna pravila za izbjegavanje sudara na moru, Eduka Split 2010.**
9. Maja Seršić, **Međunarodnopravna zaštita morskog okoliša, Zagreb, 2003.**
10. **Pomorski zbornik, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, god. 40, Rijeka, 2002.**
11. **ISM – pravila o sigurnom upravljanju brodova brodarske tvrtke Atlantska plovidba, izdana 21. Srpnja 1997.**
12. **Memorandum *Understanding on Port State Control*, 1994., Jadranski zavod HAZU**
13. **Branka Milošević Pujo, Hrvoje Radovan**
14. **Internet stranice: www.imo.org www.marpol.com www.mmtpr.com www.poslovniforum.hr www.porthauthority.hr www.novilist.hr**