

KAPETANOV GLASNIK

br. 40



More je naš izbor

UDRUGA POMORSKIH KAPETANA

Split, lipanj 2021. godine



MARITIME TRAINING AND CREWING CENTER / CENTAR ZA IZOBRAZBU I UKRCAJ POMORACA



DIVERSO IMPEX d.o.o.
Centar za izobrazbu i ukrcaj pomoraca

+385 95 333 2002
Velebitska 123, 21000 Split
www.diversoimpex.hr
diverso@diversoimpex.hr



+385 21 781 041
Stinice 12, 21000 Split
www.kliper.hr
info@kliper.hr



KLIPER
USTANOVA ZA OBRAZOVANJE
KADROVA U POMORSTVU



More je naš izbor

UDRUGA POMORSKIH KAPETANA

Split

ISSN 1332-9456



KAPETANOV GLASNIK



Split, lipanj 2021. godine

I Z D A V A Č I :

Udruga pomorskih kapetana
Split - Hrvatska
Dražanac 3a
Tel/faks 385 (0) 21 399 037
IBAN HR3824070001100573397
E-Mail: upks@upks.hr
www.upks.hr



Pomorski fakultet
Split - Hrvatska
Ruđera Boškovića 37
Tel: 385 (0) 21 380-762
Žiro račun 2492008-1100057850
E-mail: dekanat@pfst.hr
www.pfst.h

ZA IZDAVAČA
Kap. Sanjin Dumanić

UREDNIČKI SAVJET:
Kap. Alfonso Bezmalinović

Kap. Mladen Russo

Kap. Davor Vidan

GLASNIK UREĐUJE UREĐIVAČKI ODBOR:
Kap. Miroslav Pinterić

† Kap. Ante Roje

Časnik Igor Pentić

GRAFIČKA OBRADA:
Kap. Miroslav Pinterić, Dalmacija papir Split

LEKTURA I KOREKTURA:
Prof. Elizabeta Garber

PRIPREMA I TISAK:
Dalmacija papir - Split

NAKLADA
400 primjeraka

CILJEVI I DJELATNOST UDRUGE

Shodno Članku 8. Statuta, Udruga ima sljedeće ciljeve:

- Organizacijsko povezivanje pomorskih kapetana u članjivanjem u Udrugu, kao jedinstvenu i profesionalnu organizaciju radi zaštite profesionalnih standarda i interesa, te očuvanja ugleda i pomoračke tradicije svojih članova.
- Stručno i znanstveno usavršavanje pomorskih kapetana u brodarstvu i pomorskom gospodarstvu.
- Sudjelovanje, suradnja i doprinos u rješavanju obrazovnih i gospodarskih pitanja u pomorstvu.
- Unapređenje zaštite okoliša.

Shodno članku 9. Statuta, Udruga ostvaruje svoje ciljeve:

- Stručnim usavršavanjem svojih članova organiziranjem predavanja, stručnih rasprava i anketa, seminara, tečajeva i izdavanjem povremenih publikacija.
- Praćenjem i razmatranjem tehničkih, znanstvenih i gospodarskih pitanja s područja pomorstva u suradnji s pomorskim tijelima državne uprave, te s drugim radnim i znanstvenim organizacijama čija je djelatnost povezana s pomorstvom.
- Davanjem odgovarajućih stručnih mišljenja, preporuka i prijedloga nadležnim upravnim tijelima državne uprave u rješavanju raznih pitanja iz oblasti pomorstva.
- Sudjelovanjem u pripremi nacrtu propisa iz oblasti pomorstva i prijedlozima prilikom usvajanja međunarodnih konvencija i preporuka iz ovih oblasti i njihove provedbe.
- Redovitim praćenjem, proučavanjem nastavnih planova i programa, usklađivanjem s međunarodnim standardima za osposo-

bljavanje časnika palube i ostalog osoblja trgovačke mornarice, sudjelovanjem u organizaciji i razvoju pomorskog školstva, davanjem stručnih mišljenja i prijedloga, neposrednom suradnjom s nadležnim tijelima državne uprave i gospodarstva.

- Nabavom stručnih časopisa i knjiga (domaćih i stranih izdanja), organiziranjem i održavanjem stručne knjižnice koju mogu koristiti svi članovi Udruge.
- Osiguranjem pravnih savjeta i pravne zaštite svojih članova.
- Organizacijom društvenog života.
- Stručnom suradnjom sa srodnim udrugama u zemlji i inozemstvu.

Ured tajništva nalazi se u Splitu, Dražanac 3/A. Uvijek ste dobrodošli u tajništvo gdje možete dobiti obavijesti koje Vas interesiraju, uplatiti članarinu, izvršiti upis u Udrugu ili nas posjetite iz bilo kojeg drugog razloga. Možete nam se javiti telefonom, napisati faks ili E-mail poruku. Uredovno vrijeme tajništva je svakog četvrtaka od 17.00 do 19.00, a za vrijeme ljetnog računanja vremena od 18.00 do 20.00 sati.

TIJELA UDRUGE:

- SKUPŠTINA UDRUGE
- PREDsjedNIK UDRUGE
- UPRAVNI ODBOR UDRUGE
- NADZORNI ODBOR
- ARBITRAŽNO VIJEĆE

Na desetoj izvanrednoj izbornoj Skupštini Udruge
održanoj u Splitu 5. prosinca 2017.
u tijela Udruge izabrani su:

PREDSJEDNIK UDRUGE
Kap. Sanjin Dumanić

UPRAVNI ODBOR:

Kap. Miroslav Pinterić, predsjednik
Časnik Igor Pentić, tajnik
Kap. Mladen Brodarić, član
Kap. Ivo Makjanić, član
Kap. Boris Horvat, član
Kap. Zvonimir Lušić, član
Kap. Damir Škunca, član
Kap. Rino Bošnjak, član
Kap. Ivan Franičević, član
Kap. Davor Vidan, član
Kap. Alfonso Bezmalinović, član
† Kap. Ante Roje, član
Kap. Josip Žižić, član

NADZORNI ODBOR:

Kap. Paško Kolombatović, predsjednik
Kap. Krešimir Baljak, član
Kap. Špiro Roguljić, član

ARBITRAŽNO VIJEĆE:

Kap. Fedomir Pavić, predsjednik
Kap. Ivo Šore, član
Kap. Ivica Šarić, član

LIKVIDATOR:

† Kap. Ante Roje

POČASNI ČLANOVI UDRUGE

APOSTOLAT MORA - Split

CAPT. T. MANJI / SENIOR MANAGING DIRECTOR NYK LINE - TOKYO

CAPT. T. ISHIDA / CHAIRMAN, NYK SHIPMANAGEMENT PTE LTD - SINGAPORE

PODUPIRUĆI ČLANOVI UDRUGE



BUREAU VERITAS - Split



BRODOSPAS d.d. Split



*HRVATSKI REGISTAR
BRODOVA - Split*



*HRVATSKI HIDROGRAFSKI
INSTITUT - Split*



**Marina
Kaštela**

*MARINA KAŠTELA
Kaštel Gomilica*



POMORSKI PELJAR d.o.o. Split



JADROPLOV d.d. - Split



*DIVERSO IMPEX d.o.o.
Split*



PLOVPUT d.o.o. - Split



*SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET
POMORSKI FAKULTET
Split*



L.P. Pomoć jahtama d.o.o.



CUNEUS MARITIMUS crew agency

ZAHVALJUJEMO NA POMOĆI PRI IZRADI ČASOPISA:



*Svim pomorcima na moru i na kraju, te njihovim obiteljima,
upućujemo iskrene želje i čestitke povodom blagdana Sv. Duje.*



Kap. Sanjin Dumanić
Predsjednik Udruge pomorskih kapetana Split

Izvještaj o radu Udruge pomorskih kapetana Split

Poštovani kolege, ovo je naš jubilarni *Kapetanov glasnik*, broj 40. Također je u znaku COVID-a 19. Nažalost, nismo se družiti, ali nije nedostajalo aktivnosti.

Ponukani krizom izazvanom pandemijom, nemogućnošću redovnih smjena pomoraca, produženog boravka i rada na brodovima, kao i nemogućnošću onih u iščekivanju da se ukrcaju i izvrše planirane smjene, IMO je svojom Rezolucijom MSC 473 (ES.2) iz prosinca 2020. hitno zatražio od zemalja potpisnica da pomorce proglašaju **ključnim radnicima**. ZHUPK (Zajednica hrvatskih udruga pomorskih kapetana) inzistirao je da hrvatska Vlada usvoji ovu rezoluciju „pod hitno“ pa je konačno potpisana u ožujku o. g. kao 47. potpisnica. Nakon usvajanja očekivali smo da će pomorci dobiti prednost kod cijepljenja protiv COVID-a 19. ZHUPK je uputio više pisama ministrima i gosp. Capaku s molbom za cijepljenje pomoraca. Saborski zastupnik Božo Petrov je 7. travnja na sjednici Sabora zatražio prioritetno cijepljenje pomoraca, a ministar Beroš je na televiziji RTL izjavio da će pomorci imati prednost. Na žalost, za sada imamo samo obećanja, ali još nema prave informacije ni uputa kako i na koji će se način pomorci cijepiti.

Po izvještaju Ministarstva mora, prometa i infrastrukture, školski brod „Kraljica mora“ nasukao se dana 5. ožujka 2021. godine u 8:25 sati prilikom isplovljenja iz uvale Punat, a nakon remonta u brodogradilištu Punat na otoku Krku. Odsukao se vlastitim pogonom kad je nastupila visoka voda (plima).

Na Pomorskom fakultetu u Rijeci, 5. lipnja (2019.) održana je **Konferencija o obrazovanju i izobrazbi pomoraca, provedbi ispita i izdavanju svjedodžbi o osposobljenosti**. Osvrt na dio rada na brodu „Kraljica mora“ napisao sam u Kapetanovu glasniku br. 37 iz prosinca 2019. U nastavku, uz citat iz KG br. 37, prikazan je film o radu na školskom brodu „Kraljica mora“. Film je prikazao studente Pomorskog fakulteta, koji su bili na privezu, te vježbu protupožarne zaštite. Film je lijepo snimljen, ali sam imao neke primjedbe koje sam i iznio. Nitko na snimanju nije obratio pozornost na to da osobe koje sudjeluju na tim vježbama moraju biti prikladno odjevene – na rukama nisu imali rukavice, a upravljali su konopima na vezu. Od svih sudionika protupožarne vježbe samo je jedna osoba bila prikladno odjevena. Ukazao sam na to da je sigurnost svakog pojedinog člana posade prioritet svih pomorskih kompanija, a buduće pomorce neophodno je na to navikavati. Kraj citata.

„Kraljica mora“ školski je brod i svrha mu je da na njemu pomorci stječu svoja praktična znanja. Navigacija je jedno od tih. Ovo je sigurno loše iskustvo za studente koji su bili na brodu u momentu nasukavanja. Ne može se izbjeći pitanje zapovjedniku broda: je li postojao „Plan putovanja“ i je li u njemu upisano vrijeme visoke i niske vode, je li označen kompletan plovidbeni kanal Puntarske drage, pličine i još puno detalja. Hoće li itko snositi posljedice za ovakav nemar?

Zajednica hrvatskih udruga pomorskih kapetana (koju čine udruge Rijeke, Kostrene, Raba, Zadra, Šibenika, Splita i Zagreba) održala je elektroničku sjednicu dana 5. ožujka 2021. zbog nemogućnosti održavanja normalne sjednice koja se planirala na otoku Rabu. Prema utvrđenom rasporedu jednogodišnjeg presjedanja do početka **ožujka 2022.** godine, sada rapska udruga preuzima upravljanje našom Zajednicom. Više informacija na: www.upks.hr.

Ovu godinu pamtit ćemo po havariji broda za prijevoz kontejnera „Ever Given“ koji se nasukao u Sueskom kanalu 23. ožujka, a odsukan je uz pomoć 8 remorkera i plime nakon 6 dana. Kanal je bio zatvoren za sav promet, oko 350 brodova bilo je blokirano s južnog i sjevernog ulaza u kanal. Odmah po nasukavanju i blokadi kanala, počele su špekulacije o uzrocima ove nezgode. Svi smo imali svoje mišljenje, a samih činjenica bilo je malo. Kada će i hoće li se svi detalji otkriti, biti poznati javnosti, teško je prognozirati. Odštetni zahtjev uputile su sueske vlasti prema vlasniku broda u iznosu od preko 900 milijuna dolara, s prijetnjom da brodu neće dozvoliti isplavljenje prije nego što vlasnici polože garanciju o isplati tražene vrijednosti štete. Vlasnici su na sudu u Londonu objavili Generalnu havariju. Veći je broj zainteresiranih strana u ovom postupku: japanski vlasnici broda, tajvanski management, operateri Sueskog kanala, vlasnici tereta (cca 18.000 kontejnera), neki od 350 brodova koji su bili blokirani pred ulaskom u kanal, a vještačenja i sporovi potrajat će godinama.

Ova havarija odmah je utjecala na cijenu nafte na svjetskoj burzi. Cijena je porasla za 5 posto. Industrija, a posebno autoindustrija, strahovala je od nedostatka dijelova u proizvodnji. Naveliko se isticala važnost Sueskog kanala, ponavljali su se podaci da oko 25 % svjetske trgovine ide tim morskim putem. Analitičari navode da se oko 85 % svih roba prevozi morem. Pojedini su analizirali položaj pomoraca, naravno, spominjali su i krizu ukrcaja i iskrcaja prouzročenu COVID-om 19. Svjetski su mediji isticali važnost pomoraca. Pisalo se o pomorcima kao o ključnim radnicima. Sva tiskana izdanja, radio i televizije govorili su o životu pomoraca, o radu na brodu sedam dana u sedmici, bez subote i nedjelje koje provode na brodu i tako više mjeseci, a neki čak i više od godine dana.

Kad sve sagledamo, prioritet cijepljenja pomoraca protiv koronavirusa trebalo bi hitno riješiti. Na žalost, primili smo dopis od ministra Beroša od 15. travnja 2021. koji prilažem, a napisan je nakon onih njegovih prethodnih izjava u medijima.

Dragi kolege, želimo vam mirno more, dobro zdravlje i puno strpljenja!



IN MEMORIAM KAP. ANTE ROJE

Kap. Davor Vidan

Nestručna analiza prošlosti i budućnosti hrvatske trgovačke flote u međunarodnoj plovidbi

Godinama je naš član kap. Ante Roje svojim člancima analizirao kretanja na svjetskom pomorskom tržištu i predlagao mjere za unapređenje hrvatske flote i brodogradnje koje, nažalost, nitko nije poslušao ni proveo u praksu (*Kapetanov glasnik* br. 34: Dipl. Ing. Ante Roje, kap. D. P. – „Svi u pravu a sve naopako“, 2018.), i hrvatska flota svake je godine bivala sve manja i manja, a brodogradnja nestajala, kao i ogroman državni novac koji se za nju davao, osim možda vlada Republike Kine koja i danas jedina od ekonomski razvijenih zemalja ulaže i u flotu i u brodogradnju, i u prateću industriju.

Hrvatska flota 1991. godine brojila je 323 broda ukupne nosivosti od 4,4 milijuna dwt, a 2017. godine samo 133 broda ukupne nosivosti od 2,6 milijuna tona, od kojih je značajan broj plovio po stranim zastavama (*Kapetanov glasnik* br. 34: Dipl. Ing. Ante Roje, kap. D. P. – „Svi u pravu a sve naopako“). Na kraju 2001. godine hrvatska flota brojila je 190 brodova od kojih su čak 44 plovila pod stranim zastavama i koji su predstavljali čak 60 posto sveukupne nosivosti (*Kapetanov glasnik* br. 5: Dipl. Ing. Ante Roje, kap. D. P. – „Što nam se i zašto događa“, 2002.).

Hrvatski brodari 2020. godine upravljaju sa 128 brodova s ukupno 1.485.884 GT, od kojih je samo 112 pod hrvatskom zastavom, najviše u nacionalnoj plovidbi, 71, a samo 41 u međunarodnoj. (Mare Nostrum, <http://www.csamarenostrom.hr/en/>). Od tada, Atlantska je plovidba spala na samo dva broda pod hrvatskom zastavom.

I dok svjetska flota bilježi stalni rast u periodu od 1991. do danas, hrvatska flota i brodogradnja stalno padaju. U veljači ove godine broj brodova preko 100 GT prešao je 100.000, dok je 2006. godine svjetska flota brojila 70.000 brodova što znači da je izgrađeno preko 30.000 brodova koje je netko sagradio i kojima netko posluje i na njima zarađuje i zapošljava (<https://splash247.com/>, Monday, February 15 2021).

Istodobno Strategija pomorskog razvitka i integralne pomorske politike Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2020. godine planirala je porast hrvatske flote od čak 60 posto! Ako je to itko čitao, jer očigledno ni odgovorni nisu slijedili vlastitu strategiju koja više podsjeća na lijepu bajku nego na radni dokument.

Nijedna druga vojna ni ekonomska sila nema značajniju flotu u međunarodnoj plovidbi. Strateški flota je nevažna jer bi veliki rat ionako trajao svega par sati sa sigurnim potpunim uništenjem svijeta na kraju, dok ekonomski od flote nema velike koristi jer svi ionako koriste offshore kompanije i ne plaćaju poreze u državnu blagajnu vlastite države, uključujući i naše brodare i čarteraše. Za svjetsku ekonomiju korisniji je jeftiniji prijevoz koji omogućuju zastave pogodnosti i jeftine strane posade. Grčkoj ni najmanje nije pomoglo što su Grci najveći brodovlasnici na svijetu.

Kako svi koji bi trebali plaćati značajnije poreze koriste sve moguće načine da ih ne plate, vlade su se dosjetile da manjak poreznih prihoda naplate od građana kroz PDV. Shvaćali itko tu dodatnu vrijednost, prireze, razreze, poreze na promet i ostale namete, kao što je na primjer lažna briga za zdravlje pušača, koje moraju plaćati i svi siromašni građani.

Da uloga države u razvoju flote može biti od velike važnosti, najbolji je dokaz veliki porast flote malih kruzera u nacionalnoj plovidbi koji su građeni uz značajne državne subvencije,

ili porast čarteraške flote i marina pred čijom je gradnjom država zatvarala sva četiri oka, i danas pod hrvatskom zastavom plovi najjača flota malih kruzera i čarter jahti i brodova.

Po pitanju flote u međunarodnoj plovidbi i brodogradnje, takva je uloga države izostala.

Privatizacijom su pojedine kompanije bile uništene, neke ostale ali bez kapitala za razvoj, a samo par ih se uspješno obranilo od privatizacije i one i danas posluju i bore se na međunarodnom tržištu. I sam kapetan Roje odstupio je s mjesta direktora jedne brodar-ske tvrtke kada je politika prisilila vodstvo te kompanije da poduzme krajnje neekonomič-ne poslovne poteze, te danas ista tvrtka preživljava samo uz povremeni doping od države bez izgleda za budućnost.

Brodovi u međunarodnoj trgovačkoj plovidbi registrirani su većinom, njih preko 90 po-sto, u nekoliko država koje nazivamo zastavama pogodnosti jer su troškovi registracije, po-reza, troškovi posade, ali i zahtjevi sigurnosti, najmanji. Te države od registriranih brodova i njihovih posada ubiru značajne prihode. Među njima su i neke države iz Europske unije.

Zašto ne i Republika Hrvatska, koja ne samo da nije privukla nijednog stranog brodara, nego i njezini vlastiti brodari napuštaju svoju zastavu, unatoč činjenici da su troškovi re-gistracije, upisa u upisnike brodova u Hrvatskoj možda najmanji u svijetu? Za upis broda i izradu dokumenata vlasnik broda od više milijuna eura ne treba platiti ni kune, u suprot-nosti s načelom da korisnik javne usluge plaća troškove te usluge, vjerojatno deklariranih s ciljem ukidanja parafiskalnih nameta i razvoja poduzetništva, za razliku od usluga koje javna uprava pruža građanima koji ih moraju platiti.

Iako su troškovi upisa jedan od važnih čimbenika pri odluci koju zastavu koristiti, očigledno nisu najvažniji.

Jesu li strani brodari uopće znali da im se nudi hrvatska zastava uz najmanje troškove, da li zbog zaštite interesa Hrvatskog registra brodova koji su donedavno morali koristiti svi naši brodari, makar morali imati i dvije klase u isto vrijeme, da li zbog pritiska sindi-kata pomoraca koji su štitili interese naše posade koje nažalost danas je sve manje, ako je i ima, da li zbog nespremnosti naše pomorske administracije da odradi dodatni posao stručno, brzo i kvalitetno, da li zbog kronične sporosti našeg pravnog sustava – trebalo bi istražiti i analizirati daleko veći stručnjaci od mene.

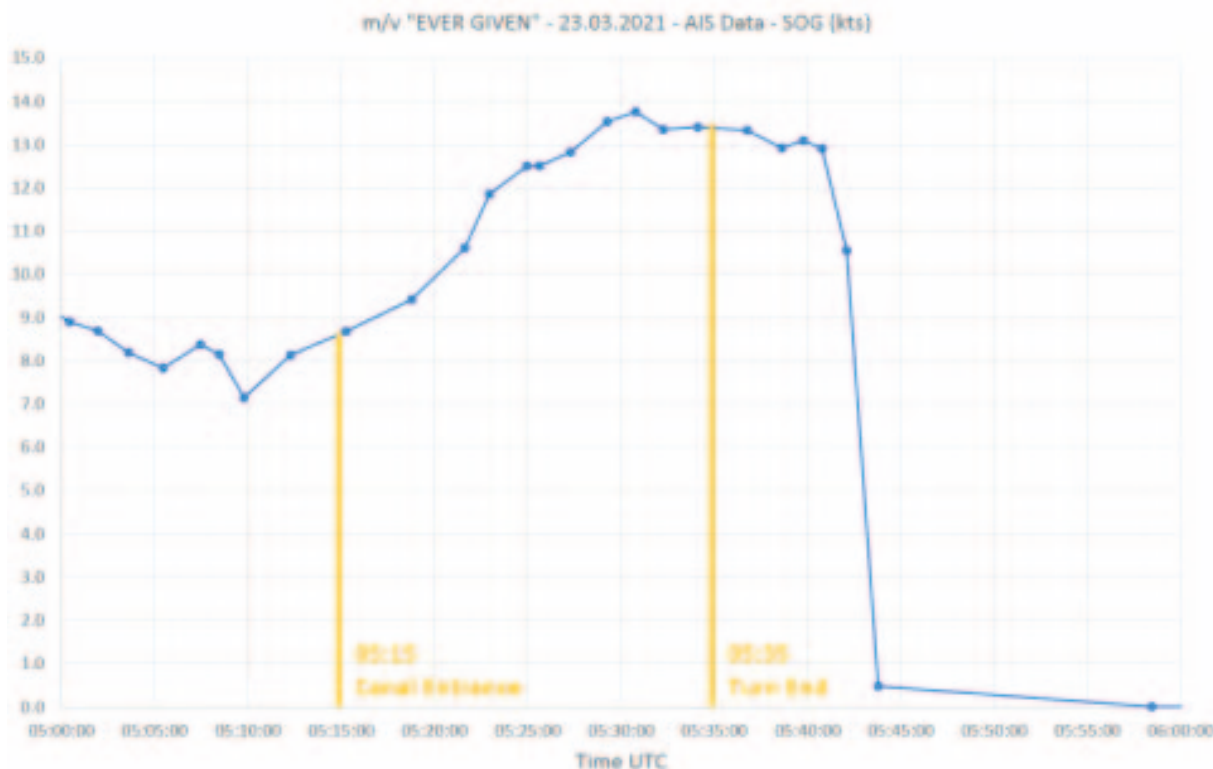
Ja samo mogu zaključiti da je brodova pod hrvatskom zastavom sve manje i manje i bojim se da će i potpuno nestati sa svjetskih mora, jer prilika koja se otvorila osamostalje-njem – da Hrvatska konačno ima svoju flotu pod svojom zastavom u svim lukama svijeta – nije iskorištena, niti su naši privatizacijski poduzetnici bili voljni ulagati, niti smo privukli strane brodovlasnike, unatoč činjenici da smo imali i posadu i brodogradnju i povoljne uvjete upisa. Kako je napisao kapetan Ante Roje, „svi u pravu a sve naopako“!

Mr. sc. Mladen Russo, kap. duge plovidbe,
umirovljeni pom. peljar

Zašto se *Ever Given* nasukao, je li dominantan čimbenik zaista bio vjetar ili ljudski faktor?

Stručni analitičari, čije su analize ovih dana objavljene, slažu se da su jak vjetar i veličina broda, a naročito njegove velike površine izložene utjecaju vjetra, prouzročile nasukanje. Nitko ne spominje moguću dinamičku nestabilnost kursa niti kao kontribuirajući, a kamo li kao dominantni čimbenik. Nigdje se ne spominje koji je trim brod imao prije nasukanja, kao da to uopće nije važno, premda za upravljivost u uvjetima kanalske plovidbe to može biti od velike važnosti.

Dinamička nestabilnost kursa svojstvena je suvremenim brodovima punih formi, koja je jako naglašena ako je brod makar malo pretežan (inprovan). Analiza gibanja broda kanalom upućuje na tu pomisao (v. video snimku, <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6781195539166834688/>) i grafički prikaz brzine kretanja preko dna.



Brod je neobično brzo mijenjao stranu kanala (najprije je „lizao“ lijevu, pa desnu, pa lijevu, pa desnu, pa opet lijevu i potom se nasukao na desnu stranu). Plovio je znatno iznad maksimalno dopuštene brzine (14 km/h = 7,6 čv), tako da je u jednom trenutku brzina bila čak gotovo 14 čvorova (!?) što upućuje na pomisao da je povećanjem okretaja vijka htio povećati silu kormila. Povećanje brzine radi smanjenja zanošenja (derive) nije bilo potrebno jer je već nakon prvog zavoja (ulijevo), vjetar bio u krmu. Kutna brzina promjene kursa na trenutke je imala neobično velike vrijednosti (ROT do 15°/min). Zapovjednik je trebao biti svjestan da povećanjem brzine povećava neželjeni kanalski (bank) efekt, što

upućuje na pomisao da je problem s kormilarenjem izazvao neracionalan, da ne kažem pomalo paničan postupak. A trebao je imati na umu i to da će posljedice prijetjećeg nasukanja, pri većoj brzini biti mnogo veće.

Jedan je analitičar ovo „vrludanje“ s jedne na drugu stranu kanala pripisao kanalskom efektu, koji je po njemu izazvao ovaj „bouncing“ („odskakivanje“ s jedne na drugu obalu), što ne može biti, jer bliža obala samo privlači (suction) i ne odbacuje brod prema drugoj obali. U blizinu druge obale vjerojatno dolazi zbog velikog zamaha (maškade), koji je vjetar u krmu, jer općenito otežava kormilarenje, dodatno potencirao. Dakle, da je brod imao potrebnu stabilnost kursa, bio bi se, nakon prvog „lizanja obale“, zadržao u sredini kanala. No, dinamički nestabilni brodovi teško kontroliraju zamah (maškadu), pa kad se kormilo vrati u sredinu, **BROD JOŠ DUGO NASTAVLJA SKRETATI**. Imao sam iskustvo s pretežnim brodom, da se nakon vraćanja kormila u sredinu, čak **POVEĆA** brzina skretanja (RoT). Pretežni brodovi zahtijevaju puno vještine i opreza, a povećanje brzine samo je pogoršalo situaciju, jer se time i kanalski efekt povećao.

Na pomisao da dinamičku nestabilnost kursa zapovjednik uopće nije prepoznao (*na otvorenom moru, pri punoj brzini nije bitna, a u lukama brod koristi tegljače i svoje potiskivače, pa zapovjednik ne mora to ni primijetiti. Usput, tu nestabilnost peljari vješto koriste, za veće promjene kursa u mjestu, uz pomoć kormila i vijka – kick ahead, sa maks odklonom kormila*), potakao me Izvještaj zapovjednika koji je ovih dana kolao pomorskim krugovima, a odnosi se na prolaz Kanalom na putu prema jugu (southbound) 11. ožujka o. g. Evo toga Izvješća.

Statement of Ever Given Master:

Please note the below incident

- > which occurred during vessel's Suez Canal Transit (**Southbound**) on 11
- > Mar'21. Vessel picked up the first Pilot at 0424hrs before Canal entry and
- > entered the Suez Canal (Port Said side) at 0530hrs. Before disembarking,
- > the pilot requested for Cigarettes which was politely declined by master
- > stating the zero corruption policy implemented on board as per charterers.
- > The pilot disembarked thereafter. First Pilot change (at Canal Entry) was
- > from 0526hrs to 0534hrs. The 2nd pilot (Capt. Khaled) who barded the vessel
- > was on board till Ismalia. The pilot was seeming a bit anxious during
- > manoeuvring and on a few occasions tried to call out the helmsman for
- > steering courses 0.2 degrees more than required. Master was present at all
- > times and at no point did the helmsman execute a wrong helm order **nor was**
- > **any issue with vessel's steering noted**. Before disembarking the pilot
- > requested for Cigarettes which was politely declined by master stating the
- > zero corruption policy implemented on board as per charterers. Second Pilot
- > change at Ismalia from 1005hrs to 1013hrs. The 3rd pilot (Capt. Khalied
- > Mohammed Hussain Hassane – ID No.1721201) after boarding the vessel
- > exchanged a few words with the pilot who was disembarking (in their local
- > language) as is the general practice in Suez. He refused to exchange
- > pleasantries with the Master and immediately after the 2nd pilot
- > disembarked he said - Quote- "Captain, please take the ship and navigate
- > through the canal. I am only here to assist and advise you as per Suez
- > Canal rules." -Unquote When questioned regarding what he meant by the same
- > and if he will be giving helm orders and courses to steer, he said that
- > master was fully responsible for the same and navigating through the canal.

> The pilots job was only to observe and advise as required. Please note that
 > while this exchange was happening, the vessel was still underway in the
 > convoy, passing bends and turns in the canal for which the helm orders were
 > being given by Master. In the next 15-20 mins whilst manoeuvring through
 > the canal, the pilot was politely, sternly and diplomatically requested to
 > co-operate however he kept saying that the Master is supposed to handle the
 > vessel. **Additionally he said that the last pilot has handed over to him**
 > **regarding issue with vessel's steering, hence he will only observe.** He was
 > assured by Master that **their was no issue with the vessel's steering,**
 > something he could have observed in the 20 mins he had been on board;
 > however he refused to co-operate. At that moment my focus as master was the
 > safety of the vessel and the safe navigation (without any assistance from
 > the pilot), alongwith ensuring the Bridge Team does not get distracted and
 > therefore could not indulge in any detailed argument with the pilot. After
 > about 20 mins of navigating through the canal (Near Ismalia) in an area
 > where there were continous alterations and no steady course, with the pilot
 > not giving any helm orders, and trying to harass the Master & vessel, the
 > pilot was told that the matter will be reported to Ismalia Port Control. As
 > soon as the master picked up the VHF and called Ismalia Port Control on
 > Ch8, the pilot raised his volume high, started shouting, snatched the VHF
 > from the master's hand (which also resulted in advertently pushing the
 > Master) and threatened that if same was reported "It will not be good for
 > the vessel". At that very moment, in his raised volume he called for fwd
 > and aft stations and for both anchors to be lowered to water level, **as he**
 > **insisted on stopping the vessel and arresting vessel for faulty steering.**
 > He said vessel will be held at Bitter lake until sea trials were carried
 > out. Fwd station was immediately manned however anchors were not lowered as
 > ship was doing 9 knots speed.

Napomena: Obratiti pažnju na tekst pisan crvenim slovima!

Izvjeshće je kontradiktorno. Je li točno da nema spora oko kormilarenja ili je točno da je ono bilo problematično? Zapovjednik naime kaže kako nije bilo „nikakvih spornih pitanja oko kormilarenja“ (v. crvenim slovima naglašeni tekst: „nor was any issue with vessel's steering noted“), a onda slijedi priča koja to demantira. Zapovjednik navodi kako je treći peljar, nakon razgovora s kolegom, kojega je zamijenio, odmah na početku peljarenja zatražio od zapovjednika da vodi brod, što je zaista neobično. Na traženo objašnjenje peljar mu kaže kako mu je prethodnik prenio da je upravljivost problematična (zapovjednik ipak najbolje poznaje svoj brod), pa da izvoli nastaviti, a on će mu (kao dobar poznavatelj Kanala) u tome pomoći. Zapovjednik ga uvjerava kako brod nema problema s kormilarenjem (?), ali kad su zaredale promjene kursa opet ljubezno traži da peljar preuzme. Kad je ovaj to odbio, zapovjednik prijeteći da će slučaj prijaviti Ismailia Port Controlu, nakon čega izbija svađa. Na to peljar prijeteći zaustavljanjem odnosno zadržavanjem broda (zar bi prijeteći da to ne može opravdati?), jer upravljivost nije dovoljna za sigurnu plovidbu Kanalom („arresting vessel for faulty steering“). Napominjem da prema Pravilima za plovidbu Sueskim kanalom, prolaz Kanalom nije dozvoljen ako brod ima takav trim da nije siguran za navigaciju (Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, 2015.).

Ako je ovo Izvješće autentično, tada možemo reći da je velika šteta što slučaj nije bio prijavljen Ismailia Port Controlu i što brod tada nije bio zaustavljen. Slučaj bi bio istražen i zasigurno bi bilo utvrđeno zašto je upravljivost bila loša. S obzirom na to da je na mnogim snimkama ovoga broda primjetno kako plovi pretežan (v. sliku), nameće se pretpostavka da je moguće i ovaj put, na kobnom nortbound putovanju, također bio pretežan? Ako je bio pretežan, nameće se zaključak da nestabilnost kursa zapovjednik nije povezivao s trimom, jer u protivnom bi nastojao da mu brod bude barem na ravnoj kobilici ili bi sam inzistirao na asistenciji tegljača.



Uplovljenje u Rotterdam

Za sigurnu plovidbu kanalima važno je da se brod kreće malom brzinom, što omogućava da se neželjeni zamah koji bi brod vodio prema obali kanala, može brzo korigirati trenutnim, kratkotrajnim povećanjem okretaja vijka, uz iskrenuto kormilo. Naravno, u uskim kanalima upravljivost je od krucijalnog značaja i zato treba paziti da brod bude primjerno zatežan.

Koji je trim imao *Ever Given* pri uplovljenju u Kanal, 23. ožujka o. g.? Taj podatak nigdje nisam uspio naći, a mogao bi slučaj učiniti mnogo jasnijim.

Zaključno, moram naglasiti kako ovaj komentar nema pretenzija dati konačan odgovor na pitanje zašto se *Ever Given* nasukao, jer bez svih relevantnih podataka to nije moguće, no želi ukazati da su trim i dinamička stabilnost kursa važni čimbenici, o čemu u stručnim komentarima, koliko je meni poznato, nije bilo govora.

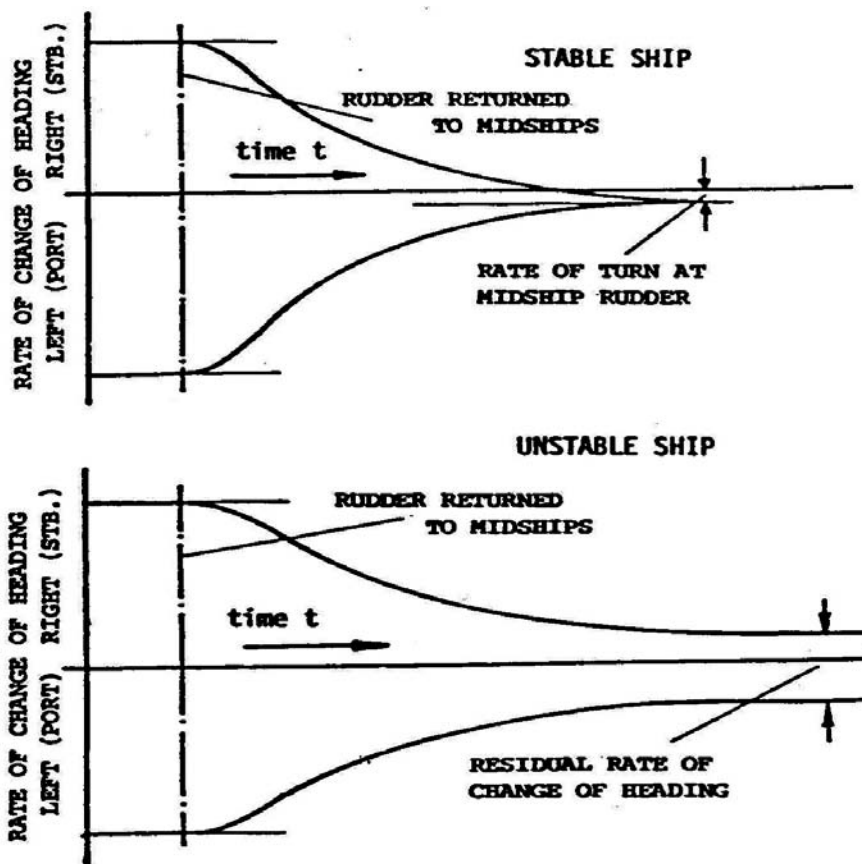
Mladen Russo 13. Travnja 2021.

Dinamička stabilnost kursa ključni je pojam korišten u ovom komentaru. Za čitatelje kojima ova problematika nije bliska, slijedi kratko pojašnjenje.

DINAMIČKA STABILNOST KURSA, POJAM I ZAŠTO JE ONA VAŽNA

Brod je dinamički stabilan u kursu ako nakon vraćanja kormila u sredinu, i bez intervencije („škontravanja“) kormilom, ubrzo nastavi ploviti u ravnom kursu. Na priloženoj slici za stabilan brod, vidi se kako kutna brzina okretanja (RoT) brzo pada i brod, s kormilom u sredini, zadržava tek neznatno, minimalno okretanje ulijevo (što znači da ima desnokretni vijak). Zato se otklon od 1-2° desno, na indikatoru otklona označi kao nula, ili se na posteru upravljivosti navede ovaj otklon, potreban za neutralan učinak.

Brod je dinamički nestabilan u kursu ako nakon otklona, s kormilom u sredini, nastavi kružiti. (Brod s desnokretnim vijkom napraviti će puni krug u lijevu stranu s kormilom u sredini.) Na priloženoj slici vidi se kako nakon vraćanja kormila u sredinu, preostala brzina okretanja nikad ne prestaje (ako se kormilom u suprotnu stranu to skretanje ne zaustavi).



Dinamička stabilnost kursa ovisi o odnosu B/L i B/T , geometriji trupa i trimu broda. Brodovi punih formi s pramčanim bulbom i krmenim zrcalom s U-rebrima mogu biti jako nestabilni ako su pretežni.

Rezolucija IMO-a A.751 (18) iz 1993. određuje standarde za manevarske osobine. Diametar okreta, pri punom otklonu (35°) mora biti unutar 5 duljina, prvi premašaj (Z – 20/20 test) ne veći od 25° , a zaustavni put kraći od 15 duljina. Nekad je bio problem kako ispuniti zahtjev okretljivosti, a danas je kako imati prvi premašaj ispod 25° , te kako se zaustaviti unutar 15 duljina.

Okretljivost i stabilnost kursa međusobno su suprotstavljena svojstva. Stariji brodovi (oštrog pramca, bez bulba i s krstaškom krmom) za okret su trebali 4-5 duljina, ali su imali bolju stabilnost kursa. Današnji veliki, suvremeni brodovi odlikuju se većom okretljivošću

(dijametar okreta redovito ispod 3 duljine) što je poželjno pri manevriranju u prostoru ograničenom lučkom akvatoriju, ali istodobno i dinamičkom nestabilnošću kursa, što je hendikep za plovidbu uskim kanalima. Zato je jako važno da ovakvi brodovi kanalom plove značajno ispod dopuštene brzine, ne samo zato da umanje neželjeni učinak kanalnog efekta već i zato da trenutnim i kratkotrajnim povećanjem okretaja vijka (dakle, po mogućnosti bez ubrzavanja) mogu uspješno anulirati neželjeni zamah, prema lijevoj ili desnoj strani kanala.

Ako je odnos dijametara okreta i duljine ispod 3, radi se o dinamički nestabilnom brodu, pa ako nije moguće postići odgovarajući krmeni trim, zapovjednik bi za prolaz uskim kanalom (u odnosu na dimenzije broda) trebao zatražiti asistenciju tegljača.

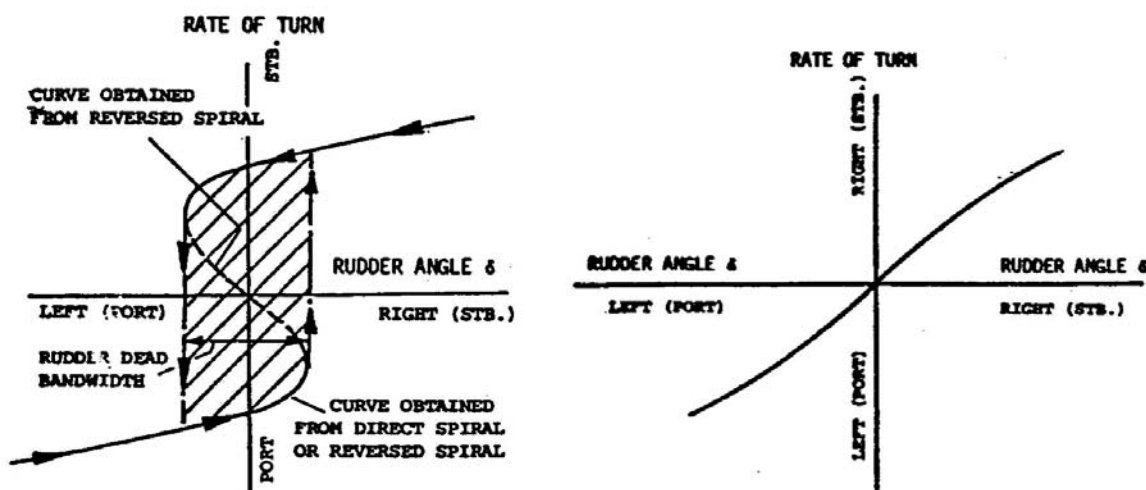
Mladen Russo 22.travnja 2021.

EVER GIVEN – „RUDDER WAS NOT ALIGNED“

Prije desetak dana, govoreći o uzrocima famoznog nasukanja Ever Givena, čelni čovjek Uprave Sueskog kanala, Osama Rabie, izjavio je za Reuters, a kako je prenijela i Slobodna Dalmacija od 28. svibnja o.g. da je „brzina bila vrlo velika, a kormilo nije bilo poravnato“ ili kako su neki strani mediji prenijeli „that it's rudder was not aligned“.

Što ovo „poravnato“ treba značiti? Prva je pomisao da sredina kormila ne odgovara nul-tom položaju na indikatoru otklona, ali obzirom da to nema baš nikakvog učinka na upravljivost, to treba isključiti. Dakle, očito je htio reći da kutna brzina promjene kursa (Rate of Turn) nema isti – **poravnati** odnos sa kutom otklona kormila (Rudder Angle) kao što je to slučaj kada brod ima DINAMIČKU STABILNOST KURSA – vidi desnu sliku (istom otklonu kormila odgovara isti RoT).

Brod koji ima dinamičku nestabilnost kursa nema stabilan (poravnati) odnos RoT i RA već ima užu ili širu histerezu (šrafirano područje na lijevoj slici). Histereza postaje šira kada je brod improvan.



Radi uštede goriva, uzdužni raspored kontejnera kompjuterski se izračuna tako da suvremeni kontejnerski brodovi obično plove blago improvani. Ova ušteda ide na štetu upravljivosti, pa se može reći kako je ovo svojevrsno izrugivanje načela Safety first, koje će u ovom slučaju biti preskupo plaćeno.

Mladen Russo 05. lipnja 2021

Doc. Dr. sc. Goran Belamarić, kap., Master Mariner
Doc. Dr. sc. Rino Bošnjak, kap., Master Mariner
Split, 14. travanj 2021.

NASUKIVANJE M/V „EVER GIVEN“ U SUEZ KANALU

UVOD

Nesreće (nezgode) se mogu dogoditi svakome, a posebno pomorcima, koji su godinama na moru. To je sastavni dio svakog posla, posebno dinamičnog, kao što je pomorski. Brodovi su sve veći sa sve manjim brojem posade, stalno su u pokretu, uplovljavaju, isplovljavaju, tranzitiraju, ukrcavaju, iskrcavaju, itd. Mogućnost da se nešto dogodi su velike. Od toga nitko ne može pobjeći, ma kako pomorac mislio da je dobar, da su uređaji, oprema, brodovi, infrastruktura, organizacija i logistika sustava dobri i sigurni. Ipak, slijedom logike, manja je mogućnost da se nešto loše dogodi onome tko više zna, nego onome tko zna manje. I pored te logične činjenice, malo sreće je uvijek svakome potrebno, jer je život nepredvidiv. Uvijek suosjećamo s kolegom kojemu se dogodila nezgoda, jer znamo da se to i nama moglo desiti. Razlika je samo u tome što smo mi imali malo više sreće, a on nažalost nije.

23. ožujka 2021., suočen s jakim vjetrom i pješčanom olujom, kontejnerski brod MV Ever Given izgubio je kontrolu, nasukao se i blokirao Sueski kanal. U tijeku je istraga o uzroku nesreće koja bi trebala dati odgovor u kojoj je mjeri odgovorna veličina broda. Nezgoda Ever Given-a bila je tolikih razmjera da je logično pretpostaviti da je na istu utjecao čitav niz okolnosti, a ne samo jedan čimbenik. Na temelju prethodnih incidenata, podjednako bi mogao biti kriv i jak vjetar, tehnička pogreška i/ili ljudska pogreška, pa i sama organizacija tranzita kada su u pitanju ekstremno veliki brodovi (VLCV, ULCV, VLCC, ULCC, PCC, itd.). Za očekivati je da bi onda i drugi megabrodovi, koji godinama prolaze Sueskim kanalom mogli doživjeti slične poteškoće.

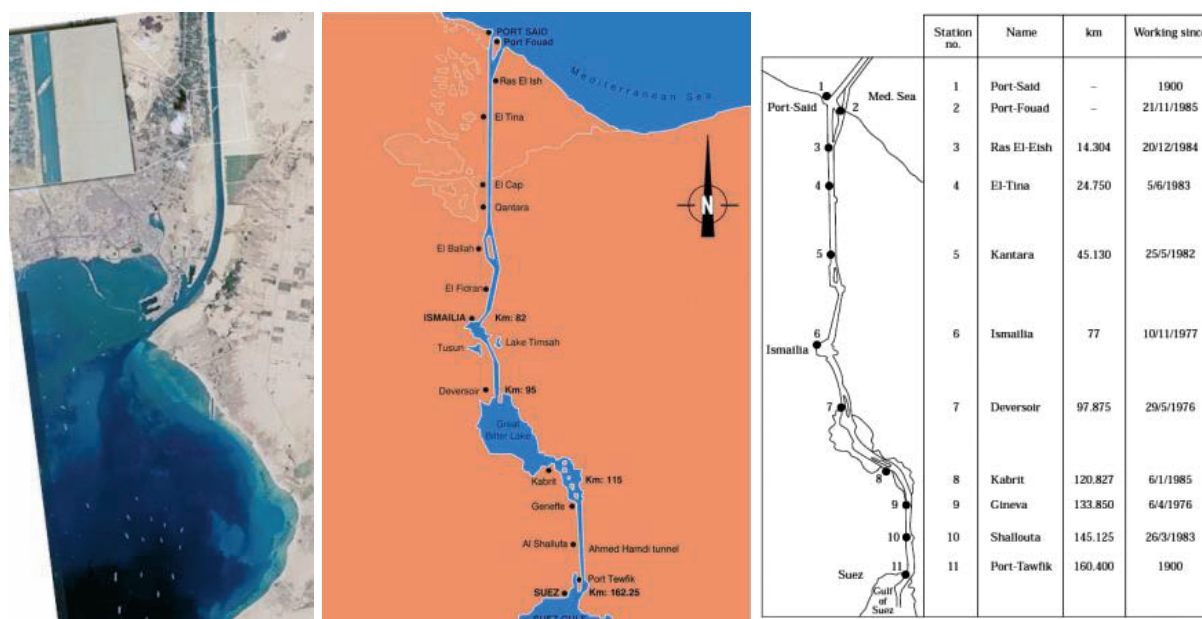
SPECIFIČNOSTI SUESKOG KANALA DUŽINA KANALA I RAZLIKA NIVOA SREDOZEMNO MORE – CRVENO MORE

Sueski kanal se proteže na 193 km (104 nm) između Port Saida (Būr Sa'īd) na sjeveru i Sueza na jugu, s udubljenim pristupnim kanalima sjeverno od Port Saida, do Mediterana i južno od Sueza. Prosječno vrijeme tranzita kanala je između 11-12 sati. Kanal ne prolazi najkraćim putem preko tjesnaca, koji je samo 121 km (65 nm). Umjesto toga koristi nekoliko jezera: od sjevera prema jugu, jezero Manzala (Buḥayrat al-Manzilah), jezero Timsah (Buḥayrat al-Timsāḥ) i Bitter Lakes—Great Bitter Lake (Al-Buḥayrah al-Murrah al-Kubrā) i Little Bitter Lake (Al-Buḥayrah al-Murrah al-Ṣughrā). Sueski kanal je otvoreni usjek, bez lokova i ustava. Iako se kanal svojom dužinom proteže ravno, postoji osam glavnih zavoja [10]:. Najveća dopuštena tranzitna brzina kroz kanal je između 7,5 i 8,5 čvorova [9].

Maximum Suez Canal Transit Speeds		
Location	Tankers Group	Other Vessels
Port Taufic – Gineifa with a head current	6 Knots	7 Knots
Port Taufic – Gineifa with a stern current	7.5 Knots	8 Knots
Gineifa – Kabret	7.5 Knots	8 Knots
Kabrey – Deversoir	8 Knots	8.5 Knots
Deversoir – Port Sand	7.5 Knots	8 Knots

Tablica 1. Maksimalne tranzitne brzine kroz Sueski kanal prema dionicama [9], [10].

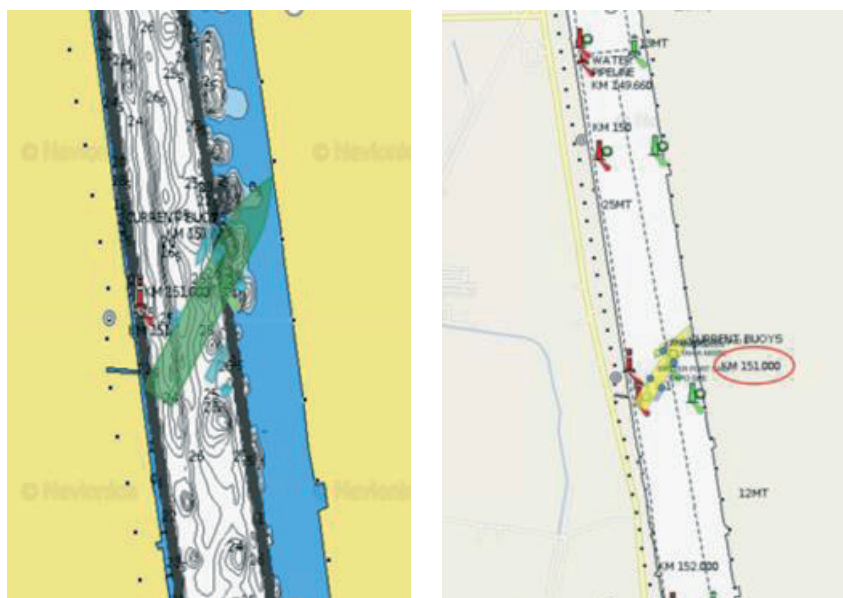
Kada je izgrađena, pretpostavljena zakrivljenost Zemlje nije uzeta u obzir, prokopana je uzduž vodoravne linije 6,6 metara (26 stopa) ispod razine mora, prolazeći kroz nekoliko jezera od jednog do drugog mora. Prosječna razina Sredozemlja je 15,24 centimetara (6 inča) iznad Crvenog mora, dok se razina mora uslijed djelovanja plime u Crvenom moru uzdižu 1,22 metara (4 stope) iznad najviše i spuštaju 0,91 metara (3 stope) ispod najniže razine u Sredozemlju, što čini pola mijene Crvenog mora, u odnosu na površina Sredozemnog mora i 100 milja vode u kanalu, sve je jasan nastavak iste vodoravne linije [13], [14]. Variranje razine mora na 11 postaja raspoređenih uzduž Sueskog kanala proučavano je tijekom razdoblja od 1980. do 1986. Rasponi varijacija dnevne srednje razine mora u Port Saidu i Port Tawfik su oko 60, odnosno 120 cm. Minimalni raspon dnevnih varijacija je kod Kantare (47 cm). Fluktuacija mjesečne srednje razine mora između dva kraja Sueskog kanala variraju od sezone do sezone. Od srpnja do prosinca razina mora u Port Saidu viša je od one u Port Tawfik, s maksimalnom razlikom razine mora (10,5 cm) u rujnu. Tijekom ostatka godine srednja razina mora u Port Tawfik viša je od one na Port Said, s najvećom razlikom (31,5 cm) u ožujku. Dugoročne varijacije godišnje prosječne razine mora i u Port Saidu i u Port Tawfik za razdoblje od 1923. do 1986. pokazala je pozitivan trend. Razina mora u Port Saidu povećala se za oko 27,8 cm, dok se u Port Tawfik povećala samo za 9,1 cm. To ukazuje na to da se razlika između razine mora u Port Saidu i Port Tawfik s vremenom smanjivala [13], [14].



Slika 1. Položaj plimnih postaja duž Sueskog kanala. (●) postojeća stanica za plimu i oseku [13], [14].

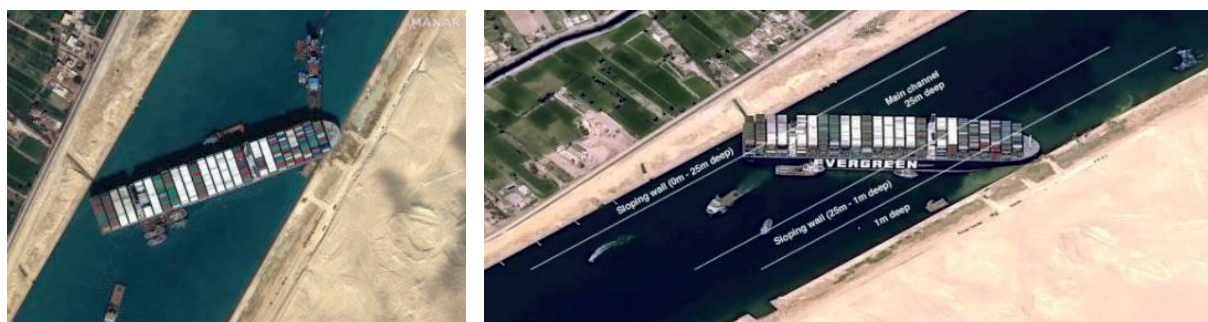
DUBINA KANALA

Informacije iz otvoreni izvora također mogu rasvijetliti kako je Ever Given zapeo -i zašto je to oslobađanje veliki problem. Podaci batimetrije s <https://www.myshiptracking.com/> za mjesto nasukivanja pokazuju da je trenutni izdubljeni kanal dubok 25 m, ali prolazi samo zapadnom stranom kanala. Važno je i to što pokazuje relativno široke, nagnute zidove, posebno uz istočnu stranu kanala. Plavo područje predstavlja vrlo plitku vodu, duboku manje od 0,5 metra.



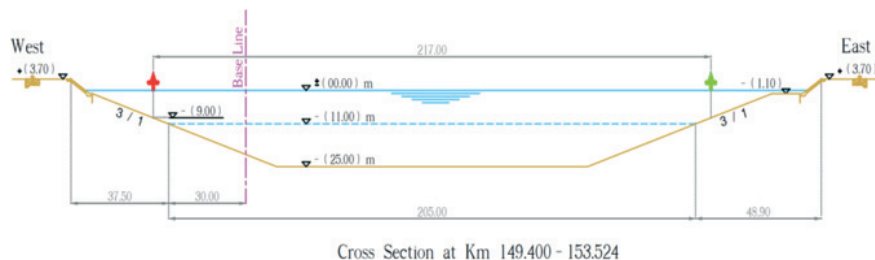
Slika 2. Batimetrijska karta Sueskog kanala (lijevo) i Vessel Finder web provider na KM 151 od Port Saida s položajem Ever Given-a [9], [11], [12]:

Uspoređivanjem ovih dubina sa slikama koje je pružio satelit „Airbus“ može se koristiti za bolju vizualizaciju mjesta nasukivanja i provjeru dubina voda ispod *Ever Given*-a.



Slika 3. Podaci iz gore navedene pomorske karte [2]

Sve informacije o dubinama mogu se provjeriti usporedbom i drugog izvora. Googleova pretraga za *“suez canal cross section filetype:pdf”* pronalazi inženjersko građevinske dokumente s dijagramima presjeka za više mjesta uzduž kanala, čiji je izvor „*Maritime Protection And Indemnity Insurance Company*“. Iako je točno porijeklo ovih dijagrama nejasno, tvrdi se da ih je izradila uprava Sueskog kanala i datiraju iz 2015. Oni se također pozivaju na 66. nacrt poboljšanja, dovršenih 2010. Dijagramu presjeka iz PDF dokumenta pokazuje kako je dizajniran profil kanala:

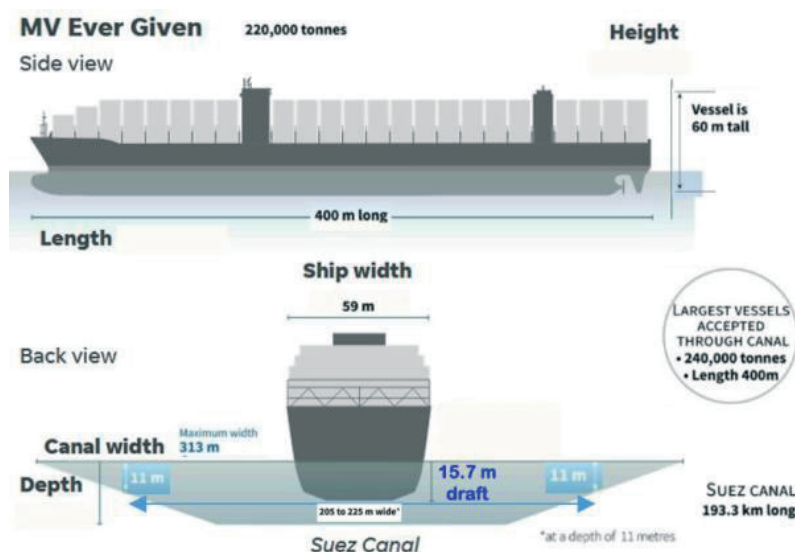


Slika 4. Poprečni presjek Suez Canal od km 149.4 do km 153.524 [5]

Batimetrijski podaci prikazuju dubine od 25 metara u središtu kanala, širinu bočnih strana (zidova) na zapadnoj strani kanala s kosinom i padom dubine od 25 do 0 metara. Na istočnoj strani kanala kosina s padom dubine od 25 do 0 metara, te pojas s plitkom istočnom pločom. Međutim, budući da se Sueski kanal često mora jaružati da bi se uklonio mulj, postoje i neke manje neke varijacije u dizajniranom profilu koje su zanemarive i nisu previše alarmantne.

M/V „EVER GIVEN“ -OSNOVNI PODACI O BRODU (SHIP PARTICULARS)

Osnovno podaci Ever Given IMO Number: 9811000 / Gross Tonnage: 219079 / Deadweight Tonnage: 198886 / TEU Capacity: 20124 / Length: 399.94 meters / Width: 59 meters / Depth: 32,5 meters / Reported Draft: 15.7 meters / Max. Draft: 16,0 meters / Max. Speed: 22.8 knots / Main Engine: 18000 HP / 2 x Bow Thruster: Total 3500 HP / Delivered: 2018.



Slika 5. MV Ever Given osnovni podaci u odnosu na dimenzije kanala [16]

MOGUĆI POTENCIJALNI ČIMBENICI NASUKIVANJA

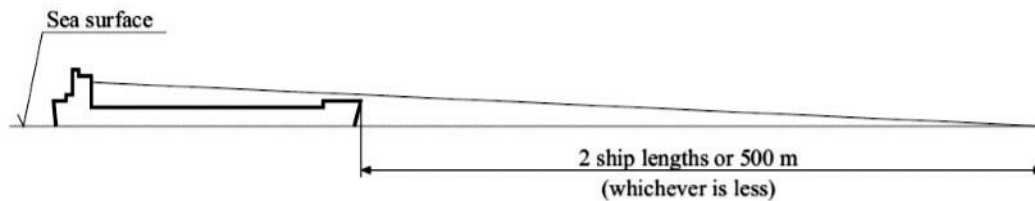
Kada govorimo o višoj sili, ljudskoj grešci ili nekom skrivenom nedostatku broda, u konkretnom slučaju *Ever Given*-a, a da bi mogli analizirati samu nezgodu nasukivanja moramo uzeti u obzir uzance i običaje okruženja u kojem je brod operirao. Tehnička ili ljudska pogreška kao i sama organizacija tranzita prema *Suez Authority's Rules of Navigation* mogle su doprinijeti incidentu i biti jedan od potencijalnih čimbenika nasukivanja:

Brzina: Posljednja brzina broda u 7:30 LT, 12 minuta prije nasukivanja bila je 13,5 čvorova (prema podacima Bloomberg), a neposredno prije trenutka nasukivanja 13,0 čv. To je daleko prelazilo ograničenje brzine od 7,5 čv -8,5 čv, što je maksimalna dozvoljena "tranzitna brzina broda" prema priručniku *Suez Authority's Rules of Navigation* objavljenom na web stranica. Međutim nekada treba povećati brzinu u slučaju jakog vjetra kako bi brod zadržao sposobnost manevriranja. Stoga, vrlo je tanka linija između dovoljne brzine za manevriranje i kada nemate dovoljno brzine jer brod tada hidrodinamički postaje nestabilan. Svako skretanje broda može stoga završiti loše i vrlo brzo.

Tegljači: Prema pravilima plovidbe Sueskim kanalom asistencija/pratnja tegljača nije obavezna, premda *Suez Canal Authority -SCA* to može zahtijevati za brodove ako isto smatra potrebnim (Citat iz SCA Pravila: *The escorts are not mandatory, according to the Suez Authority's Rules of Navigation, though the Authority can require it for ships if they deem it necessary*) [9]. *Ever Given* nije angažirao asistenciju tegljača tijekom tranzita, dok su dva kontejnerska broda neposredno ispred unajmili i koristili tegljače. *Cosco Galaxy* (ULCV L400/B59 met.) bio je odmah ispred *Ever Given*-a (ULCV L400/B59 met.) i plovio je istom brzinom, ali s tegljačima. *Al Nasriyah* (ULCV L368/B51 met.) brod ispred *Cosco Galaxy* također je imao asistenciju tegljača. U ovom slučaju ni jedan, pa ni drugi brod nije skrenuo, premda ih je pogodio isti vjetar i plovili su kroz isti kanala u isto vrijeme. Ostalih 19 brodova u konvoju nije zabilježilo nijedan incident, osim što su se gotovo zabilježili jedni u druge (treba oko 1000 metara i više da bi se brod potpuno zaustavio).

Ograničena vidljivost zbog lošeg vremena (pješčana oluja): Moguće je da je pješčana oluja prouzročila lošu vidljivost -ali brodovi da bi plovili ne trebaju jasnu vidljivost, plove i po lošoj vidljivosti, po noći i po magli, kroz kanale i tjesnace, koristeći radare. LNG tanker *Rasheeda* (L345/B52 met.) bio je među brodovima koji su se približavali kanalu s južnog ulaza (Sueza). Svjestan opasnosti od jakog vjetra i nadolazeće pješčane oluje, te nakrcan ukapljenim prirodnim plinom (LNG) iz Katara, zapovjednik je odlučio ne ulaziti u kanal nakon razgovora s upravom koja upravlja brodom (*Ship Management*).

Ograničena vidljivost zbog visine kontejnera/tereta na palubi: Kod ekstremno velikih kontejnerskih brodova nadgrađe (*Superstructure*) sa zapovjedničkim mostom u konvencionalnom položaju, iznad strojarnice, više nije moguće zbog SOLAS ograničenja, a i čisto praktičnih i sigurnosnih razloga. Strojarnica je smještena na krmenoj trećini broda, što bliže krmenoj okomici, a kako bi se smanjila dužina osovine propelera od glavnog pogonskog stroja do propelera. Time se izbjegavaju velike defleksije osovine propelera kao posljedica njene velike dužine. Slaganjem kontejnera u visinu smanjuje se preglednost s zapovjedničkog mosta i povećava izloženost bočnih strana utjecaju vjetra. Pri širini broda od 59 metra vidljivost je značajno ograničena kada osmatrač s „*Conning*“ pozicije gleda bočne strane preko naslaganih kontejnera na palubi (9-10 visina kontejnera, a što računajući od glavne palube + visina pražnica grotala s poklopcima skladišta iznosi više od 27 metara). Prema kriteriju SOLAS-a vidljivosti sa zapovjedničkog mosta, najveća udaljenost slijepog sektora ispred pramca, određena je Pravilom 22 (*Navigation Bridge Visibility*) SOLAS poglavlja V. Po tom pravilu svaki brod, dužine 45 metara ili više, a koji je izgrađen 7. rujna 1990. ili nakon tog roka, pod teretom ili u balastu, s osmatračkog položaja (*Coning Position*) na zapovjedničkom mostu ne smije imati ispred pramca slijepi sektor koji je duži od dvije duljine broda ili max. 500 metara, ovisno o tomu koja je veličina manja. Zbog velike duljina ULCV njihovo nadgrađe sa zapovjedničkim mostom je smješteno na približno 1/3 duljine broda od pramca, a kako bi se osigurala vidljivost sa zapovjedničkog mosta [9].



Slika 6. Navigation Bridge Visibility – SOLAS [9]

Veličina broda obzirom na dimenzije kanala: Iza kontejnerskog kao i bilo kojeg drugog poslovanja u pomorstvu postoji ogroman kapital i lobiji na svim razinama. U utrci za sve većom zaradom i profitom, grade se sve veći i veći brodovi sa sve manje i manje posade. Duljina je broda od 400 metara trenutno prihvaćeni inženjerski maksimum za teretne brodove, djelomično zbog dostupnosti pristajanja u lukama, a dijelom zbog velikog uzdužnog naprezanja pri savijanju (*Bending Moments*) koje se javlja duž cijele dužine broda u ekstremnim vremenskim uvjetima. Dulji brod bio bi u velikoj opasnosti da pukne na dva dijela ako susretne dovoljno jak val iz smjera pramca ili krme. Dodavanje još visina kontejnera također je problematično zbog prevelikih sila na donje kontejnere u stupcu. Dakle, kako bi povećali kapacitet kontejnerskih brodova, brodovi su postali širi. To je u redu na otvorenom oceanu, ali plovidba fiksnom širinom kanala postaje sve teža jer se brod približava bliže rubnim obalama kanala. Brodom s kontejnerima naslaganim visoko iznad palube poput *Ever Given*-a može biti posebno teško upravljati/ploviti jer kod snažnog vjetera brodski trup i zid kontejnera djeluju kao veliko jedro. Prema stanju nakrcanosti *Ever Given*-a i podataka u trenutku nasukivanja preuzetih s otvorenih internet izvora, proizlazi da je bočna površina izložena vjetru iznosila gotovo 16500 m², a prednja/krmena strana preko 2600 m². Obzirom na tako veliku bočnu, te pramčanu/krmenu nadvodnu površinu koje su izložene jakim udarim vjetera (*Windage*), brod postaje još teže kontrolirati. Empirijska iskustva zapovjednika s ovim tipovima brodova, kao i sa njihovih praktičnih obuka na simulatorima pokazala su da obzirom na svoje dimenzije, te jaki vjetar u bok ili krmu, ovi brodovi imaju nedovoljno veliku površinu lista kormila. Ovo pored ogromne mase u pokretu, velikih dimenzija (duljina/širina/gaz, visina-bočne površine iznad vodene linije, značajni pramčani trim zbog efekta SQUAT-a, *Bank efekt*-a, višestruko otežavaju upravljanje brodom jer isti sporije reagira na otklon kormila.

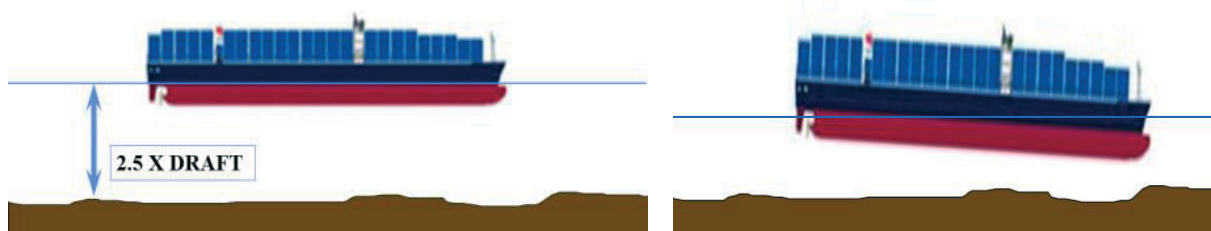
Općenito, upravljanje brodom je vrlo izazovno, i to nije vožnja automobila. Za razliku od guma automobila koje prijanjaju uz površinu ceste, brod nije učvršćen ni na što. U realnom okruženju, zbog osnovnih zakona fizike, brodovima nije uvijek jednostavno zadržavali ravnu liniju kretanja. Brodovi su na milosti i nemilosti vodenih struja i valova, ne kreću se uvijek u smjeru u kojem su usmjereni i ne mogu brzo izvršiti ispravke kad skrenu sa zadanog kursa. Hidrodinamika velikih brodova još se komplicira u plitkom plovnom putu poput kanala. Umjesto da jednostavno uroni dublje u vodu, ogromna količina vode koju istiskuje brod mora se stisnuti između broskog trupa, pjeskovitog dna i bočnih strana plovnog puta. To uzrokuje kretanje broda na neintuitivan način. Tu dolazi do Bernoullijevog principa. Dok istisnuta voda putuje sa strana i ispod trupa broda od naprijed prema natrag, istiskuje se kroz manje područje, uzrokujući ubrzanje protoka vode i pad pritiska. Da bi se to nadoknadilo, trup broda jače se povlači prema dnu kanala, povećavajući asimetriju broskog čučnja, tzv. fenomen čučnja ili *Squat*-a. *Squat* je proporcionalan brzini i deplasmanu. Iako je ovo poznati fenomen, teško ga je izračunati jer se veličina učinka temelji i na geometriju broda i na specifičnosti plovnog puta kojim se plovi. *Squat* iznosi oko

10% gaza broda ili oko 0,30254 met. (1 stopa) za svakih 5 čvorova brzine. Učinak morskog dna može se dogoditi u plovidbi velikim brzinama i velikog gaza čak i u dubinama do 15 puta većim od gaz broda, ali učinci neće biti značajni dok nemamo oko 2,5 puta dubinu gaza ispod broda. Da bi se smanjio učinak *Squat*-a mora se smanjiti brzina broda [1], [4]. Stoga je važno znati predvidjeti maksimum čučnja. Jednako je važno znati što bi se moglo dogoditi kada je brod u plovidbi. Sve ovisi o tome kako je brod trimovan (*Trim* je razlika između gazova broda na pramcu i krmi) kad je statičan (nije u plovidbi). Razmotrimo prije svega brod koji je na ravnoj kobilici (*Even Keel*), tj. kada je njihov trim nula (nema trima) kad miruje. Čim se pokrene, brod će dobiti sljedeći trim [3]:

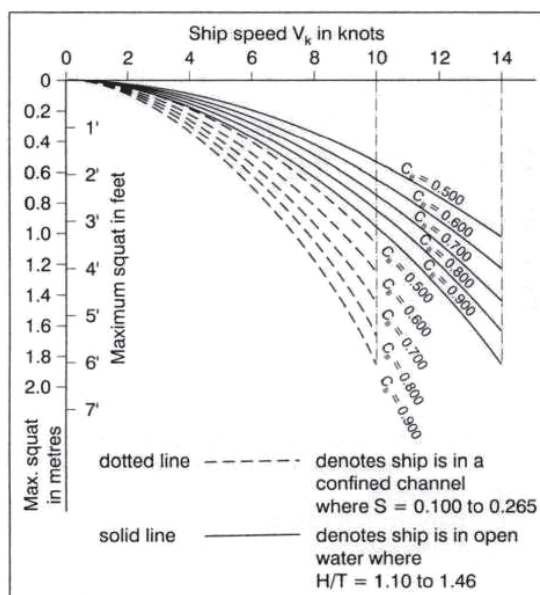
a) Pramčani trim ako je *Block Coefficient* (CB) veći od 0.700. Ukoliko je brod u stanju mirovanja imao pramčani trim, kada zaplovi cijeli brod će uroniti za vrijednost SQUAT-a plus pramčani trim efekt (*Trimming Effect by the Head*);

b) Krmeni trim ako je njezin *Block Coefficient* (CB) manji od 0.700. Ukoliko je brod u stanju mirovanja imao krmeni trim, kada zaplovi cijeli brod će uroniti za vrijednost SQUAT-a plus krmeni trim efekt (*Trimming Effect by the Stern*);

c) Obično nema trima ako je *Block Coefficient* (CB) jednak 0.700., a kada zaplovi cijeli brod će uroniti za vrijednost SQUAT-a.



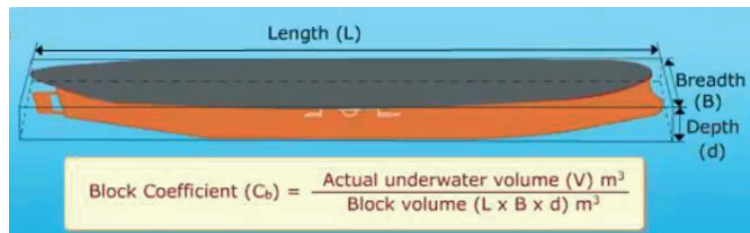
Slika 7. Čučanj ili SQUAT [Autor]



Slika 8. Maksimalni SQUAT broda u zatvorenim vodama i otvorenom moru [3]

Koeficijent bloka ili koeficijent finoće Deplasmana (*Block Coefficient* -CB ili *Finesness Coefficient Displacement*) je odnos podvodnog volumena broda i volumena pravokutnog bloka, čije su dimenzije duljina između okomica, srednji gaz i krajnja širina. Odnos se izra-

žava kao decimalni oblik. *Block Coefficient* (CB) kod kontejnerskih brodova, zbog svoje četvrtaste forme podvodnog dijela trupa, uvijek je veći od 0,700.

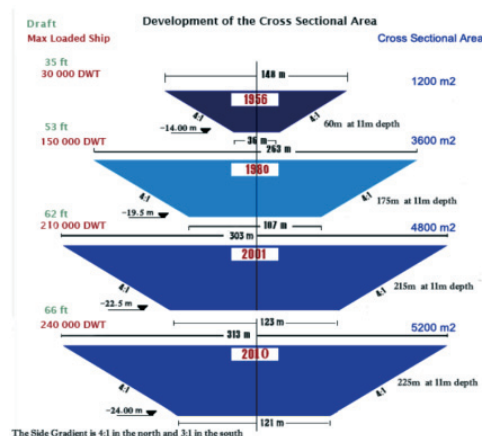


Koeficijent bloka ili koeficijent finoće

(*Block Coefficient* -CB ili *Finesness Coefficient Displacement*) [Autor]

Kako su kontejnerski brodovi postajali sve veći, tako je i prostor (*Clearance*) između trupa broda i dna plovnih putova postajao sve manji, ostavljajući manje mjesta za pogreške i povećavajući mogućnost nasukivanja. Brzina također igra važnu ulogu, jer će brži brodovi imati veći učinak čučnja i *Bank* efekta. Ovo nije prva nezgoda jednog broda ovolike veličine. Kad ih uhvati oluja na otvorenom moru, takvi brodovi (zbog fenomena parametarskog ljuljanja) su skloniji velikom gubljenju kontejnera, tj. njihovom padanju s broda u more. Ovakvi kontejneri razasuti po moru također predstavljaju sigurnosnu i ekološku prijetnju.

Dimenzije kanala obzirom na veličinu broda: Upravljanje brodovima ekstremnih veličina u zatvorenim plovnim putovima, kanalima, tjesnacima, lukama vrlo je teško i zahtjevno. Prema izvješću iz 2015. godine, plovidba tjesnacima, tranzit uskim morskim kanalima, te uplovljavanje/isplovljavanje i manevriranje u lukama, također imaju problema zbog sve većih brodova, a što zahtijeva proširenje/produbljenje kanala i luka. Obalna infrastruktura te dimenzije luka i prilaznih plovnih putova to jednostavno više nisu u mogućnosti pratiti zbog ekspanzije gradnje megabrodova. Potrebno vrijeme za izgradnju, te trošak takvih projekata neizmjeran je: proširenje Panamskog kanala 2016. godine je koštao više od 5 milijardi dolara.

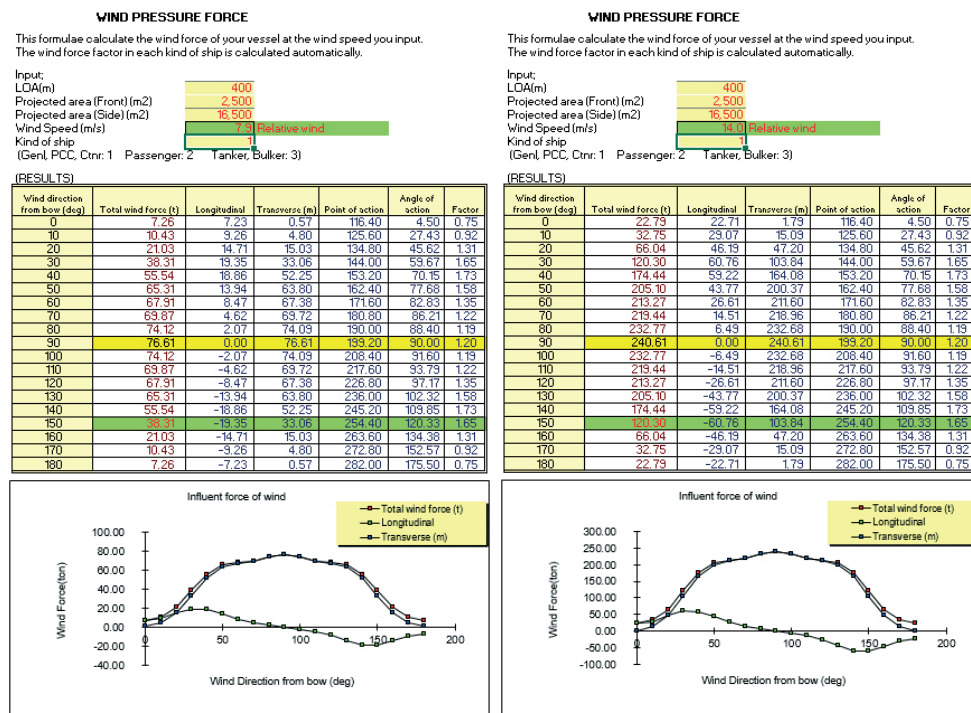


Slika 9. Prikaz širenja Sueskog kanala kroz površine poprečnih presjeka [5]:

Stoga kada se dogodi neka nezgoda najlakše i najbezbolnije rješenje je ukazati na grešku zapovjednika, časnika ili nekog trećeg s broda. Mnogi stručnjaci za pitanja vezana uz sigurnost plovidbe tvrde da je brodarska branša izgubila kompas. Brodovi su postali preveliki! Prevelika je zadaća proširenja i produbljenja luka i kanala, te izgradnje infrastrukture

kojom se tako ekstremno veliki brodovi mogu sigurno servisirati i operirati. Sposobnost jednog broda da blokira jedan od najprometnijih brodskih koridora na svijetu, stvarajući prometnu gužvu na stotine brodova i zaustavljanja globalne trgovinske razmjene, pokrenula je raspravu o sve većoj veličini megabrodova. Smatra se da bi bilo bolje kad bi brodovi bili za jedan "broj" manji. Stoga se mora preispitati i propise gradnje ovakvih brodova, dodatnih mjera sigurnosti tijekom tranzita kanalima i manevriranja u lukama.

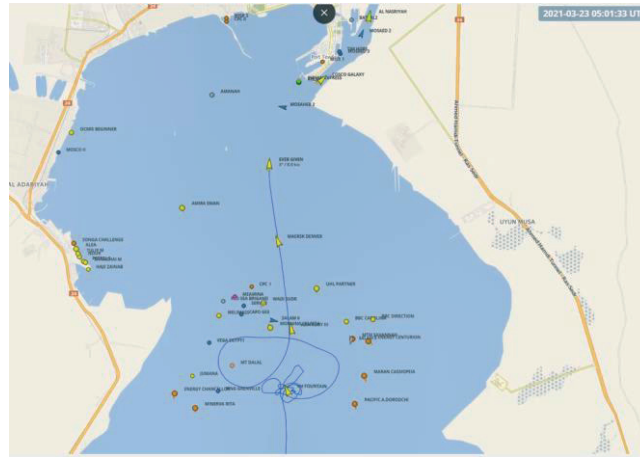
Vremenska prognoza: Egipatska vremenska prognoza govorila je da jaki vjetrovi i pješčana oluja haraju tim područjem u utorak, 23.03.21., s južnim (*S-rly*) vjetrom snage 50 km/sat (*True*) ili 13,9 m/s (*7 Bs/Near Gale*), a na udare i do 74 km/sat (*True*) ili 20 m/s (*8 Bs/Gale*). Pri izravnom udaru vjetra u velike površine broda stvara se učinak velikog jedra protiv vjetra. Kod *Ever Given*-a u mirovanju ovo uzrokuje bočnu silu potiskivanja broda od oko 120 MT kod vjetra od 13,9 m/s do 245 MT pri udarima vjetra od 20 m/s. Obzirom na brzinu broda kroz vodu i sjeverni kurs broda (oko 350°) te udara vjetra iz južnog (*S-rly*) smjera uzeta je relativna udarna brzina vjetra koji udara u brod s krme. Stoga se može procijeniti da je u trenutku zanošenja (početka skretanja), neposredno prije nasukivanja, bočna sila potiskivanja broda iz krmenog desnog kvadranta, iznosila približno od oko 40 MT kod vjetra od 13,9 m/s (relativno 7,9 m/s) do 120 MT pri udarima vjetra od 20 m/s (relativno 14,0 m/s).



Slika 10. Tablica izračuna *WIND FORCE PRESSURE* [Autor]

KRONOLOGIJA DOGAĐAJA I ANALIZA

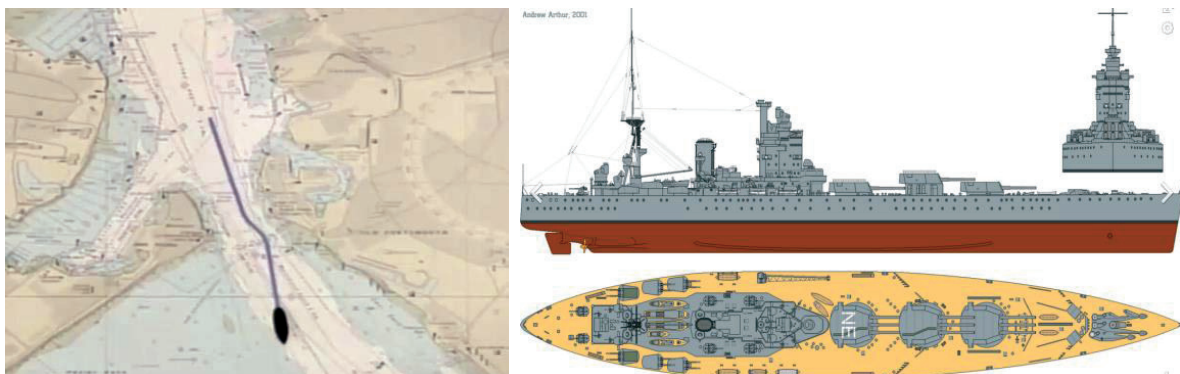
Suez kanal je u svom južnom dijelu od Sueza prema Port Said-u jednosmjernan. *Ever Given* je stigao u područje zone čekanja za tranzit Suez kanalom utorak, 23.03.2021. rano jutro. Prema *AIS Track Dana* vidljivo je da brod nije sidrio već se zaustavio, *drift*-ao sa povremenim kratkim kruženjem oko mjesta gdje je čekao na ulazak u kanal. Zonu čekanja napustio je u 06:39 LT (04:39 UTC).



Slika 11. Ever Given AIS Track Data čekanja na konvoj ispred Sueza

Na poziciji ukrcaja pilota *Ever Given* je stigao u 07:02 LT (05:02 GMT/UTC). Nakon ukrcaja pilota prosljedio je u *N-Bound* konvoj kao brod br.5 u redu od ukupno 19 brodova u konvoju. U 07:18 LT (Slika 16A) brod je prvi put skrenuo prema obali. Kurs je, međutim, ispravljen. Sljedećih 12 minuta, kao što se vidi na temelju satelitskih podataka (*AIS Track Data*), brod je ubrzao do 13,6 čvorova (Slika 16C). Jedno od objašnjenja za to moglo bi biti da je brod nošen/potiskivan jakim južnim vjetrom. U 07:38 LT (Slika 16E) nešto je očito krenulo po zlu. Vidljivo je da je brod još jednom značajnije ispravljao svoj kurs jer je bio bliže lijevoj strani kanala. Ono što je slijedilo potom je očiti i čisti primjer efekta obale (*Bank Efekt*) i efekta obalnog jastuka (*Bank Cushion Effect*). Brod je krenuo u lijevo, pa desno, opet lijevo, opet desno, dok se u 07:42 LT pramcem nije nasukao na istočnu obalu.

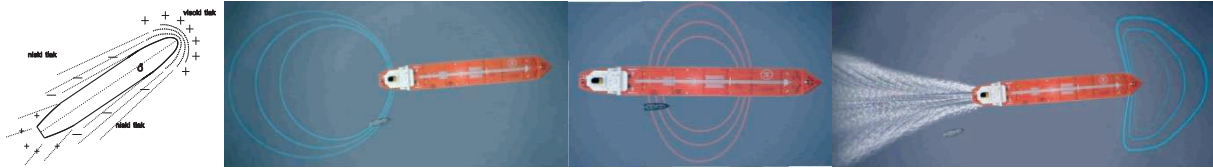
Britanski bojni brod „*HMS NELSON*“ (*Nelson-class battleship*) u siječnju 1934. godine napuštao je luku Portsmouth na svom putu prema otvorenom moru ploveću brzinom od 9 čvorova, nasukao se na pličini na desnoj obali uskog kanala zbog neočekivanog naglog skretanje udesno. Brod je pokušao ispraviti kurs stavljanjem kormila 15° na lijevu stranu da bi ispravio kurs kretanja. Razlog za ovo nasukanje bio je tipični *Bank Effect*.



L/216,4 m; B/32,3 m; gaz/9,2 m; brzina /23 čv [15]:

Slika 12. Tipičan slučaj *Bank Effect*-a nasukivanja za britanski bojni brod „*HMS NELSON*“ [15]:

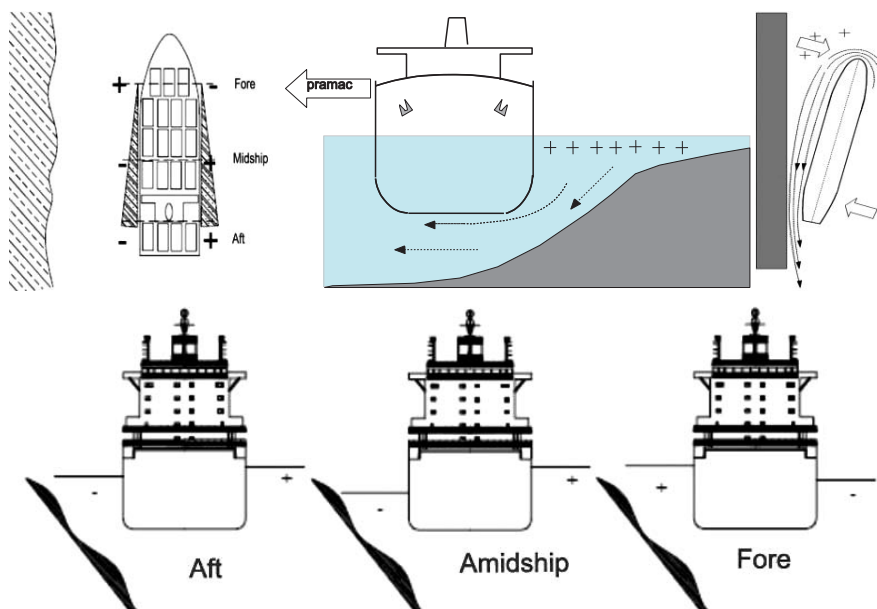
Plovidbom broda na otvorenom moru tlakovi oko broda su kao što je prikazano na slici 13. Po pramcu i krmi (plavo označeno područje) pozitivan tlak stalno potiskuje vodu od broda, dok po sredini (crveno označeno područje) negativan tlak u toj zoni usisava ili privlači vodu uz broda.



Slika 13. Tlakovi oko broda u plovidbi brodom na otvorenom moru [Autor]

Međutim plovidbom broda u rijeci ili ograničenom plovnom putu, kanalu, asimetrični protok vode oko broda izazvan blizinom obali (dok brod plovi u uvjetima kada se dubina vode smanjuje s jedne strane) uzrokuje razlike u tlaku između lijeve i desne strane broda. Između pramca i obale stvaraju se pozitivni tlakovi (H) koji guraju pramac od obale, a sa suprotne strane pramca stvara se negativan tlak koji vuče pramac prema sredini plovnog puta. Usljed kretanja broda, između broda i obale dodatno se stvara povratni val koji pramac broda još više potiskuje od obale. Istovremeno se između broda i obale na sredini i krmu broda stvara negativan pritisak (L) (privlačenje), dok se s vanjske strane broda na sredini i krmu stvara pozitivan tlak (potiskivanje) zbog čega na krmu broda djeluje jaka bočna sila koja ima jaku tendenciju prema najbližoj obali. Kao rezultat stvara se jaki moment zakretanja koji gura pramac broda prema središtu plovnog puta, a sredinu i krmu privlači obali. Ova pojava (fenomen), poznata je kao efekt obale (*Bank Effect*). Vidimo da *Bank efekt* ovisi o mnogim parametrima, kao što su oblik obale, dubina vode, udaljenost broda od obale, karakteristike i oblik broda, brzina broda i djelovanje propelera, učinak kormila.

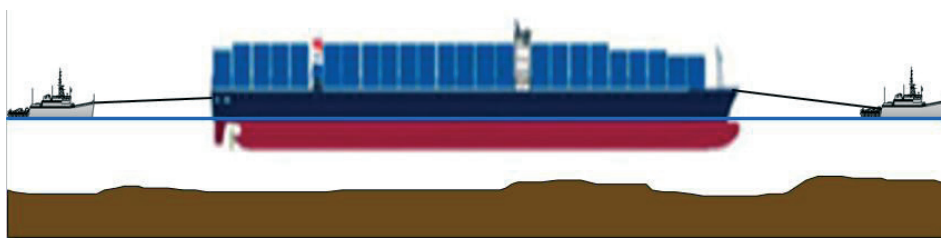
Voda na lijevoj strani pramca *Ever Given*-a sada pritišće prostor s vodom između broda i obale uzrokujući jaki pozitivni pritisak (visoki pritisak - H) na pramcu snažno gurajući pramac od obale (u desno). Istovremeno kao rezultat toga je negativan pritisak (niski tlak - L) na krmu i snažnom privlačenje krme prema obali.

Slika 14. Efekt obale (*Bank Effect*) [1], [4]:

Ovdje također dolazi do još jednog fenomena -učinaka obalnog jastuka (*Bank Cushion Effect*). Kada je brod blizu obale, voda se gura u uski prostor između brodskog pramca i obale. Ta voda ima tendenciju potiskivanja broda od obale, što dovodi do toga da se pramac broda snažno udaljava od obale ili efekt obalnog jastuka. Učinak jastuka osjeća se na pram-

cu, a efekt usisavanja osjeća se na ostatku dužine broda. Na maloj udaljenosti od obale i pri velikoj brzini učinak okretanja može biti toliko velik da ga kormilo ne može savladati. Ako brod krene u takav okret usprkos okretanju kormila u krajnju suprotnu stranu, može se staviti pod kontrolu povećanjem broja okretaja propelera kako bi se poboljšao učinak kormila. Stoga je važno prilikom plovidbe u uskim vodama smanjiti brzinu, dijelom zato što je smanjen efekt obale i Squat efekt, a dijelom i zato što će brod imati rezervu snage koja će biti potrebna da savlada efekt usisavanja na krmi. Da bi se izbjeglo naglo skretanje broda i udaranje krme u obalu, treba zaokrenuti kormilo sve prema obali, te po potrebi odmah pojačati okretaje motora (kako bi se pojačala sila djelovanja strujnica vode na kormilo), time bi se smanjio moment zakretanja i pokušalo zadržati pravac kretanja broda.

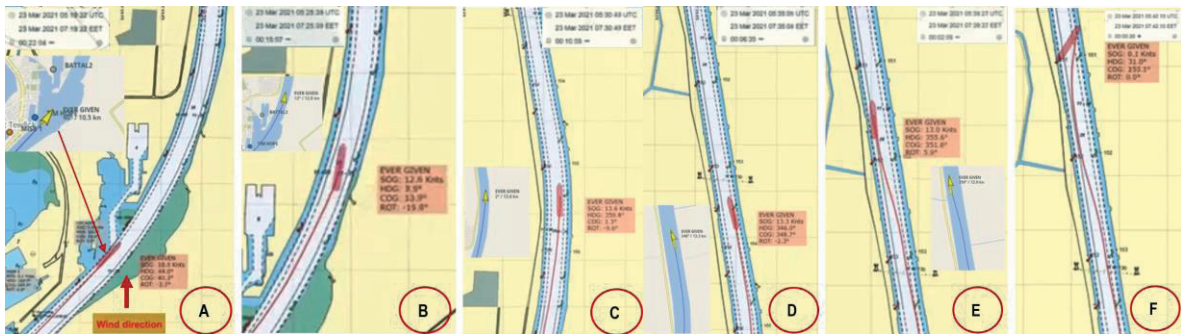
Obzirom na najveću dopuštenu brzinu kroz kanal, jedini način da se ovoliki brod suprotstavi snažnom bočnom vjetru je povećana brzina (značajno iznad dozvoljenih brzina za Suez kanal). Međutim, sa snažnim južnim vjetarom u vrijeme tranzita u N-Bound konvoju, *Ever Given* je potiskivan (nošen) što je značajno povećavalo (povećalo) brzinu kroz uski kanal. Vrlo važno je napomenuti da ovako veliki brodovi na položaju telegrafa „Sasvim polagano naprijed“ (*Dead Slow Ahead -DSA*) ili na minimalnom broju okretaja, imaju brzinu od 8,5 čvorova (pa i više). Stoga, da bi brod držao kurs i sposobnost kormilarenja (upravljivost), stroj se ne smije zaustaviti. U slučaju zaustavljanja stroja, vrlo kratko nakon toga brod gubi sposobnost kormilarenja i počima skretati s kursa (lijevo ili desno) zbog smanjenja djelovanja sila strujnica vode (propelera) na list kormila (a što opet ovisi o tipu kormila). Upotreba pramčanih potiskivača (*Bow Thrusters*) za ispomoć u održavanju pravca kretanja pri brzinama većim od 5 čvorova nema efekta, jer se njihova učinkovitostu proporcionalno smanjuje s povećanjem brzine od 0-5 čvorova. Da bi onako veliki brodovi u plovidbi uskim kanalima mogli sigurno tranzitirati i održavati pravac kod jakih vjetrova (bilo s pramca, bočno ili s krme) trebalo bi angažirati asistenciju najmanje dva dovoljno jaka tegljača. Jedan tegljač trebao bi biti privezan na krmu (sredina kroz *Panama Oko*), a drugi na pramcu (sredina kroz *Panama Oko*). Radi održavanja zadane brzine i dobre upravljivosti kormilarenja propeler se uvijek mora okretati, te preveliku brzinu kontrolirati krmenim tegljačem (koji djeluje kao uteg ili povlači prema natrag). Zbog toga može doći (dolazi) do izbijanja pramca lijevo-desno, a što se onda kontrolira pramčanim tegljačem. To je jedini siguran način da se ne zaustavlja siguran tranzit brodova kroz kanal. U protivnom zbog toga bi tijekom snažnih vjetrova, pješćane oluje i loše vidljivosti tranzit svakako trebao biti privremeno zaustavljen.



Slika 15. Korištenje tegljača u tranzitu [Autor]

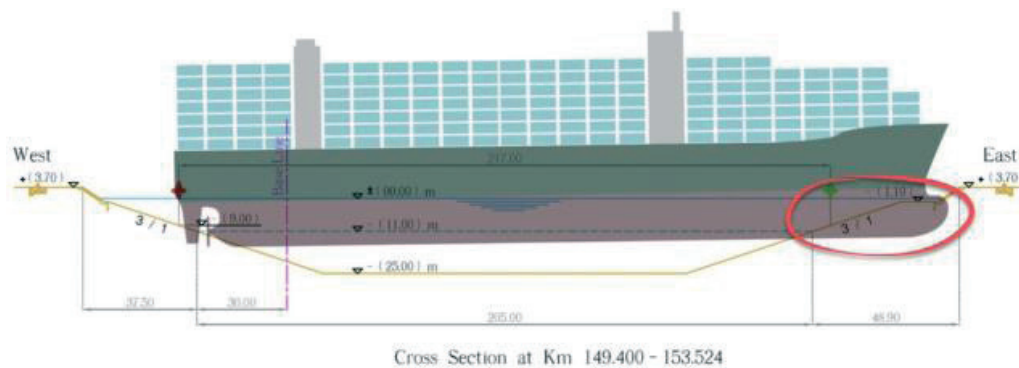
Iz *AIS Tracking Dana Ever Given-a* o kretanju broda vidljivo da je brod lelujavao lijevo-desno pod djelovanjem snažnog vjetra u krmu, nije mogao držati pravac već je plovio krivudavo pokušavajući zadržati kurs linije sredine plovnog kanala. Neposredno nakon ulaska u kanal gubitak kontrole upravljanja vjerojatno je započeo u trenutku prikazanom na slici 16A, zbog „efekta obale“ (*Bank Effect*) i snažnog južnog vjetra koji je gurao brod prema

zapadnoj (*West*) – lijevoj obali kanala. U tom trenutku potiskivan vjetrom *Ever Given* već je imao brzinu od 10,5 čv. Brod se uspio vratiti u sredinu kanala, ali mu je u tom trenutku brzina već narasla na 12,5 čv. (slika 16B), te 13,6 čv (slika 16C). Obzirom na okolnosti logično bi bilo za pretpostaviti da je strojem bio na *Dead Slow Ahead* ili s minimalnim brojem okretaja propelera (što je još manje od *Dead Slow Ahead*), međutim brzina se nije smanjivala već povećavala. Brzina broda preko dna neposredno prije zanošenja i prema zapadnoj (**W**) obali iznosila je 13,3 čv (Slika 16D) dok je brzina kroz vodu bila znatno manja. Može se reći da je brod jahao na vjetru. Kada se približio zapadnoj obali brzina je bila 13,0 čv (Slika 16E), brod je pokušao izjednačiti tlakove između broda i obale i vanjske strane pramca. Međutim brod se kao posljedica *Bank Effect*-a i velike brzine snažno okreće pramcem udesno, postavlja dijagonalno prema suprotnoj (istočnoj) strani obale i u 07:42 LT pramcem se nasukava na istočnu (*East*) obalu kanala. Istovremeno momentum okreta snažno zanosi, a jaki južni vjetar iz smjera 150° u odnosu na uzdužnicu broda potiskuje krmu, prema zapadnoj obali (u lijevo) i nasukava je na zapadnu obalu kanala (Slika 16F).



Slika 16. Ever Given Ais Track Data A, B, C, D, E, F

Ever Given se nasukao na nekih 6 kilometara (3,7 n.milje) sjeverno od južnog ulaza u kanal u blizini grada Sueza, u područja kanala koji je jednosmjernan. Brod u tom trenutku potpuno blokira kanal i istovremeno je nasukan na obje strane obale. Brod je cijelo vrijeme bio pod utjecajem ovako snažnog vjetrova, pješčane oluje i loše vidljivosti. *Vessel Finder* podaci pokazuju da je *Ever Given* ostao nasukan dijagonalno pod kutom od $50,2^\circ$ u odnosu na bočnu stranu kanala. To znači da je u presjeku njegovih 400 m dužine položeno na približno 256 m. Slike sa otvorenog internet izvora prikazuju i približni kut broda u odnosu na površinu vode i približni položaj prednjeg dijela broda u odnosu na bočnu stranu kanala:

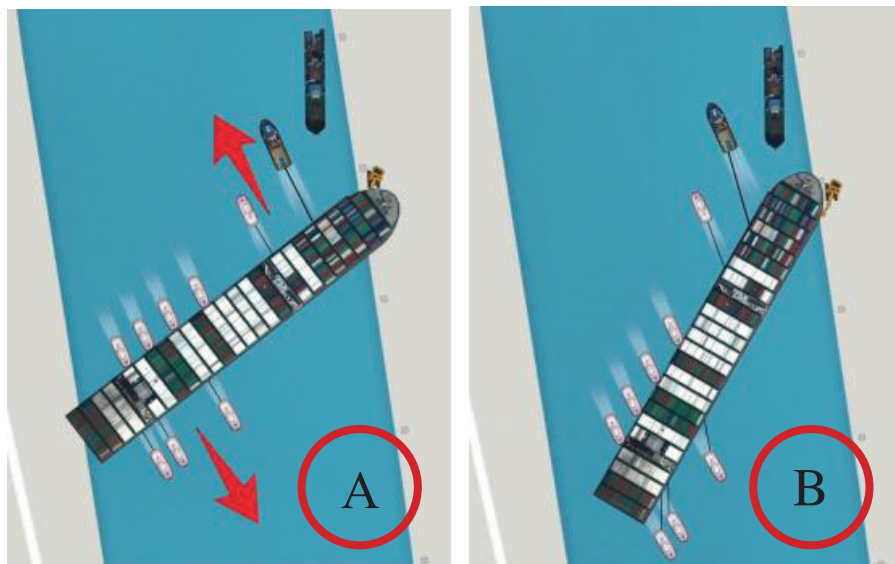


Slika 17. Dijagram približnog položaja Ever Given-a nakon nasukavanja [8]

SPAŠAVANJE

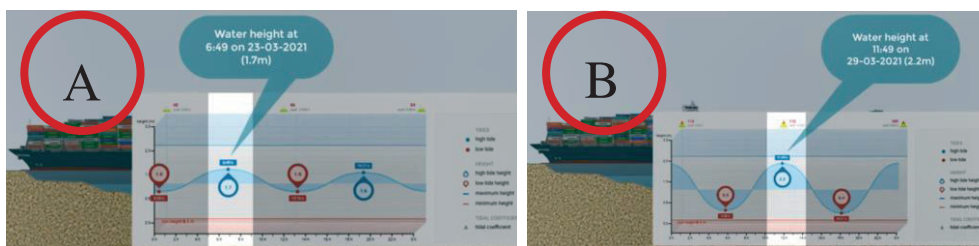
Unatoč naporu uloženom u iskopavanje gornjeg dijela "Bulbous Bow", broda, značajan dio *Ever Given*-a ostaje nasukan na plitkim kosim rubovima kanala. Na *MyShipTracking* slici jasno se pokazuje da je sedam egipatskih kanal tegljača odmah prišlo brodu, te da su naponi za spašavanje *Ever Given*-a započele odmah, ali bezuspješno. Vlasnik broda odmah se obratio uslugama *Smith Salvage BV*, dijela nizozemske tvrtke *Royal Boskalis Westminster*. Kako započinje operacija oslobađanja i *Ever Given*-a, nadolazeći dani nakon nasukivanja su vrlo zanimljivo vrijeme za praćenje operacije spašavanja korištenjem različite opreme, alata i tehnika. Nakon prvog preliminarnog bezuspješnog pokušaja odsukivanja, s broda je potom iskrcan dio goriva i 9000 MT balasta da bi se brod olakšao. Srijeda, 24.02.2021. doveden je eskalator na istočnoj obali radi iskopavanja pijeska i pokušaja oslobađanja pramčanog *Bulb*-a. Četvrtak, 25.03. jutro doveden je još jedan tegljač i jaružalo. Ponovno je pokušano odsukivanje ali bezuspješno. Potom je s jaružalom u sljedeća četiri dana iskopano 30000 m³ pijeska oko pramca *Ever Given*-a.

U tom momentu razmišljalo se o još dodatnom rasterećenju iskrcajem dijela kontejnera s broda. U nedjelju, 28.03. na mjesto nasukivanja stigao je veliki tegljač *APL GUARD* (*Flag/ The Netherlands; Port of Registry/ Rotterdam*), potezne sile na kuki (*Bollard Pull*) 285 MT cont. sposoban da povuče 25% više nego što je u tom trenutku bio kapacitet svih tegljača na mjestu događaja zajedno. Ponedjeljak, 29.03.2021. rano jutro Japanski, Egipatski i Nizozemski tim zajedno ponovno pokušaju odsukivanje. *APL GUARD* i još jedan manji tegljač povlače pramac dok ostalih sedam manjih tegljača djeluju na krmu (četiri tegljača guraju/ *PUSH* + tri tegljača povlače/ *PULL* -slika 18A). U 04:30 LT brod je pomaknut i odsukan je s krmom sa zapadne obale („*W*“ Bank -slika 18B). Brod je i dalje pramcem bio duboko ukoopan u pijesak na istočnoj obali („*E*“ Bank -slika 18B).



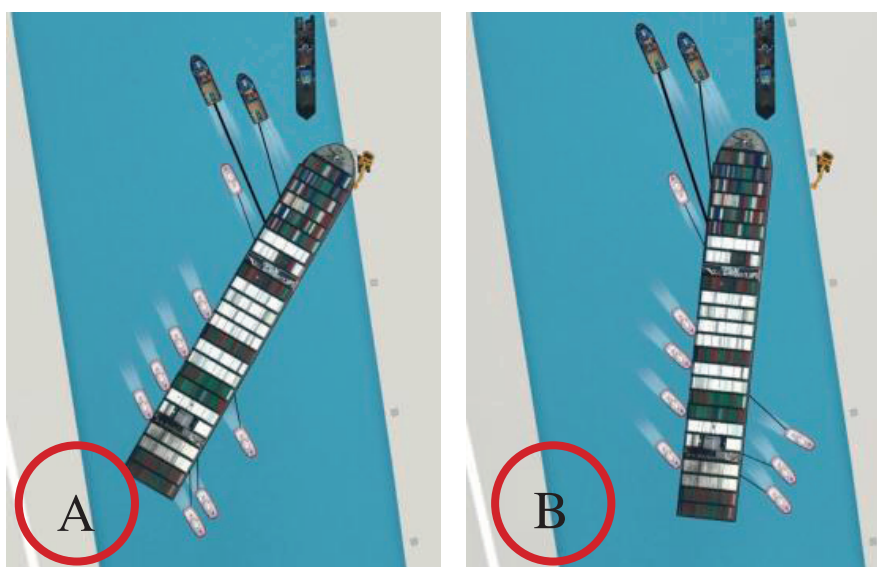
Slika 18. *Ever Given* – odsukivanje kreme - A; B

Nakon toga je proračunato da u krmene tankove treba još dodatno ukrcati 2000 MT balasta kako bi još više podignuli pramac, a kako bi *Ever Given* tegljači kasnije mogli lakše povući. Potom se čekala super visoka voda/plima (*Super Moon High Tide*) u podne (11:49 LT) istoga dana (Slika 19B).



Slika 19. Visoka voda (plima) neposredno prije nasukivanja (A)
i super visoka voda (Super Moon High Tide) u vrijeme odsukivanja (B)

U međuvremenu je na mjesto nasukivanja došao još jedan veliki tegljač istih karakteristika kao i *APL GUARD*. U vrijeme nailaska najveće plime nastavljeno je odsukivanje s tri tegljača koji su potezali pramac i sedam malih tegljača koju su djelovali na krmi (slika 20A). Tri sata nakon odsukivanja krme Ever Given je konačno odsukan 29.03.2021. u 11:40 LT (Slika 20B).



Slika 20. Ever Given – potpuno odsukivanje i oslobađanje broda – A; B

Nakon odsukivanja i pregleda broda, u 15:42 LT Ever Given je u prosljedio u Great Bitter Lake gdje je usidren. U ponedjeljak, 29.03.2021. u 18:00 LT (16:00 GMT/UTC) Sueski kanal ponovno je otvoren. Kanal je bio ukupno zatvoren šest dana i za to vrijeme više od 450 brodova na obje strane kanala čekalo je na prolaz.

ZAKLJUČAK

Kad se dogodi nezgoda i kada bi se razgovaralo s pilotima koji su asistirali zapovjedniku tijekom tranzita Sueskim kanalom, s zapovjednikom broda, P&I inspektorima / istražiteljima, Vlastima, u ovom konkretnom slučaju -*Suez Canal Authority -SCA* (jer su svi povezana s brodom), na pitanje kako se to dogodilo, dobiti će se vjerojatno različita mišljenja. Razmišljanja se kreću od toga da je čovjek pogriješio, da je tehnička greška u pitanju, ili da je u pitanju viša sila, dok će neki smatrati da se istina nikad neće saznati. Nakon nezgode broda javljaju se advokati koji igraju više na kartu neispravnosti nekog brodskog uređaja, nego što inzistiraju na krivici časnika i posade. To je sasvim razumljivo, jer će odšteta u tom slučaju biti znatno veća.

Pomorske kompanije zaštićuju se posebnim klauzulama glede pogreške zapovjednika ili časnika, tj. njihova je odgovornost u tom slučaju ograničena. Prva teorija koju je za nasukivanje *Ever Given*-a dao je general-pukovnik Osama Rabie, šef uprave Sueskog kanala, bila "jaki vjetrovi i pješčana oluja" (znači viša sila). Do subote se Rabijev pogled promijenio. Sada bi vrijeme moglo biti uključeno, ali isto tako i "tehnička pogreška ili ljudska pogreška". Poznato je da većina pomorskih nesreća uključuje ljudske pogreške *-bilo prije, tijekom ili nakon katastrofe*. U konačnici uvijek se sve svede na dvije stvari: Tehnička ili ljudska pogreška. Čak i ako su to vjetar i vrijeme u pitanju, to je i ljudski faktor jer opet imamo sposobnost otkrivanja vjetra i lošeg vremena. Ako je *Suez Canal Authority* (SCA) znao za potencijalno jake vjetrove i pješčanu oluju (takva je bila i Egipatska vremenska prognoza), zašto su se brodovi uvodili u kanal???

Iako *Open Source Intelligence* -OSINT resursi nisu zamjena za izvore na terenu, ove tehnike pokazuju da se dublji

uvid u ovu vrstu vijest može brzo dobiti iz besplatnih i otvorenih izvora.

Sve ovo treba shvatiti samo kao procjena stvarne situacije koristeći informacije dostupne iz otvorenih internetskih izvora. To pokazuje vjerojatni scenarij, te da u svakom slučaju, ti resursi mogu biti korisni pri pokušaju razumijevanja mogućih uzroka nasukivanja i težine položaja broda.

REFERENCE

- [1] House D.J.; SHIP HANDLING -THEORY AND PRACTICE, SEAMANSHIP TECHNIQUES, 3rd Edition, 2004, Elsevier Ltd., ISBN 0750663154;
- [2] Logan Williams; Bellingcat; Pomorske karte -Satelit Airbus; 03.2021.;
- [3] ŠVETAK J.; SHIP SQUAT; Fakulteta za pomorstvo in promet Portoroz, Pot pomorscakov 4, 04.2001.;
- [4] FORCE Technology, SHIP MANOEUVRE THEORY; Division for Maritime Industry (DMI); 4 Ed., August 2003.;
- [5] Google "Suez Canal Cross Section filetype:pdf"; Suez Canal Authority;
- [6] PANDI; Maritime Protection And Indemnity Insurance Company;
- [7] SOLAS poglavlja V. Pravilo 22: Navigation Bridge Visibility;
- [8] Suez Canal Authority / Logan Williams / Bellingcat;
- [9] Suez Canal Authority, American P&I Club;
- [10] Suez Canal Navigation; Seamanship Mutual (SSM);
- [11] Vessel Finder; Web Provider; 03.2021.;
- [12] Batimetrijska podaci Sueskog kanala na KM 151, s položajem Ever Given-a, <https://www.myshiptracking.com/>;
- [13] Eid F.M., S.H.; Sharaf El-Din; Alam El-Din K.A.; Sea-level Variation Along the Suez Canal; Oceanography Department, Faculty of Science, Alexandria University, Alexandria, Egypt, 10 April 1996;
- [14] Suez Canal Level with the Mediterranean Sea; <https://christianflatearthministry.org/2015/05/30/suez-canal-level-with-the-mediterranean-sea/> (May 30, 2015.);
- [15] Nasukivanje britanskog bojnog broda „HMS NELSON“; <https://www.youtube.com/watch?v=urdNCLHs4o> (04.2021);
- [16] <https://eu.usatoday.com/in-depth/graphics/2021/03/29/ever-given-refloated-and-freed-how-did-they-get-the-ship-out-of-the-suez-canal/7043678002/>;

Video links:

- Ever Given AIS Track Controversial track of the container ship_ <https://www.youtube.com/watch?v=t5IKbYcLgQA>
- Ever Given AIS Track until getting stuck in Suez Canal_Evergreen_ <https://www.youtube.com/watch?v=BYGClcf4l5k>
- Ever Given AIS Track blocked Suez Canal_ <https://www.youtube.com/watch?v=tGXTrcQ5wm8>
- Salvage operation of Ever Given in Suez Canal_ <https://www.youtube.com/watch?v=in7oec-Voc8>
- How One Ship Caused a Global Traffic Jam_ <https://www.youtube.com/watch?v=8RxmRw1kCrc>
- How 1 Boat Just Caused a \$400 Million an Hour Traffic Jam_ <https://www.youtube.com/watch?v=1S3Ca9v6pyo>

Doc.dr.sc. Rino Bošnjak, kap.
Jurica Mioč, sveučilišni pristupnik

TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE BRODOVA ZA PRIJEVOZ KEMIKALIJA

SAŽETAK

Brodovi za prijevoz kemikalija vrlo su posebni tipovi brodova zbog njihove kompleksne građe, ali i svojstva samih tereta. Tereti koji se najčešće prevoze su eksplozivni, toksični i nagrizajući poput metanola, kaustične sode, octene i sumporne kiseline. Iz tog se razloga mnogo pažnje obraća na tankove tereta i njihovu sposobnost da sačuvaju čistoću i integritet tereta. Slijedom toga brodovi za prijevoz kemikalija su kategorizirani prema opasnosti tereta kojeg prevoze u tri kategorije odnosno tipa broda. Postoje i posebna pravila za gradnju ovakvih tipova brodova, a osnovni su NAS i GESAMP sistem. Budući da se ovim brodovima prevoze opasni tereti, na njima su i posebni sustavi za rukovanje tim teretima, pa su tako posebne i operacije prilikom ukrcaja i iskrcaja, odnosno rukovanje takvim teretom. Za razliku od ostalih vrsta brodova, prije ukrcaja te nakon iskrcaja tereta postoje i određene procedure koje se moraju provoditi u svrhu očuvanja čistoće tankova i samih tereta, ali i u svrhu sigurnosti broda, posade i okoliša. Fokus ovog rada jesu tehnologije koje nam sve to omogućavaju te prikazati cijelu složenost operacija i postupaka prilikom obavljanja prijevoza.

Ključne riječi: *Kemikalije, tankeri za prijevoz kemikalija.*

ABSTRACT

Chemical tankers are quite the specific tankers because of their complex structure, but the cargo properties aswell. The cargo they carry are often explosive, toxic and corrosive such as methanol, sulfuric acid, caustic soda and acetic acid.. Precisely for this reason, much attention is paid to the cargo tanks and their ability to preserve the purity and integrity of the cargo. Consequently chemical tankers are categorized into three categories depending on the cargo danger level. Specific rules are in effect for the construction of such ships, basic ones being NAS and GESAMP system. Considering these tankers carry dangerous cargo, they include special systems needed to handle cargo, which in turn make the cargo handling operations specific aswell. Unlike other types of vessels, before loading and after unloading there are procedures which shall be enforced with the intent of preserving the tanks purity and the cargo itself, all with the goal of maintaining ship, environment and crew safety. Focus of this bachelor thesis is the technologies on board which make all of it happen and to put the complexity of handling and procedures in perspective.

Keywords: *Chemical products, chemical tankers.*

UVOD

Svjetska pomorska trgovina tekućim teretima uglavnom se sastoji od prijevoza sirove nafte te kemikalija i produkata. Približno se 30% sveukupne trgovine odnosi na kemikalije i produkte. Kemijski tankeri prevoze tekuće terete izuzevši sirovu naftu i terete koji zahtijevaju značajnije hlađenje ili tlačenje. Tereti koji se prevoze uključuju ne samo kemikalije već i robu poput biljnog ulja, životinjskih masti, melase, vina, otapala, čiste naftne produkte te razna maziva. Problematika ovog završnog rada se raščlanjuje kroz pet poglavlja. Uvodna problematika dana je u prvom dijelu rada. Drugi dio završnog rada uvodi nas u izvor problema – svojstva kemikalija. U trećem dijelu skrećemo pažnju na vrste brodova te kategorizaciju brodova za prijevoz kemikalija ulazeći u dubine strukturalnih zahtjeva. Četvrto poglavlje govori o cjelokupnim tehnologijama koje se mogu naći na jednom od takvih brodova, a u petom poglavlju završavamo s operacijama tih tehnologija te ukrcaju i iskrcaju tereta.

1. SVOJSTVA KEMIKALIJA

Srž problematike prijevoza kemikalija te osnovne opasnosti s kojima se susreće pri rukovanju mogu se podijeliti na:

- toksičnost,
- zapaljivost,
- korozivnost i
- reaktivnost.

Kada rukujemo s tim teretom jako je bitno biti upoznati s njihovim utjecajima na ljudsko zdravlje, uvjetima u kojima može doći do požara te njihovo međudjelovanje.

1.1. FIZIČKA SVOJSTVA

Fizička svojstva tvari su sposobnost tvari da se pod određenim uvjetima ne pretvaraju u novu tvar. U fizička svojstva tekućih tvari spada njihov volumen, gustoća - odnos mase i volumena, vrelište koje predstavlja granicu između tekućeg i plinovitog stanja, viskozitet mjeren u stupnjevima Englera koji predstavlja odnos vremena isticanja određene tekućine iz standardizirane posude i vremena isticanja iste količine vode te higroskopnost koja predstavlja osobinu upijanja vode. [1]

1.2. KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijsko svojstvo tvari jest sposobnost tvari da se pod određenim uvjetima pretvaraju u novu tvar. Kemijska svojstva tvari su: zapaljivost, korozivnost te otpornost na kemikalije. Kemijska svojstva tekućih tereta odnosit će se na ugljikovodike kao spojeve organske kemije, anorganske spojeve i tvari koje izazivaju koroziju jer su to najčešći spojevi koji se prevoze brodovima za prijevoz kemikalija. Ugljikovodici su spojevi ugljika i vodika, a dijele se na acikličke atome ugljika koji čine lančaste molekule i cikličke atome ugljika koji čine prstenaste molekule. Aciklički atomi ugljika dalje se mogu podijeliti na sljedeće vrste:

- zasićeni (alkani) – atomi vodika su vezani samo jednostrukom kovalentnom vezom. Nisu kemijski aktivni i pri standardnim uvjetima ne reagiraju s kiselinama, bazama ni jakim oksidirajućim sredstvima. Reagiraju samo s halogenim elementima i to samo uz prisustvo vidljive svjetlosti,

- nezasićeni (alkeni) – osim jednostruke veze između atoma ugljika postoji dvostruka kovalentna veza. Alkeni od najznačajnijih fizičkih svojstava imaju niska vrelišta tj. rastu s povećanjem udjela ugljika, u vodi su netopljivi, topljivi su u nepolarnim otapalima i lakši su od vode.

Alkini – osim jednostruke veze između atoma ugljika postoji trostruka kovalentna veza. Alkini su nepolarni, netopljivi u vodi, topljivi u većini organskih otapala, manje su gustoće od vode, vrelište raste s povećanjem atoma ugljika. Također i ciklički se atomi ugljika mogu se podijeliti na dvije skupine: karbociklične i heterociklične.

Karbociklični - prsten je građen samo od atoma ugljika, karbocikličnu skupinu možemo dalje podijeliti na:

- zasićene (cikloalkane) gdje su atomi ugljika vezani samo jednostrukom kovalentnom vezom,
- nezasićene (cikloalkene) gdje osim jednostruke veze između atoma ugljika postoji i dvostruka kovalentna veza i
- aromatske (arene) koji imaju jednostruku i dvostruku kovalentnu vezu u prstenu poredanu naizmjenično.

Cikloalkani su nestabilni jer su kutovi između veza njihovih atoma manji od tetraedarskih pa postoji napetost prstena. Mnogo su stabilniji cikloalkani s pet i šest C atoma. Heterociklični - u prstenu postoje i drugi atomi osim atoma ugljika. [2]

1.3. KOROZIJA

Korozija je proces raspadanja materijala uzrokovana fizikalnim, kemijskim i biološkim agensima. Procesi korozije metala proizlaze iz energetski neravnotežnog stanja u kojemu se nalaze mnogi metali i legure. Najveći broj metala nalazi se u prirodi (u rudi) u obliku kemijskih spojeva, oksida, sulfida, karbonata ili silikata. U tim spojevima energetska razina metala je niža negoli u čistim metalima zbog uložene toplinske energije koja ih izdvaja iz rude. Čisti metali spontano stupaju u kemijske reakcije s okolinom kako bi se vratili u niže energetske stanje kemijskih spojeva. Korozija metala se u najvećem dijelu odnosi na elektrokemijsku koroziju s obzirom da metali imaju slobodne elektrone, koji omogućuju stvaranje elektrokemijskih ćelija, osnovnih elemenata korozijskog procesa. Korozija se razlikuje prema obliku i mjestu propadanja materijala.

Opća korozija zahvaća cijelu površinu materijala s time da može biti ravnomjerna ili neravnomjerna. Ravnomjerna opća korozija tehnički je najmanje opasna jer je proces lako pratljiv i predvidljiv što uvelike pomaže s organizacijom popravaka ili zamjene tj. održavanja. Neravnomjerna korozija je zato opasnija.



Slika 1. Opća korozija

Izvor: Fakultet strojarstva i brodogradnje (2004). Baza koruzijskih oštećenja.

Lokalna korozija se odvija kod pojedinih dijelova izložene površine, te je ujedno i najrašireniji oblik korozije. Lokalna korozija se može podijeliti na pjegičastu, rupičastu, kontaktnu i potpovršinsku. Pjegičasta korozija ograničena je na pojedine veće dijelove površine. Rupičasta korozija je usko lokalizirani oblik korozije koji se događa kada medij koji uzrokuje koroziju napada materijal i uzrokuje nastajanje malih rupa.

Rupičasta korozija je jedan od najopasnijih oblika korozije jer ju je vrlo teško predvidjeti i spriječiti, te relativno teško otkriti, događa se kada korozivni produkt (oksidirani metal) nije kompaktan te ne zaustavlja dalje dubinsko propadanje materijala te vrlo brzo te prodire u metal bez da uzrokuje vidljivi gubitak mase.

Potpovršinska korozija se pojavljuje kada se žarišta rupičaste korozije šire u dubini materijala te ga raslojavaju. Ona najraširenija je u valjanim metalima u dodiru s morskom vodom i s kiselinama. [3]



Slika 2. Potpovršinska korozija

Izvor: Fakultet strojarstva i brodogradnje (2004). Baza koruzijskih oštećenja.

1.4. MEĐUDJELOVANJE TERETA

Velika se pažnja mora poduzeti tijekom faze planiranja ukrcaja kako bi osigurali da kemikalije koje reagiraju jedna s drugom ne dolaze u kontakt. Planiranje se obavlja na obali, a zapovjednik broda ili prvi časnik provjeravaju plan tereta prije početka ukrcaja.

Da bi se izbjeglo miješanje tereta s opasnim posljedicama međudjelovanja propisana su pravila za prijevoz kemikalija od strane US Coast Guard-a. Miješanje nekompatibilnih tereta može izazvati visoku temperaturu, stvoriti opasne plinove što u konačnici može dovesti do eksplozije i trovanja. Opasnom reakcijom smatra se porast temperature za više od 25 °C ili pojava plina kada se miješaju dvije tvari. Može biti slučaj da reakcija nije praćenja stvaranjem plina ili porastom temperature, ali produkt može biti toksičniji ili zapaljiviji od polaznih tvari.

Provjeru nekompatibilnosti možemo vidjeti u tablici kompatibilnosti gdje su tvari svrstane u dvije grupe: grupu „reaktivnih tereta“ i „grupu običnih tereta“.

Table 1. Tablica kompatibilnosti tereta

CARGO COMPATIBILITY CHART (per USCG 46 CFR part 150)	REACTIVE	Non-Oxidizing Min.	Sulfuric	Nitric	Organic	Causti	Ammoni	Aliphatic	Alkanolamin	Aromatic	Amide	Organic	Isocynat	Vinyl	Acrylat	Substituted	Alkyene	Epichlorohyd	Ketone	Aldehyd	Alcohols,	Phenols,	Caprolactum
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
REACTIVE GROUPS																							
Non-Oxidizing Mineral Acids	1	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x					
Sulfuric Acid	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nitric Acid	3		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Organic Acids	4		x			x	x	x	x			x					x	x					
Caustics	5	x	x	x	x							x	x			x			x	x			x
Ammonia	6	x	x	x	x						x	x	x	x			x	x		x			
Aliphatic Amines	7	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Alkanolamines	8	x	x	x	x							x	x	x	x	x		x	x				
Aromatic Amines	9	x	x	x								x	x							x			
Amides	10	x	x	x			x						x									x	
Organic Anhydrides	11	x	x	x		x	x	x	x	x													
Isocyanates	12	x	x	x	x		x	x	x	x										x			x
Vinyl Acetate	13	x	x	x			x	x	x														
Acrylates	14		x	x			x	x															
Substituted Allyls	15		x	x				x															
Alkyene Oxides	16	x	x	x	x	x	x	x	x														
Epichlorohydrin	17	x	x	x	x	x	x	x	x														
Ketones	18		x	x																			
Aldehydes	19	x		x		x	x	x	x														
Alcohols, Glycols	20	x		x								x											
Phenols, Cresols	21		x	x		x					x												
Caprolactum Solution	22		x			x		x					x										
CARGO GROUPS																							
Olefins	30	x	x																				
Paraffins	31																						
Aromatic Hydrocarbons	32																						
Hydrocarbon Mixtures	33		x																				
Esters	34		x																				
Vinyl Halides	35			x																			x
Halogenated Hydrocarbons	36																						
Nitriles	37		x																				
Carbon Disulfide	38							x	x														
Sulfolane	39																						
Glycol Ethers	40		x											x									
Ethers	41		x	x																			
Nitrocompounds	42					x	x	x	x														
Misc. Water Solutions	43	x								x													

Izvor: <https://www.milbros.com/press/MilbrosUSCGCompatibilityChart.pdf>

2. BRODOVI ZA PRIJEVOZ KEMIKALIJA

Moderni brodovi za prijevoz kemikalija nastali su kroz dugo-godišnji razvoj, tijekom i nakon, drugog svjetskog rata zbog veće potrebe prijevoza industrijskih produkta. U početku su se za prijevoz kemikalija koristili samo preuređeni tankeri, ali kako je ta vrsta trgovine napredovala tako su i brodovi za prijevoz kemikalija postajali napredniji i složeniji. Kemikalije koje su se prevozile bile su tehnički manje zahtjevne i nisu bile brojne. T2 tankeri proizvedeni tijekom rata preuređeni su instalacijom specijalnih spremnika, dvodna, cijevi i odgovarajuće opreme.



Slika 3. T2 tanker

Izvor: <https://www.maritimeprofessional.com/blogs/post/t2-tankers-13352>

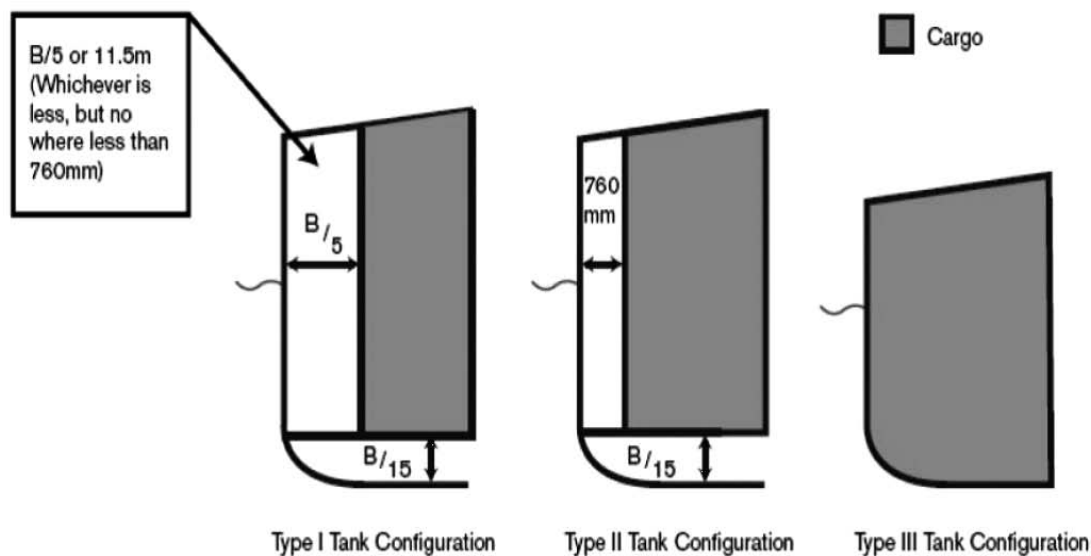
Do 1960. broj kemikalija i njihova tehnička kompliciranost se povećava, a time i njihov prijevoz postaje kompliciraniji. U to vrijeme nastaju tzv. parcel tankeri. Takvi tankeri su bili dizajnirani za prijevoz više različitih kemikalija. Ti tankeri su bili kompliciraniji od tankera prve generacije i početak 1960. se smatra početkom gradnje prvih tankera specijaliziranih baš za prijevoz kemikalija.

Ovaj tip broda bio je različit od svih ostalih uključujući i tankere. Tereti koji su se prevozili najopasniji su za brodove, posadu i život u moru. Iz istog razloga su morali biti potpuno sigurni i opremljeni za prijevoz kemikalija.

Danas, gledajući izvana, tankeri za prijevoz kemikalija izgledaju skoro potpuno jednako ostalim tankerima, ali njihova izrada je mnogo kompliciranija i samim time skuplja. Imaju znatno više spremnika, obično tridesetak i više, pa im to omogućava veću fleksibilnost, tereti mogu biti manji po spremniku, što je nekad i bolje za njihovu sigurnost. [6]

2.1. KATEGORIZACIJA KEMIJSKIH TANKERA

Kodeks predviđa tri tipova broda za prijevoz kemikalija: tip I, tip II i tip III, koji odgovaraju trima različitim stupnjevima opasnosti od kemikalija. Tip I je za najopasnije terete, a Tip III za najmanje opasne terete.



Slika 4. Smještaj tankova tereta ovisno o tipu broda

Izvor: Sustav ukrcaja i iskrcaja tekućeg tereta na tankerima. Brodski sustavi, Dio 11. Tehnički fakultet. Rijeka, 2010.

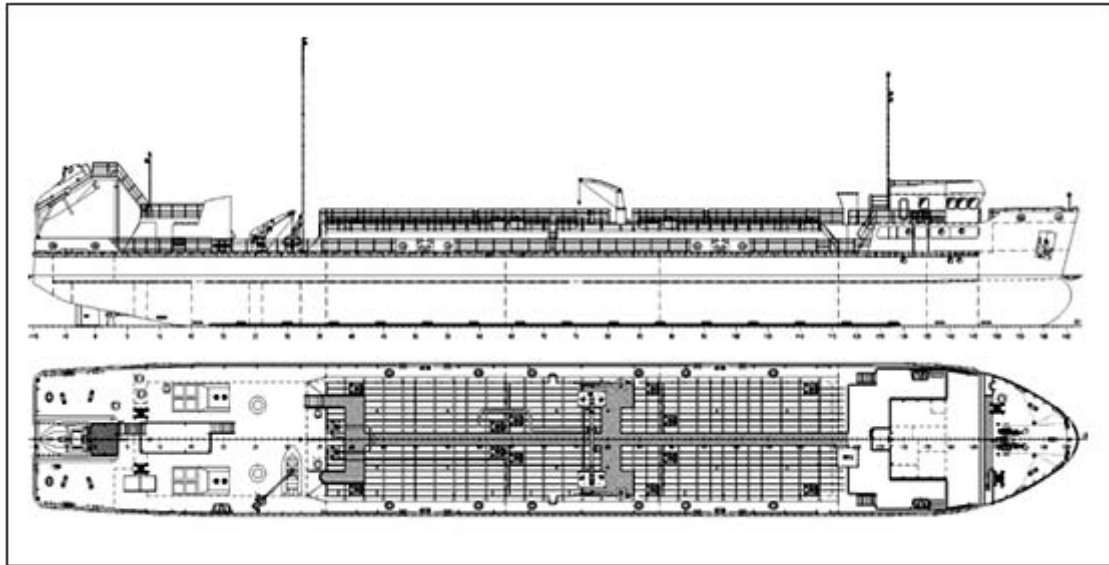
Brod tipa I. Ovaj brod namijenjen je za prijevoz tereta za koji su potrebne maksimalne preventivne mjere kako ne bi došlo do ispuštanja tereta. Brod mora biti u stanju izdržati znatna oštećenja od sudara ili udarca na bilo kojem mjestu uzduž njegove dužine. Tankovi za prijevoz tereta moraju se nalaziti izvan dohvata znatnog oštećenja i ne smiju biti nigdje bliži oplati od 760 mm.

Brod tipa II. Za ovaj brod također vrijede stroge preventivne mjere, da ne bi došlo do ispuštanja tereta. Brod dužine 150 m ili kraći mora biti u stanju izdržati znatnija oštećenja ukoliko dođe do sudara ili nasukavanja, osim oštećenja pregrada koje odvajaju strojni prostor na krmu. Brod veći od 150 m mora biti u stanju izdržati znatnija oštećenja bilo gdje na njegovoj dužini kod sudara ili nasukavanja. Tankovi u kojima je teret moraju se nalaziti van područja znatnijeg oštećenja, i ne smiju biti bliži oplati od 760 mm.

Brod tipa III. Karakteristika ovog tipa je primjena srednjih mjera predostrožnosti tj. da bude u stanju izdržati manja oštećenja zbog sudara ili nasukavanja na bilo kojem mjestu na njegovoj dužini. Brod tipa III. mora biti u stanju izdržati manja oštećenja po čitavoj dužini, koja su posljedica sudara ili nasukavanja, osim ako se radi o oštećenju u strojnom prostoru. Sposobnost izdržavanja poplave strojnog prostora treba odrediti odgovorni klasiifikacijski zavod. Za tankove ne postoje posebni zahtjevi. Premda su ovi brodovi s jednom oplatom, kao i tankeri za prijevoz naftnih derivata, građeni su s većim brojem pregrada. Posebni IMO uvjeti za tankere za prijevoz kemikalija su:

- zahtjevi u pogledu stabiliteta u slučaju oštećenja i
- zahtjevi u pogledu dvodna.

Na osnovu ovih zahtjeva dubina i širina će biti u određenom omjeru, tako da brod može udovoljavati raznim kombinacijama ukrcaja, bez potrebnih balastiranja broda.



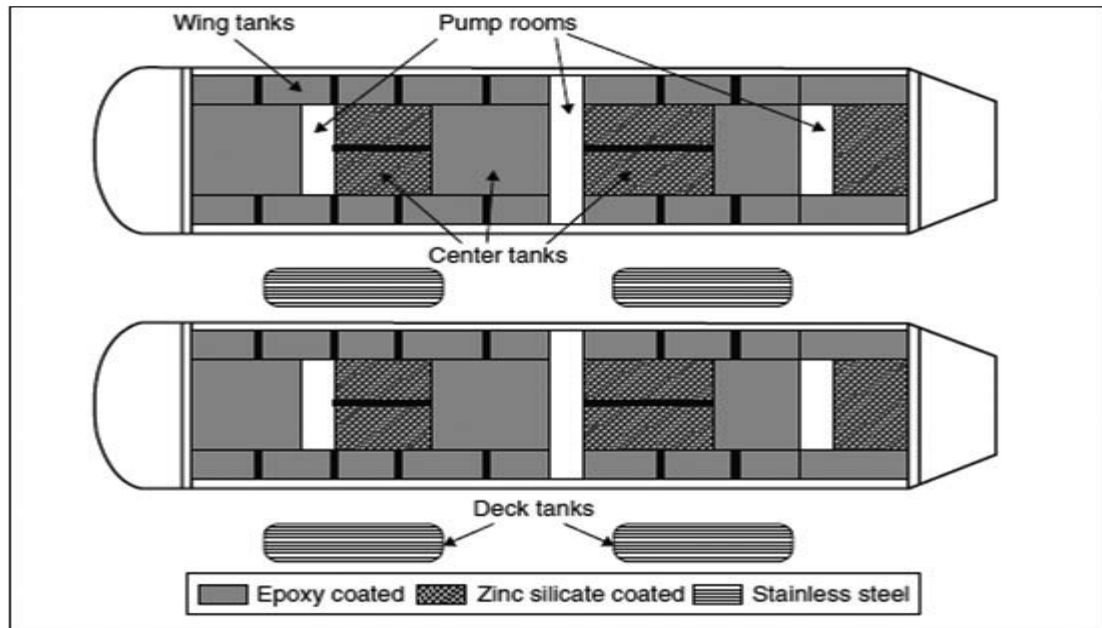
Slika 5. Brod tipa 2

Izvor: Belamarić, G. *Brodovi za prijevoz kemikalija u tekućem stanju*. Split, 2012

Mnoštvo tereta koji se prevoze takvim brodovima trebaju se smatrati iznimno opasni- ma tako da se i struktura trupa broda smatra potencijalnom opasnošću koje bi moglo do- vesti do oštećenja broda. Brodovi Tipa 3 slični su u tome što imaju dvostruku oplatu, ali se zahtijeva i veća podjela prostora. Dok brodovi Tipa 1 i 2 moraju imati tankove u unu- trašnjosti na određenoj udaljenosti od vanjštine u pogledu smanjenja mogućnosti utjecaja opterećenja izravno na spremnik. [7]

2.2. TANKERI S PARCELIRANIM SPREMNICIMA

Brodovi izgrađeni s posebno parceliranim spremnicima (parcel tankers) sa svrhom prijevoza raznih tereta općenito imaju neke tankove izrađene od inoksa ili su presvučeni nehrđajućim čelikom. Zbog konstrukcije i troškova to znači da će imati tzv. dvostruku kožu. Tankovi od mekog čelika mogu se također graditi i s bočnim pregradama i dvodnom, pa obložiti s epoksilnom smolom ili silikatnom žbukom. Kemikalije veće gustoće, poput etilen dibromida zahtijevaju posebno konstruirane spremnike zbog veće težine tereta, ili se tek djelomično popune spremnici.



Slika 6. Presjek tankera s parceliranim spremnicima

Izvor: (Anonimus). *Brodovi za prijevoz tekućih i rasutih kemikalija*, Pomorski fakultet Split.

Karakteristično i tereti s visokim tlakovima para zahtijevaju tankove koji su u stanju izdržati veći pritisak za razliku od konvencionalnih tankera; osobito su bitni tamo gdje se temperatura podiže do temperature vrelište hlapljivijih tereta te dolazi do gubitka dijela tereta. IBC Kodeks određuje zahtjeve za nadzor i otkrivanje para, zaštitu od požara, ventilaciju u prostorima za rukovanje teretom, mjerenje i punjenje spremnika. Nakon što su poznati svi kriteriji, Maritime and Coastguard Agency izdaje zahtjev temeljen na IMO Svjedodžbi o sposobnosti za prijevoz opasnih tereta u rasutom stanju.

Svaki tank ima svoju parnu liniju koja je opremljena ventilima, ali više tankova može imati zajedničku liniju. Budući da su neke pare vrlo otrovne ili/i zapaljive linije se vode značajno iznad smještaja i očekuje se puštanje para što bliže u vertikalnom smjeru. Kod nekih se brodova pare koje su isparile vraćaju u posebni tank. Primjerice, kada je teret vrlo otrovan ili je rizičan u slučaju reakcije sa zrakom. [7]

2.3. PRAVILA I PROPISI GRADNJE

Bilo je neophodno donijeti pozamašan broj pravila te propisa zbog povećanja broja i količine opasnih tereta koje ovi brodovi prevoze. Brod je postao opasan za okolinu i posadu, dolazilo je do zagađivanja mora pa se uvidjela potreba za precizno i opsežno poznavanje tereta u svrhu zaštite broda i okoliša.

Na projektiranje i gradnju broda utječe vrsta tereta koji prevoze. Znanstvena istraživanja moguće opasnosti od velikog broja kemijskih supstanci vršena su preko raznih tijela, među kojima su NAS (The US National Academy of Sciences) i GESAMP (The Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution). NAS se najviše bazirao na sigurnost posade, a GESAMP na učinak i posljedice zagađivanja mora. Oba problema čine osnovu IMO kodeksa za brodove koji prevoze kemikalije. [8]



Slika 7. Tanker za prijevoz kemikalija

Izvor:<http://www.ereglishipyard.com/chemical-tankers.html>

GESAMP nastao je 1973; a odnosi se na zagađivanje mora zbog pranja tankova. Kategorizirano je nekoliko stotina kemikalija i za svaku kemikaliju istraženo je pet aspekata zagađivanja, od kojih je četiri prihvatio IMO:

- bioakumulacija – proces kada vodeni organizam počne akumulirati kemikaliju (sadrži veću koncentraciju kemikalija nego što se nalazi u ambijentu vode ili njezinoj hrani),
- oštećenje živih izvora (prvenstveno se odnosi na živa bića s posljedicama otrovnih ili zaraženih organizama),
- opasnost po čovjekovo zdravlje:
 - a) gutanje vode koja sadrži kemikalije ili hranjenje ribom te školjkama koje sadrže patogene elemente;
 - b) drugi aspekti, uključujući iritaciju kože ili sluznice zbog fizičkog dodira kemikalija ili isparavanja, te oštećenje unutarnjih organa (kao posljedica apsorpcije kože);
- smanjenje privlačnosti morske obale zbog zagađenja. [8]

NAS sistem procjenjuje opasnosti. Definiran je 1960. godine za uporabu US Coast Guarda-a. Svrha mu je stvaranje uvjeta za preventivne mjere zaštite koje su potrebne pri transportu kemikalija. Opasnosti su:

- požar,
- zdravlje (iritacija uzrokovana parom, tekućinom ili krutinom),
- zagađenje vode: otrovanje ljudi, otrovanje vode i umjetno djelovanje i
- reaktivnost. [8]

2.4. ODNOS ŠIRINA I DUBINA TANKOVA

U nacrtima kemikal-tankera pažnja je posvećena na ispitivanje dimenzija s obzirom na omjer širine/dubine broda.

Table 2. – Odnos širina/dubina kod kemikal-tankera.

Dužina među okomicama LBP (<i>m</i>)	Širina/dubina (B/D)
150-170	1.69-2.23
100-120	1.84-2.09
66-85	1.65-2.26

Izvor: Sustav ukrcaja i iskrcaja tekućeg tereta na tankerima. Brodski sustavi, Dio 11. Tehnički fakultet. Rijeka, 2010.

Do sada su ispitivani brodovi do otprilike 160 *m*. Utvrđeno je da brod s dvodnom ispod srednjeg tanka mora imati B/D veći od 1.7, a brod s kompletnim dvodnom veći od 1.8. Brodovi od preko 20.000 *t* nosivosti moraju imati omjer B/D barem 1.8 ili još bolje 2.0. [8]

2.5. VOLUMEN TERETA

Gustoća tereta kojeg prevoze brodovi za prijevoz kemikalija može varirati između 0.65 – 2.5 gcm^{-3} , pa je vrlo teško odabrati volumen tereta koji utječe na širinu i dubinu broda. Veličina tankova na brodu, s posebnim tankovima predviđenim za samo određene terete, ovisit će neposredno o gustoći tereta. Tanker za prijevoz kemikalija ima ukupan volumen za teret veći od standardnog tankera za prijevoz naftnih derivata, jer je kod broda tipa I. i II. predviđeno dvodno. Omjer ukupnog volumena za teret u odnosu na tone nosivosti broda je 1.3 do 1.45 za veći univerzalni tanker za prijevoz kemikalija. To bi značilo da takav brod od 25000 *t* nosivosti ima teretni prostor od 33000 do 36000 m^3 . [8]

2.6. BROJ TANKOVA

Da bi se čim više tankova moglo napuniti do 98% volumena prije isplovljenja iz luke, treba pažljivo procijeniti koliki je potreban broj tankova. Univerzalni tanker od cca. 25000 *t* nosivosti ima ukupno 40-50 tankova za krcanje tereta, dok pojednostavljeni univerzalni tanker ima samo 27 do 34 tanka pri istoj tonaži. IMO kodeks ograničava veličinu tanka na brodu tipa I. Do 1250 m^3 , a na tipu II. do 3000 m^3 . Većina tereta koji su po IMO klasificirani kao potencijalno najopasniji, prevozi se brodovima s posebno građenim samostalnim tankovima. Kod brodova preko 150 *m* dužine, gdje je više teretnog prostora, problemi povezani s volumenom tankova, broj i njihov poredak, posebno su regulirani strogim propisima. [8]

2.7. STRUKTURA TRUPA BRODA

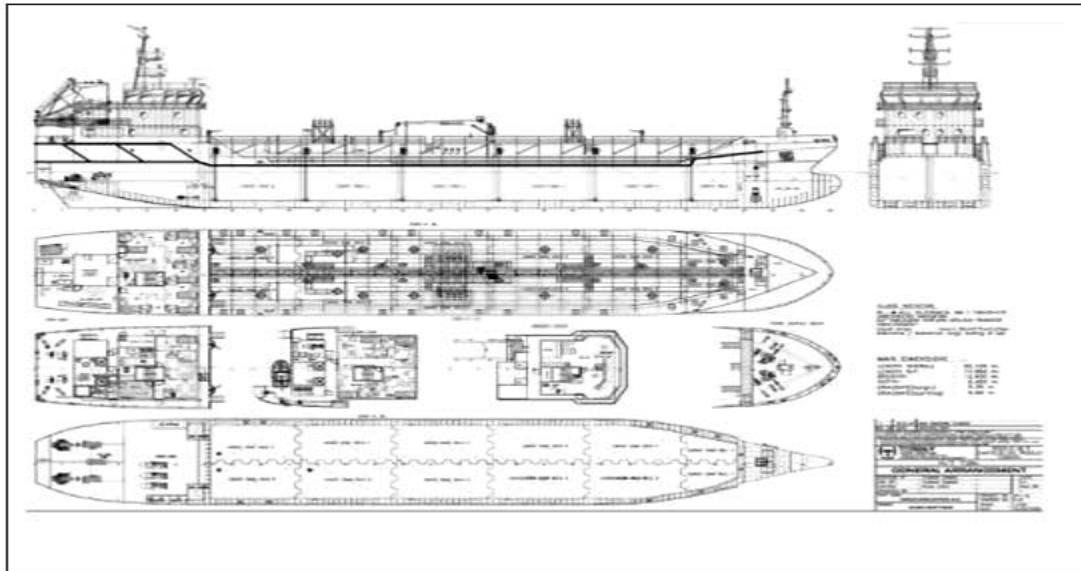
Trup tankera za prijevoz kemikalija može biti jednostruk i dvostruk. Na izbor trupa utječu sljedeći faktori:

- teret koji prevozi brod tipa I. zahtjeva razdaljinu barem 760 *mm* od granice tanka do oplata broda,
- dvostruki trup omogućuje izolirajući sloj između tereta i vanjskog trupa i
- odnos mase praznog hoda kod dvostruke oplata i broda s jednom oplatom je 1.7 : 1 za visinu tanka od 13.4 *m*.

Struktura palube na tankeru za prijevoz kemikalija ovisi o teretu, materijalu tanka i oblozi tanka i može biti:

- jedna paluba s pojačanjem unutar tanka tereta. Ova vrsta konstrukcije se često koristi, premda je površina unutar tanka velika i teška za čišćenje. To se naročito odnosi na tankove s vrlo dubokim okvirima za prijevoz tereta visoke gustoće.

- jedna paluba s pojačanjem izvan tankova tereta, olakšava čišćenje tankova i održavanje strukture, ali uzrokuje nered na palubi i smanjuje pristup posadi za vrijeme rukovanja teretom, naročito na manjim brodovima.
- dvostruka paluba s pojačanjem. Ovo rješenje se ponekad primjenjuje na manjim tankerima za prijevoz kemikalija, da bi površina palube bila slobodna od čelične strukture. Nedostaci su opasnost u dodatnim prostorima i teškoće kod inertiranja. [8]



Slika 8. Plan kemijskog tankera

Izvor: <http://www.dunelmpr.co.uk/Cicek-Photogallery.htm>

2.8. STRUKTURA DNA

Struktura dna kod teretnog prostora može biti:

- jedno dno po cijeloj dužini,
- dvodno po cijeloj dužini i
- dvodno kod srednjeg tanka i jedno dno kod bočnih tankova.

Kod izbora strukture dna treba imati na umu slijedeće:

- za IMO brod tipa I. i II. minimalna visina dvodna treba biti $B/15$ gdje je B širina broda. Ovo omogućuje prazan prostor kemikalijama koje mogu biti reaktivne na vodu,
- brodovi za prijevoz kemikalija trebaju imati odgovarajuće količine čistog balastnog kapaciteta u dvodnu radi trimovanja.

To je zato što mogu biti nejednako krcani da bi udovoljili potrebama separacije tereta, a upotreba prostora dvodna oslobađa od nepotrebnog balastiranja tankova za čisti teret. Ako brod prevozi sirovu naftu, prostor čistog balasta bit će potreban, kako bi se izbjegao balast u prostoru u kojem se nalazi nešto ulja.

Masa praznog broda jednako je bitan činilac koji utječe na izbor strukture dna. Dvodno tankera od 25000 t nosivosti, povećat će masu broda za 500 do 550 t kroz čitavo teretno područje. Da se nadomjesti izgubljeni volumen zbog dvodna, dubina broda se mora povećati, čime se dodaje još 200 do 250 t, ovisno o broju tankova. [8]

ZAKLJUČAK

Razvojem naftne industrije te istraživanja mogućnosti nafte kao izuzetno bogate tvari dovelo je do stvaranja prvih petrokemijskih pogona koji su se pojavili u Sjedinjenim Američkim Državama 1920. godine. Ipak, prijevoz kemikalija u tekućem stanju prvi put se pojavio 1940. godine. Danas je petrokemijska industrija u zamahu stvaranja i širenja te sukladno tome potreba za prijevozom kemikalija, petrokemikalija i sirovina je sve veća. U prvi plan dolaze brodovi kao sredstva prijevoza golemih količina. Flota kemijskih tankera u stalnom je porastu i tržišna borba između brodara sve je žustrija. U ovom radu obrađene su tehnologije brodova za prijevoz kemikalija. Obrađena su područja kategorizacije brodova. Brod za prijevoz kemikalija je izrazito složen brod, s mnoštvom tehničke opreme, mehanizama i alata. Iz toga se može zaključiti da je cijena takvog broda vrlo visoka. Ne postoji najbolji kemijski tanker koji bi udovoljavao svim i više nego složenim svojstvima razolikih tekućih kemikalija. Upravo zato pri kupovini broda brodari izrađuju detaljan plan maksimalne iskoristivosti broda i tereta koji namjeravaju prevoziti. Konvencije i propisi vrlo rigorozno prate razvoj kemijskih tankera imajući u fokusu zaštitu morskog okoliša i zdravlje posade. Iz svega navedenog lako se može zaključiti koliko je složen i povezan sustav broda, tereta i proizvodnih jedinica. Znanje koje je potrebno za kvalitetno rukovođenje kemijskim tankerima zahtjeva poznavanje prilika svjetskog tržišta uz dugogodišnje školovanje i iskustvo kako bi brod u potpunosti bio isplativ, a posada zaštićena i dobro obučena.

Kako se prevozi opasan teret s posebnim svojstvima, SOLAS konvencija se morala pobrinuti kako ne bi došlo do incidenata tijekom prijevoza, odnosno ugrožavanja sigurnosti plovidbe, broda i ljudi na moru.

Iz razloga što se prevoze razne kemikalije od kojih svaka ima svoja posebna svojstva potrebno je obratiti pozornost na kompatibilnost tereta. Kako bi osigurali da kemikalije koje reagiraju jedna s drugom ne dolaze u kontakt tijekom faze planiranja ukrcaja mora se poduzeti velika pažnja. Provjeru nekompatibilnosti možemo vidjeti u tablici kompatibilnosti gdje su tvari svrstane u dvije grupe: grupu „reaktivnih tereta“ i „grupu običnih tereta“. Reaktivna grupa sadrži tvari koje su kemijski najreaktivnije. Opasna kombinacija može nastupiti između kemikalija reaktivnih grupa i između kemikalija reaktivne grupe i grupe običnih tereta.

Sustavom inertnog plina se postigla sigurnost posade i broda od neželjenih posljedica eksplozije broda za vrijeme pranja tanka i prevoženja tereta. Prostor se mora držati pod kontrolom iz razloga da ne bi sadržavao veći postotak od 8% kisika. Sustav inertnog plina je posebno dizajniran sustav koji snabdijeva tankove plinom koji je hladan, čist i s povišenim tlakom, a kontroliran je i praćen uređajem koji nadgleda sustav.

Iz svega navedenog lako se može zaključiti koliko je složen i povezan sustav broda, tereta i proizvodnih jedinica. Znanje koje je potrebno za kvalitetno rukovođenje brodovima za prijevoz kemikalija zahtjeva poznavanje prilika svjetskog tržišta uz dugogodišnje školovanje i iskustvo kako bi brod u potpunosti bio isplativ, a posada zaštićena i dobro obučena.

LITERATURA

- [1] Martinović, D., Stanković P., Sustav inertnog plina – međunarodni propisi, dobivanje, svojstva i primjena, Visoka pomorska škola Rijeka, 2001.
- [2] URL:<http://www.eduvizija.hr/portal/lekcija/7-razred-kemija-svojstva-tvari> (20.08.2015)
- [3] Martinez, S., Štern, I. (1999). Korozija i zaštita – eksperimentalne metode. Zagreb: HINUS.
- [4] Komadina, P., Kos, S., Martinović, D., Matković, M., Mohović, R., Vranić, D., etal. Prijevoz kemijskim tankerima sigurnost i zaštita okoliša. Rijeka: Pomorski fakultet Rijeka, 1997.
- [5] Sustav ukrcaja i iskrcaja tekućeg tereta na tankerima. Brodski sustavi, Dio 11. Tehnički fakultet. Rijeka, 2010.
- [6] Galović, P., Kovačević, M., Podobnik, M. Pomorsko tržište tankera- brodovi za prijevoz sirove nafte i naftnih derivata, ukapljenih plinova i kemikalija. Pomorski zbornik, 2008.
- [7] Brodovi za prijevoz tekućih i rasutih kemikalija, Pomorski fakultet Split.
- [8] Komadina, P. : Tankeri, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1994.

POPIS SLIKA

- Slika 1. Opća korozija
- Slika 2. Potpovršinska korozija
- Slika 3. T2 tanker
- Slika 4. Smještaj tankova tereta ovisno o tipu broda
- Slika 5. Brod tipa 2
- Slika 6. Presjek tankera s parceliranim spremnicima
- Slika 7. Tanker za prijevoz kemikalija
- Slika 8. Plan kemijskog tankera

POPIS TABLICA

- Table 1. Tablica kompatibilnosti tereta
- Table 2. – Odnos širina/dubina kod kemikal-tankera.



Kap. Krešimir Baljak

Sigurnost trajno usidrene FLNG-jedinice u uvjetima tropskih ciklona

UVOD

U slučajevima nailaska tropskog ciklona u područje plovidbe broda, pomorska praksa nalaže njegovo pravodobno izbjegavanje na sigurnoj udaljenosti devijacijom od planirane plovidbene rute. Rezultat takvog izbjegavanja mora doprinijeti sigurnosti posade broda i zaštiti morskog okoliša, u svjetlu statutarnih zahtjeva konvencije SOLAS¹ i ISM-pravilnika² postavljenih prema zapovjedniku broda. Za razliku od broda koji plovi, trajno usidrena (stacionarna) FLNG-jedinica ne može izbjeći tropskom ciklonu.

U ovom radu obrađuje se sustav upravljanja sigurnošću stacionarne FLNG-jedinice u uvjetima tropskih ciklona. Daje se prikaz meteoroloških osobitosti offshore lokacije, dostupnih sustava vremenskih prognoza, okidača za aktiviranje plana zaštite kao i samih mjera zaštite od tropskih ciklona. Cilj takvog sustava upravljanja zaštita je bušotina, podzemnih rezervoara plina, podvodne infrastrukture, stacionarne FLNG-jedinice te umanjivanje rizika prema posadi broda na najmanju moguću mjeru (*ALARP – as low as reasonably possible*).

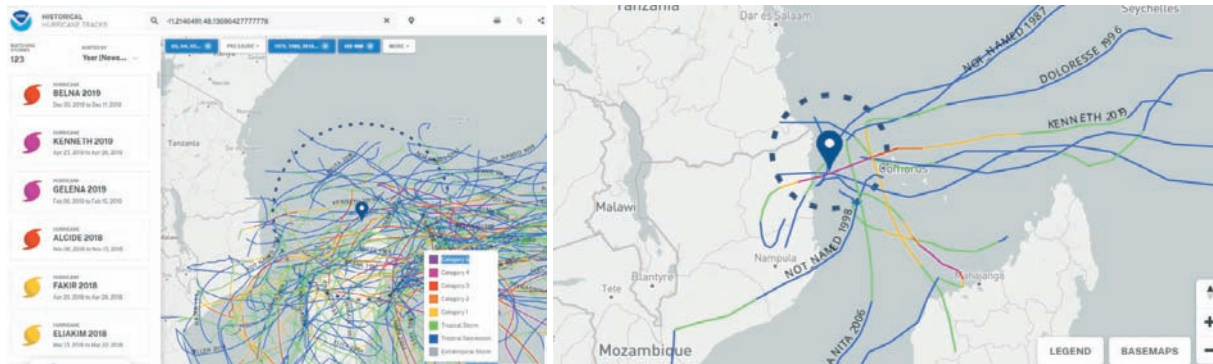
METEOROLOŠKE OSOBITOSTI OFFSHORE LOKACIJE

Offshore lokacija (polje) nalazi se u jugozapadnom dijelu Indijskog oceana, u neposrednoj blizini istočnog dijela afričkog kontinenta. Područje je aktivno u smislu ciklonalnih djelovanja, a karakterizira ga snažan sezonski karakter (prosinac – travanj). Ciklogeneza, tj. rađanje velike većine tropskih ciklona, odvija se istočno od polja. Tropski cikloni kreću se, u većini slučajeva, u smjeru zapada, te dolaskom do obala Madagaskara ili afričkog kontinenta skreću prema jugu.

Slika 1.a prikazuje staze kretanja tropskih ciklona u području interesa od 800 M (polumjer kružnice je 400 M, a offshore lokacija nalazi se u zapadnom dijelu kružnice). Statistički gledano, ciklogeneza većine tropskih ciklona nastala je izvan područja interesa. Dio tropskih ciklona nastao je u samom području interesa. To predstavlja osobitu opasnost po FLNG-jedinicu zbog blizine i kratkog vremenskog okvira u kojem tropski ciklon može doći do polja.

Slika 1.b prikazuje staze kretanja tropskih ciklona u samom polju. Središte manje kružnice polumjera 100 M predstavlja položaj FLNG-jedinice. Usporedbom broja staza tropskih ciklona na slikama 1.a i 1.b vidimo vrlo mali broj sustava koji prolaze samim poljem. Znakovito je kako se učestalost ciklonalne aktivnosti na samom polju eksponencijalno povećava kroz posljednjih nekoliko godina (Jobo 2021., Kenneth 2019., Hellen 2014. Asma 2008., Anita 2006. itd.). Na pitanje je li to rezultat statističke pogreške ili eventualnog globalnog zatopljanja, znanstvena zajednica danas nije u mogućnosti pružiti jednoznačan odgovor.

- 1 Master decision in regards to safety of life at sea and protection of the marine environment, cannot be prevented or restricted by owner, charterer or operator (SOLAS, Chapter V, Regulation 34.1).
- 2 Master has the overriding authority and the responsibility to make decisions with respect to safety and pollution prevention and to request the Company's assistance as may be necessary (ISM, Part A, Regulation 5.2).



Slika 1.a. Prikaz kretanja tropskih ciklona za offshore lokaciju i 1.b. Kretanje tropskih ciklona na offshore lokaciji (1979. – 2019.) IZVOR: <https://coast.noaa.gov/hurricanes>

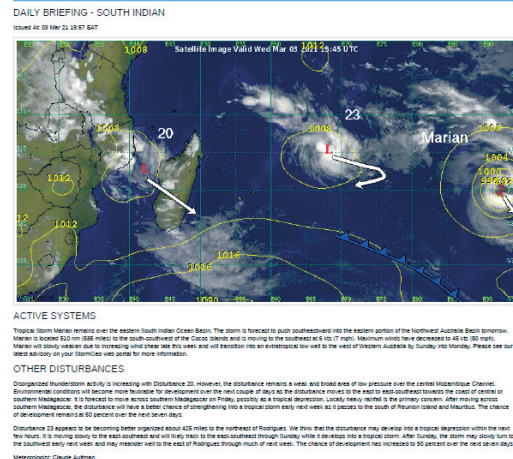
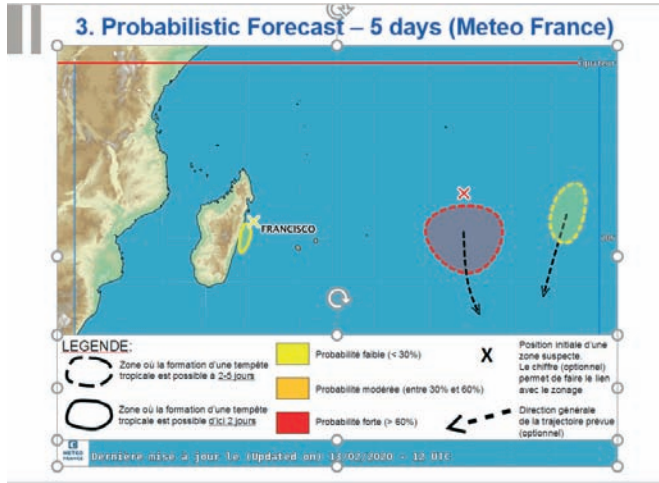
PROBABILISTIČKE I DETERMINISTIČKE CIKLONALNE PROGNOZE

Za područje offshore lokacije postoji nekoliko različitih izvora meteoroloških informacija. Službene izvore definirala je Svjetska meteorološka organizacija (WMO). WMO nominirala je Meteo France (postaja La Reunion) za regionalni specijalizirani centar te Instituto Nacional de Meteorologia (postaja Maputo) za nacionalni servisni centar. Neslužbeni su izvori meteoroloških informacija brojni. Mogu biti u državnom vlasništvu poput, primjerice, američke *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), ili u privatnom vlasništvu, poput tvrtke *StormGeo* koju je službeno nominirao vlasnik FLNG-jedinice za pružanje meteoroloških usluga.

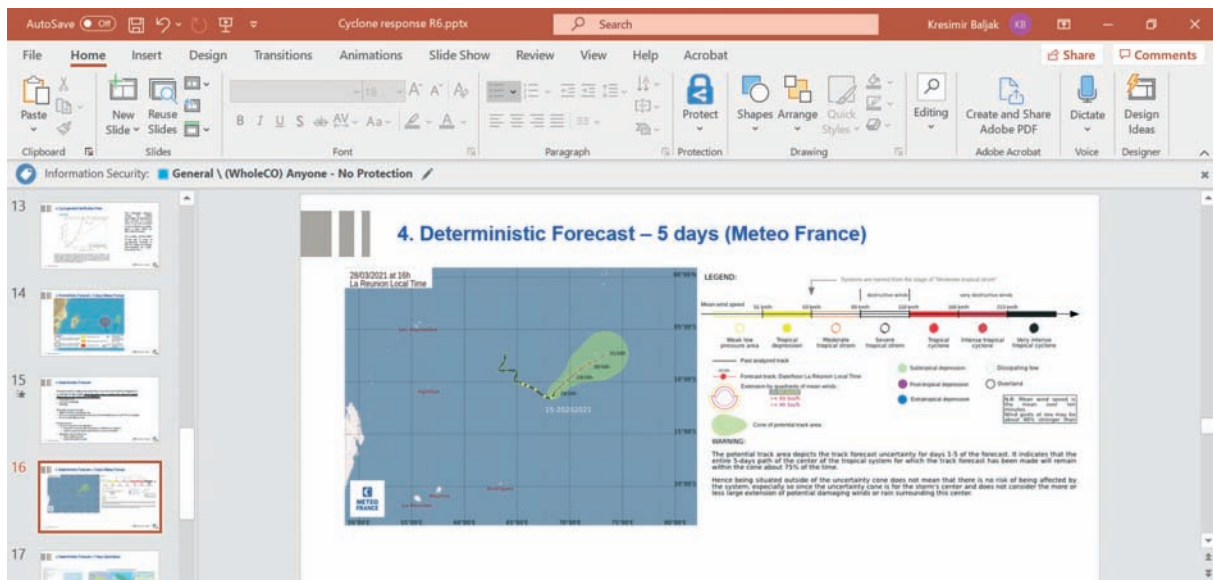
Meteorološke usluge pružene od tvrtke *StormGeo* obuhvaćaju vremenske (ciklonalne) prognoze, obavijesti, upozorenja i neke druge ugovorene specifične usluge. *StormGeo* pruža sedmodnevne ciklonalne prognoze probabilističkog i determinističkog karaktera. Usporedbe radi, Meteo France pruža petodnevne ciklonalne prognoze za oba slučaja.

Probabilističke prognoze rade se za nepostojeće sustave. One daju određenu vjerojatnost nastanka ciklogeneze u definiranom području te mogući smjer kretanja. Vjerojatnost se definira deskriptivno ili u postocima, i to kao vrlo niska (<10 %), niska (10-30 %), umjerena (30-60 %), visoka (60-90 %) i jako visoka (>90 %). Slika 2.a prikazuje petodnevnu probabilističku prognozu (Meteo France). Slika 2.b prikazuje sedmodnevnu probabilističku prognozu (*StormGeo*).

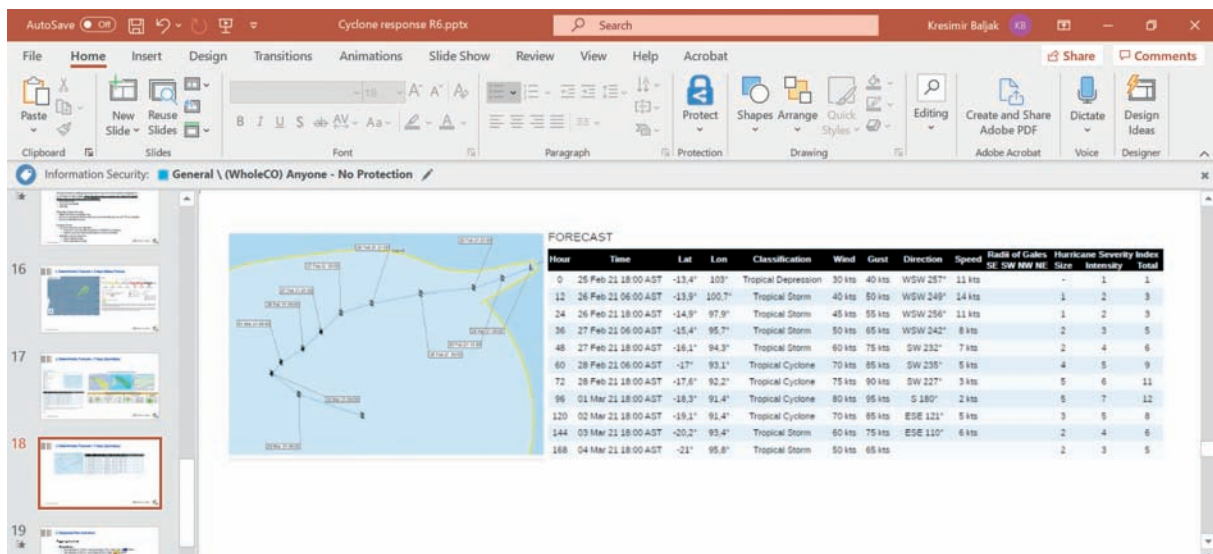
Determinističke prognoze rade se za postojeće sustave, tj. kada tropski poremećaj poprima stupanj tropske depresije sukladno međunarodnim standardima. One daju očekivani smjer kretanja, konus mogućeg položaja oka ciklona za 75 % vremena (*cone of uncertainty*) te njegov intenzitet. Slika 3. prikazuje petodnevnu determinističku prognozu (Meteo France). Slika 4. prikazuje sedmodnevnu determinističku prognozu (*StormGeo*).



Slika 2. Probabilistička prognoza: (a) Meteo France – 5 dana, (b) StormGeo – 7 dana



Slika 3. Deterministička prognoza Meteo France – 5 dana (izvadak)



Slika 4. Deterministička prognoza StormGeo – 7 dana (izvadak)

AKTIVIRANJE PLANA ZAŠTITE OD TROPSKIH CIKLONA

Problem pravodobne aktivacije plana zaštite od tropskog ciklona čini određivanje vremena potrebnog za smanjivanje te zaustavljanje proizvodnje, osiguranje bušotina i podzemnih rezervoara plina, podvodne infrastrukture, sve pokretne opreme, udaljavanje plovih jedinica iz polja te sigurno smanjivanje broja posade na najmanju moguću mjeru. Vrijeme potrebno za osiguranje polja i same FLNG-jedinice u ovisnosti je o opsegu operacija u polju, broju posade te sredstava dostupnih za njihovu demobilizaciju, poput primjerice dostupnosti i veličini helikoptera, flotela ili brzih brodova za smjenu posade itd. Na temelju provedenih studija, uzevši u obzir opseg degradacije posla te brzinu kretanja ciklona u području interesa, definirana su tri ključna vremenska intervala potrebna za provedbu plana zaštite specifična za ovu FLNG-jedinicu: 7, 5 i 2 dana.




U slučajevima nepostojećih ciklona, temeljeno na predviđanjima probablističke prognoze tj. vjerojatnosti ciklogeneze na određenom području, udaljenosti od polja te predviđenog vremena nastanka, aktiviraju se mjere zaštite. Okidači namijenjeni aktiviranju plana zaštite od tropskih ciklona u slučajevima probablističke prognoze prikazuju su u Tablici 1.

Vjerojatnost ciklogeneze (%)	Udaljenost (M)	Vrijeme nastanka (d)	Status
10	1.000	7	
30	800	5	
50	400	2	

Tablica 1. Probablistički okidači plana zaštite od tropskog ciklona

Ciklogeneza vjerojatnosti 10 % ili većoj, koja predviđa nastanak tropskog ciklona na udaljenosti od 1.000 M od polja u roku od 7 dana, okidač je „plavog“ statusa FLNG-jedinice. Ciklogeneza vjerojatnosti 30 % ili većoj, koja predviđa nastanak tropskog ciklona na udaljenosti od 800 M od polja u roku od 5 dana, okidač je „žutog“ statusa. Ciklogeneza vjerojatnosti 50 % ili većoj, koja predviđa nastanak tropskog ciklona na udaljenosti od 400 M od polja u roku od 2 dana, okidač je „crvenog“ statusa.

U slučajevima već postojećih tropskih ciklona, bilo da se radi o ciklogenezi u neposrednoj blizini polja ili daleko od njega, na temeljima predviđanja determinističke prognoze tj. vremena ulaska konusa položaja oka ciklona na zadanu udaljenost od polja, aktivirat će se plan zaštite. Okidači namijenjeni aktiviranju plana zaštite od tropskih ciklona u slučajevima determinističke prognoze prikazani su u Tablici 2.

Udaljenost konusa položaja oka ciklona (M)	Vrijeme (d)	Status
400	7	
400	5	
200	2	

Tablica 2. Deterministički okidači plana zaštite od tropskog ciklona

Tropski ciklon čiji konus vjerojatnog položaja oka ulazi u područje udaljeno 400 M od polja u roku od 7 dana, okidač je „plavog“ statusa FLNG-jedinice. Tropski ciklon čiji konus vjerojatnog položaja oka ulazi u područje udaljeno 400 M od polja u roku od 5 dana, okidač je „žutog“ statusa. Tropski ciklon čiji konus vjerojatnog položaja oka ulazi u područje udaljeno 200 M od polja u roku od 2 dana, okidač je „crvenog“ statusa.

MJERE ZAŠTITE

Sve mjere zaštite od tropskog ciklona definirane su i kategorizirane prema boji svakog statusa. Predsezonske mjere aktiviraju se najmanje mjesec dana prije prognoziranog početka tropsko-ciklonalne sezone („narančasti“ status). Postciklonalne mjere aktiviraju se prolaskom tropskog ciklona odnosno poboljšavanjem vremena („zeleni“ status). Pregled mjera prema svakom statusu prikazuje se u Tablici 3.

Status	Mjere
	Predsezonske mjere: provjerne radnje, razvoj specifičnih planova, uvježbavanje posade, provjere komunikacijskih kanala, povećanje minimalnih zaliha (hrana, voda, gorivo, mazivo itd.), aktivacija logističke podrške (baza, prijevoz, hoteli itd.)
	Plavi status: komunikacija, detaljizacija i optimizacija planova, povećavanje frekvencije helikopterskih operacija, početak smanjivanja posade od 350 osoba (predstavnici proizvođača, vlasti, klijenti, vježbenici, posjetitelji)
	Žuti status: demontiranje i osiguranje skele, osiguranje svih pokretnih pripadaka, reduciranje radova na otvorenom, obnavljanje potrebnih zaliha, nastavak smanjivanja broja posade, dodatno balastiranje za ciklonalno nevrijeme
	Crveni status: Smanjivanje broja posade na bitni minimum od 35 osoba, umanjivanje i zaustavljanje proizvodnje plina, osiguravanje bušotina i rezervoara, osiguravanje nadgrađa, udaljšavanje ostalih plovnih jedinica iz polja, zabrana izlaska iz nadgrađa
	Postciklonalne mjere: komunikacija, provjera tenzije sidrenih lanaca, dodatno natezanje lanaca i pozicioniranje u odnosu na podvodnu infrastrukturu, provjera štete na produkcijskim modulima, korektivno održavanje i popravci, povratak posade, povratak plovnih jedinica u polje, testiranje svih sustava i početak proizvodnje plina

Tablica 3. Prikaz općih mjera zaštite od tropskog ciklona prema statusu

Prolaskom tropskog ciklona te poboljšavanjem vremenskih uvjeta, obavljaju se opsežne radnje s ciljem utvrđivanja spremnosti jedinice za nastavak proizvodnje plina, te se u konačnici izdaje „safe to go“ svjedodžba.

Najveći izazov upravljanja sigurnošću FLNG-jedinice nedvojbeno je sigurnost ljudskih života, osobito uzevši u obzir brojnost članova posade te činjenicu kako mnogi od njih nemaju maritimnu pozadinu. Zbog toga, smanjivanje broja posade u zadanom vremenskom okviru ključni je dio plana sigurnosti u uvjetima tropskog ciklona te kao takav nema alternativu.

Zbog potpisane klauzule o povjerljivosti informacija te zaštite vlasnika i klijenata, nisam u mogućnosti izložiti više podataka, stoga se nadam kako će čitatelji imati razumijevanja pa mi neće to uzeti za zlo.

Kap. Siniša Soljačić

Brodovi za prijevoz teških tereta

Nisam birao i nisam to želio, ali eto, dogodilo se. Nakon trogodišnjeg iskustva kao zapovjednik na ro-ro/putničkom brodu, dobio sam ponudu za ukrcaj na „*heavy-lifter*“ u vlasništvu jedne talijanske kompanije. Nije mi bilo svejedno jer sam znao da bi za taj posao trebalo imati više iskustva. Bjesomučno sam počeo tražiti literaturu koje, u to vrijeme, i nije bilo previše. Nastojao sam se pripremiti za ukrcaj koliko sam više i bolje mogao.

Međutim, za *heavy lifter* jednostavno se ne možete pripremiti. Brod za prijevoz teških tereta tip je broda koji zahtijeva osnovno školsko znanje iz svih stručnih nautičkih predmeta, a pogotovo iz stabiliteta i poznavanja strukture broda. Kao i na svim brodovima, i ovaj posao zahtijeva svakodnevno učenje, ali iznad svega potrebno je imati onu neophodnu dozu sreće, naročito u prvoj godini-dvije rada na takvom brodu. Ako te prve dječje bolesti prođu bez većih problema, svaki novi teret odrađuje se sve lakše i lakše, a s vremenom ukrcaj takvih nestandardnih tereta postane rutina i veliko zadovoljstvo.



Ako se dođe u situaciju da se sa skromnim iskustvom mora krcati nekakve ogromne lučke dizalice, ili velike jahte od 60-70 metara, onda se svakakvi problemi mogu očekivati, a o stresu koji zapovjednik i posada tada proživljavaju da i ne govorimo. Jer, samo jedan krivi korak u radu, krivi izračun, tehnički kvar, loša koordinacija ili pogreška operatora brodskih dizalica, sve to može biti kobno. Nove generacije *heavy-liftera* mnogo su sofisticiranije opremljene i rad na njima puno je sigurniji i lakši. Naravno, prije nije bilo tako i sve, od prvih proračuna pa do iskrcaja tereta, bilo je prepušteno zapovjedniku i posadi, njihovu znanju, vještini i iskustvu.

Danas na *heavy-lifterima* to izgleda otprilike ovako:

Zapovjednik od kompanije, ili od unajmitelja, primi mail o namjeri krcanja nekog tereta s pitanjem može li se taj teret, s obzirom na gabarite i težinu tereta, ukrcati na brod. Slijede provjere u brodom „*loading programu*“ koje zapovjednik i prvi časnik palube uglavnom odrade zajedno, jer greške ne smije biti.

Ako se teret ugovori, specijalizirane službe koje ima ili koje unajmi *charterer* (jer brod redovito bude u charteru), naprave „*loading plan*“, cjelokupni *Statement* ukrcaja i potrebne opreme za ukrcaj sa svim detaljima. Ta dokumentacija bude poslana na brod i tada slijedi detaljna provjera od strane zapovjednika i prvog časnika je li sve napravljeno kako treba. Često se pronađu neke greške koje se, naravno, isprave.

Kompanija, ili unajmitelj, redovito osiguraju i „*port captaina*“ koji prije dolaska broda u luku organizacijski „pripremi“ teret za ukrcaj kako bi se cargo operacije odvijale bez застоja i nepotrebnih kašnjenja.

Port captain trebao bi biti od pomoći i on to često jest. Međutim, mogu reći da sam u svojoj karijeri najviše problema imao upravo s njima. Ako je brod u najmu, oni rade za unajmitelja koji od njega, u prvom redu, očekuje maksimalne uštede. On nastoji ubrzati cargo operacije kako bi se skratilo vrijeme boravka broda u luci. Nastoji smanjiti troškove materijala za učvršćivanje tereta koliko je god to više moguće, a da ipak sve bude u propisanim granicama. Često se dogodi da „*port captaini*“ nastupaju prilično napadno i žele biti iznad zapovjednika kad je u pitanju krcanje tereta. Međutim, prije isplovljenja, zapovjednik potpisuje dokumente da je teret ukrcan i osiguran pod njegovom komandom i da je s osiguranjem tereta zadovoljan pa u tom smislu preuzima potpunu odgovornost.

Često se dogodi da način kako je to zamislio *port captain* i zahtjevi zapovjednika budu u laganoj koliziji jer svaki zapovjednik želi da mu teret na brodu bude sigurno ukrcan i dobro osiguran, a ne da to bude na nekoj donjoj granici koju određuju propisi ili kompjutorski programi.

Naročito treba paziti na SWL, odnosno na dozvoljena opterećenja na strukturu i konstrukciju broda, na položaj pregrada, upora i „*stifenera*“ u skladištu, u međupalublju i na poklopcima grotala. Nepoštovanje propisanih limita i krivo krcanje tereta redovito uzrokuje teška oštećenja na brodsku konstrukciju u područjima krcanja tereta.

Teški tereti krcaju se jakim brodskim dizalicama kojima upravlja posada broda. Tereti se često krcaju s dvije dizalice istovremeno što traži izvrsnu koordinaciju između voditelja ukrcaja (zapovjednik ili prvi časnik palube) i dizaličara. Najčešće se krcaju raznorazni tereti težine oko 100-200 tona, ponekad težina „*unita*“ koji se krca doseže i do 600-700 tona, a može biti i puno više. Jahte, od onih manjih pa do vrlo velikih, uobičajeni su palubni teret *heavy-liftera*. Brodovi za prijevoz teških tereta nisu veliki brodovi, ali su konstrukcijski vrlo moćni, imaju jake dizalice i građeni su tako da mogu podnijeti puno veća težinska i stresna opterećenja na svoju konstrukciju nego drugi brodovi.

Sve ovo zajedno postane vrlo zahtjevan posao u kojemu zapovjednik i časnici moraju raditi sinkronizirano, odlučno i krajnje pametno, ne dopuštajući da se odstupa od propisa.

Krcanje teških tereta zahtijeva vrijeme. Nikad ne treba žuriti i sve treba raditi polako, sigurno i uz onu poznatu – „*safety first*“. Ponekad se samo jedan „*unit*“ krca cijeli dan. Teški tereti i takozvani nestandardni tereti nikad se ne krcaju noću. Stabilitet broda i stanje balasta kod krcanja teških tereta jesu prioritet i brod u tom smislu treba odgovarajuće pripremiti. GM mora biti poznat u svakom trenutku, prije, za vrijeme krcanja i nakon završene operacije krcanja ili iskrcaja i on nikad ne smije biti ispod jednog metra.

Osiguranje teških tereta, isto kao i onih glomaznih jedinica, priča su za sebe. Broj „*rica*“, njihov SWL i položaj, odnosno kut prema teretu, broj i položaj „*stopera*“ koji se vare uz teret da bi spriječili klizanje tereta, sve to treba odraditi u maniri najbolje prakse slijedeći odobreni „*lashing statement*“, nastojeći da se sve to brojčano malo i poveća kako bi se sigurnost tereta podigla na viši nivo.

Međutim, posebno je važno ne mijenjati odobreni *Lashing Statement* (ukoliko to zaista nije nužno potrebno) jer ako bi zapovjednik radio nekakve izmjene u odobrenom lashingu i ako bi kasnije u navigaciji došlo do gubitka, ili oštećenja tereta, tada bi sva odgovornost bila na zapovjedniku i njegovoj odluci o izmjeni *lashing plana*. Dakle, zapovjednik bi trebao nastojati da se na postojeći i odobreni *lashing* doda još ponešto lashinga po njegovoj odluci i na osnovi njegova znanja i iskustva. Često nešto od toga odradi i sama posada nakon isplovljenja, a sve iz sigurnosnih razloga da bi se teret sigurno dovezao do odredišne luke.

Kalkulacije *lashinga* o kojem je gore riječ, rađene su da bi teret sigurno izdržao valjanje do 30 stupnjeva. Tu zasigurno postoji i još neka dodatna rezerva, ali može se reći da je svako valjanje broda preko 25 stupnjeva visoko rizično. Shodno ovome, plovidbu treba prilagoditi tako da se izbjegnu zone lošeg vremena. Dobre kompanije i razumni unajmitelji nikad ne postavljaju pita-

nje ako je brod zbog lošeg vremena prisiljen napraviti devijaciju s kursa, ili ako mora pričekati poboljšanje vremenskih prilika.

Međutim, danas u igru ulaze raznorazni „*weather services* i *weather monitoring companies*“ koji imaju obavezu savjetovanja, što neslužbeno bude nešto sasvim drugo, odnosno – određivanje rute po kojoj će brod ploviti. Osobno sam s ovim servisima imao velikih problema jer nisam stekao dojam da oni prave razliku između brodova, o njihovoj veličini i vrsti, kao i o teretu koji prevoze. Oni su savjetodavni servis, ali ignoriranje njihovih savjeta vuče za sobom mnogo problema. Inzistiraju na poštovanju svojih savjeta i tako nastupaju prema brodu, prema Owneru, ili Chartereru. Međutim, u svim svojim porukama i dopisima ne propuštaju naglasiti da je zapovjednik odgovoran za odabir rute.

Izgleda da je prioritet ovih „*weather servisa*“ plovidba najkraćom rutom da bi se plovidba maksimalno skratila i napravila ušteda u gorivu, satima ili danima plovidbe. Međutim, kod *heavy-liftera* trajanje putovanja nikad ne smije biti prioritet, već prioritet treba biti mirna i sigurna plovidba u cilju da se tereti, koji su uglavnom iznimno velike vrijednosti, sigurno prevezu do luke odredišta.

Teški tereti uglavnom nisu jedini tereti koji se nađu na brodu tijekom putovanja. Često to bude kombinacija jedinica teških tereta i raznoraznog generalnog tereta, ponekad samo generalni teret, a ponekad minerali ili drugi rasuti teret. Owner je često prisiljen prihvaćati razne terete koji se nađu na tržištu pa tako nerijetko to bude i žito, što je redovito vrlo velik problem za takve brodove. Nakon godina i godina krcanja teških tereta na palubi, poklopci grotala pretrpe razna oštećenja i deformacije. Vodonepropusnost poklopaca grotala koja za žito treba biti potpuna, redovito to nije. Lijepljenje ramnek-trake i dodavanje pur-pjene najviše je što se može napraviti, ali to funkcionira za kratka putovanja i za lagane kišice. Ako brod uđe u nevrijeme, od toga nema velike koristi. Međutim, često ima nekakvih mogućnosti, nekih inovacija i domišljatih rješenja s kojima se može nešto dodatno napraviti.

Ukratko, na brodovima za prijevoz teških tereta nikad nema mira. Uvijek se nešto događa. Proračuni, provjere, ukrcaj, iskrcaj, svakodnevna kontrola tereta i *lashinga*, pažljiva provjera vremenske prognoze, uredno održavanje i evidentiranje raznorazne opreme za krcanje, provjera rada dizalica, kontrola čelik-čela i provjera ima li kojih oštećenja na njima. Uz ono redovito održavanje kao i na svakom drugom brodu, čini da na brodovima za prijevoz teških tereta nikad nije dosadno.

Heavy-lifteri su brodovi na kojima se pomorac stvarno osjeća da je pomorac na trgovačkom brodu u pravom smislu te riječi. Za zapovjednike i časnike biti na teškim teretima znači biti na brodovima na kojima mogu pokazati sve svoje znanje, ali i vrhunsko pomoračko umijeće. Brodovi su to na kojima posada mora stalno učiti o posebnostima koje sa sobom nosi rad na ovim specijaliziranim brodovima. Rad s teškim teretima je dinamičan, zahtjevan i opasan posao u kojemu se uvijek mora misliti na korak, sat, ili dan unaprijed. Od zapovjednika i časnika ovi brodovi izvlače maksimum, što sve zajedno daje garanciju uspjeha i sigurnog rada.

Život na *heavy-lifterima* ima i onu drugu, relaksirajuću stranu. Danas, kada se trgovačke operacije odvijaju danju i noću svih sedam dana u tjednu, kako običnim danima, tako i praznicima, velika je premija biti na ovim brodovima koji se u luci često zadržavaju pet, šest pa i deset dana.

Dakle, moglo bi se reći da je ploviti i raditi na *heavy-lifterima* naporno i zahtjevno, ali, gledajući s profesionalne strane, i vrlo zanimljivo. Posao je to za koji se može reći da je, kako se to popularno kaže – čisti adrenalin, nakon kojega ostaje veliko zadovoljstvo i satisfakcija uspješno obavljenim poslom.

U svakom slučaju, rad na brodovima za prijevoz teških tereta učinit će sretnim svakog časnika i svakog zapovjednika koji u pomorstvu želi pronaći onu pomalo izgubljenju, mogli bismo reći i – romantičnu dimenziju klasičnog života na trgovačkom brodu.

Doc. Dr. sc. Goran Belamarić, kap., Master Mariner
Doc. Dr. sc. Rino Bošnjak, kap., Master Mariner

KRITERIJI STABILNOSTI LAKIH I TEŠKIH JEDRILICA ZA KRSTARENJE

UVOD

Moderne krstareće jahte brže su i daleko ugodnije za život na brodu nego u prošlosti. Uz to, oprema je lakša i jednostavnija za upotrebu malim posadama. Plovila su lakših konstrukcija, a neke promjene u obliku koje je prouzrokovalo poboljšanje smještaja mogu umanjiti sposobnost plovidbe jahte. Stoga savršeni brod za krstarenje ne postoji i ne može se dizajnirati. Različiti nautičari imaju različit budžet i različito iskustvo i zahtjeve. Neki obalni jedriličari svoje vikende radije provode skačući u marini. Drugi bi možda radije izbjegavali marine i pobjegli od svega, istražujući uvale i tiha sidrišta. Neki jedriličari krenut će do Sredozemnog mora ili prijeći ocean kako bi istražili užitke mediterana i oceanske plovidbe. Svaka od ove tri uobičajene vrste vlasnika jahti ima potpuno drugačiju predodžbu o tome što čini savršeni brod za jedrenje. Ključ cjeloživotnog zadovoljstva na moru je otkriti što čini vaše savršeno krstarenje. Svatko ima drugačiji stil krstarenja. Mala brodogradnja nudi sjajan izbor jedrilica za svačiji ukus i potrebe, prostranih, udobnih, dobro opremljenih, s kobilicama i kormilima, jednostavnim za rukovanje i održavanje. Ljubiteljima obalne navigacije i malih luka i uvala trebati će jahta jedrilica sa skeg kormilom (*Skeg rudder*) i centralnom ljuljnom kobilicom (*Centerboard*) ili bočnim ljuljnim kobilicama (*Bilge keels*). Oceanske jedrilice trebati će nešto nešto mnogo bolje, naprednije i skuplje, moguće dužu kobilicu sa skeg kormilom.

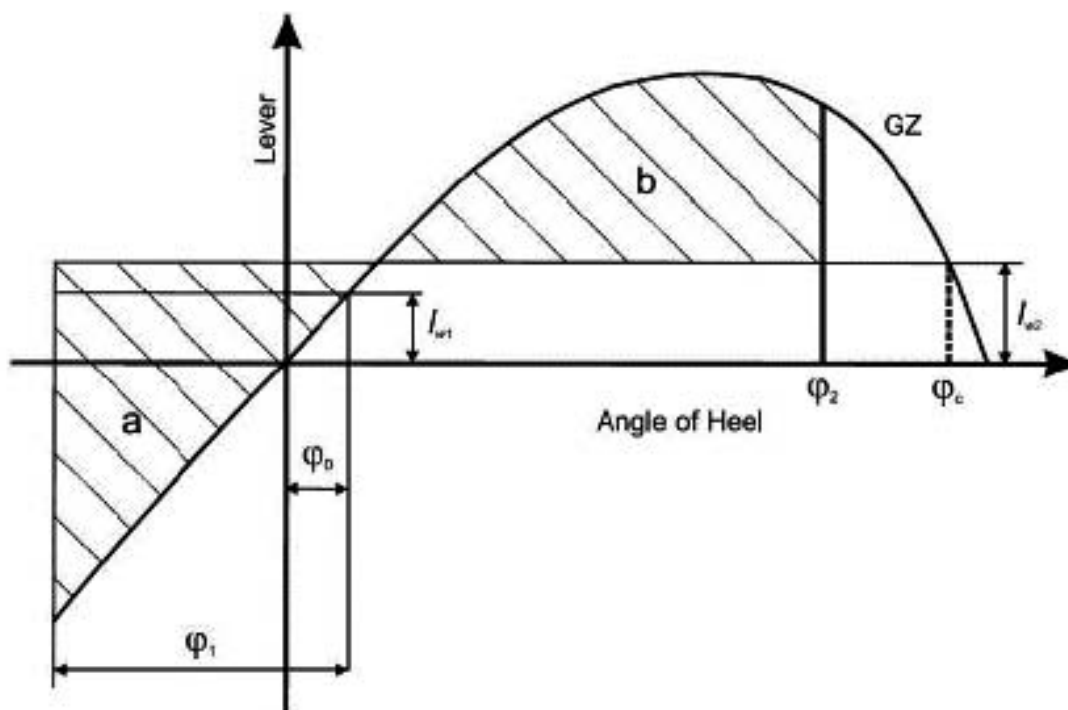
SMJERNICE ZA PRORAČUN STABILNOSTI BRODOVA PREMA IS CODE 2008

Pravila [2008 IS CODE] se odnose na stabilnost neoštećenog broda i svih pomorskih prometala dužine veće od 24 m, a uključuju teretne, putničke, ribarske, kontejnerske brodove, brodove specijalnih namjena, brodove za opskrbu pučinskih objekata, te pokretne pučinske bušee jedinice. Osim standardnog proračuna centracije za svako pojedino stanje krcanja broda i određivanja težišta sistema nakrcanog broda, pravila propisuju i određene zahtjeve na svojstva krivulje poluge stabilnosti kako slijedi [8]:

- Površina ispod krivulje momenta statičke stabilnosti ne smije biti manja od 0,055 m rad do kuta nagiba $\varphi = 30^\circ$, i ne manja od 0,09 m rad do kuta nagiba $\varphi = 40^\circ$ ili kuta naplavlivanja φ_D ukoliko je taj kut manji od 40° . Također, površina ispod krivulje statičkog momenta između kutova nagiba od 30° i 40° , ili 30° i φ_D (ukoliko je φ_D manji od 40°), ne smije biti manja od 0,03 m rad;
- Poluga stabilnosti GZ po iznosu mora biti jednaka ili veća 0,2 m pri kutu nagiba od 30° ili većem;
- Maksimalna vrijednost poluge stabilnosti mora se pojavljivati pri kutu nagiba ne manjem od 25° . Ukoliko ovaj zahtjev nije moguće postići, alternativni zahtjev u pogledu jednake razine sigurnosti može biti posebno odobren od strane nadležne institucije;
- Početna metaentarska visina ne smije biti manja od 0,15 m.

Također, sposobnost broda da podnese vanjske utjecaje loših vremenskih uvjeta, točnije kombiniranog utjecaja bočnog vjetera i izraženog valjanja broda definirana je sljedećim uvjetima, u skladu sa Slikom 1. [8]:

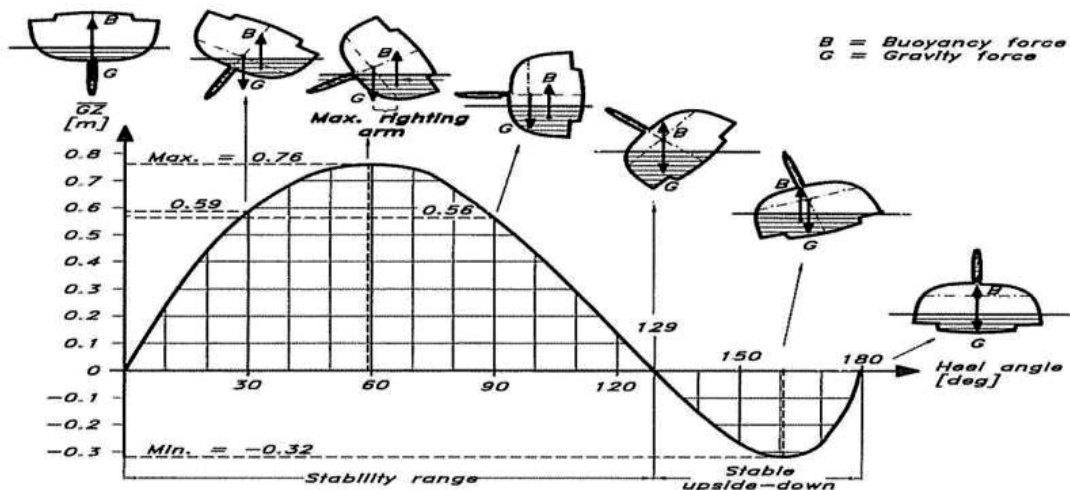
- Brod je izložen stalnom pritisku vjetera koji djeluje okomito na uzdužnu simetralnu ravninu broda, što rezultira stalnom polugom momenta vjetera (lw_1)
- Od kuta nagiba u ravnotežnom stanju (φ_0), pretpostavlja se da se brod, zahvaljujući djelovanju valova, ljulja do kuta valjanja (φ_1) u privjetrini. Kut nagiba uslijed konstantnog vjetera (φ_0) ne smije prijeći vrijednost od 16° ili 80% kuta pri kojem Paluba uranja, ovisno koji je veći;
- Brod je potom izložen naletu vjetera koji rezultira polugom momenta nagiba (lw_2);
- U navedenim uvjetima, površina **b** nesmije biti manja od površine **a**, kao što je prikazano na slici.



Slika 1. Kombinirani utjecaj jakog vjetera i ljuljanja na stabilnost velikog broda, [IS CODE 2008], [8].

STABILNOST JEDRILICE PRI POPREČNOM NAGIBU

Ovdje će se objasniti najvažnije pojave pri bočnom naginjanju brodskog trupa. Definirati će se nekoliko pojmova kako bi lakše pratili metodu određivanja indeksa stabilnosti (STability Index -STIX), te razumjeli zašto je tako velik broj različitih svojstava i mjera trupa mjerodavan za određivanje plovnosti i stabilnosti. Također će se objasniti zašto je uopće postojala potreba za razvijanjem ove nove metode za koju se često kaže da je trenutno najsofisticiranija dostupna metoda za procjenu stabilnosti malih plovila [8].



Slika 2. Dijagram poluga momenta stabilnosti ili GZ krivulja [ISO], [8].

Kada su težište uzgona (B) i težište sistema (G) jedrilica jedan iznad drugog kažemo da je jedrilica u ravnoteži. Ukoliko se jedrilica nagne tada se položaj uzgona pomiče (težište uzgona je težište uronjenog dijela trupa) dok težište sistema (jedrilice) uvijek ostaje u istoj točki. U nagnutom položaju, što je udaljenost B-G veća to je veći moment koji je vraća u uspravni položaj (moment je sila na kraku -veći krak tj. veća udaljenost rezultira većom silom). Jedrilica će se nagnuti dok joj se ne izjednači prekretni moment (moment koji nagnje jedrilicu i djeluje u težištu jedara) i moment koji je ispravlja. To je maximum na ovom dijagramu što je šira jedrilica to će B-G biti veći i jedrilica je stabilnija, isto je i sa dugačkom kobilicom ako se jedrilica nastavi dalje nagnuti, B i G će opet doći jedan iznad drugog (labilna ravnoteža), nakon toga moment ispravljanja djeluje negativno i pomaže prevrnuti jedrilicu. Prema ovoj slici jedrilicu možemo nagnuti sve do 128° stupnjeva i ona će se vartiti, a na 129° to postaje upitno (ovisi na koju stranu leptir sleti) -sve je ovo teoretski.



Slika 3. Nagnuta jedrilica s položenim jedrima u moru [11].

Napomena:

Za napraviti tablicu da bi ste dobili vrijednost GZ za neki kut nagiba, potrebni su sljedeći podaci:

KM -udaljenost između kobilice K i točke metacentra broda M

KG -udaljenost između kobilice K i težišta jedrilice G

za dobiti GZ za npr. 60° nagiba (Heel Angle) postupak je sljedeći:

$$(KM * \sinus 60^\circ) - (KG * \sinus 60^\circ) = GZ$$

Da bi ste dobili krivulju moramo izvaditi GZ za kuteve od 0° do 180° i to u pravilnim intervalima npr. po 10°.

Kobilica, zapravo peraja je uvijek iza jarbola zato što se teži što bolje uskladiti težište jedrilja sa težištem peraje ili kobilice. U tim težištima deluju sile koje čine spreg sila koji zakreće jedrilicu u odnosu na vjetar. Kako se mjenjaju jedra, njihov otklon i geometrija, tako se mjenja i težište jedrilja, a time i taj spreg sila tako da se jedrilica ne ponaša jednako u svim uvjetima (kutovima i jačinama) vjetra. Svako jedrilici pri jedrenju teži se izbalansirati ta težišta da bi se ona kretala u zadatom kursu, bez korekcije kormilom tj. sa minimalnim otporom. Zbog promjenljivosti težišta jedrilja nemoguće je jednoznačno definirati udaljenost između jarbola i peraje-kobilice. U anglo-saksonskoj literaturi se ta udaljenost naziva LEAD i izražava se u postocima dužine vodene linije. Prava je umjetnost optimalno ga definirati pri projektiranju jedrilice. Postoje neki iskustveni optimumi za različite kombinacije (pun profil riga-duga kobilica, frakcionalni rig-duga kobilica, pun profil riga-kratka kobilica i frakcionalni rig-kratka kobilica), od kojih se polazi, a optimiziranje se vrši u odnosu na prosječne uvjete u kojima će jedrilica jedriti. Zato ne postoji univerzalno dobra jedrilica, a težnja da se to postigne se vidi na regatnim jedrilicama gde je moguće podužno podešavanje riga i nagiba jarbola, a u novije vrijeme i podužno podešavanje balansne peraje.

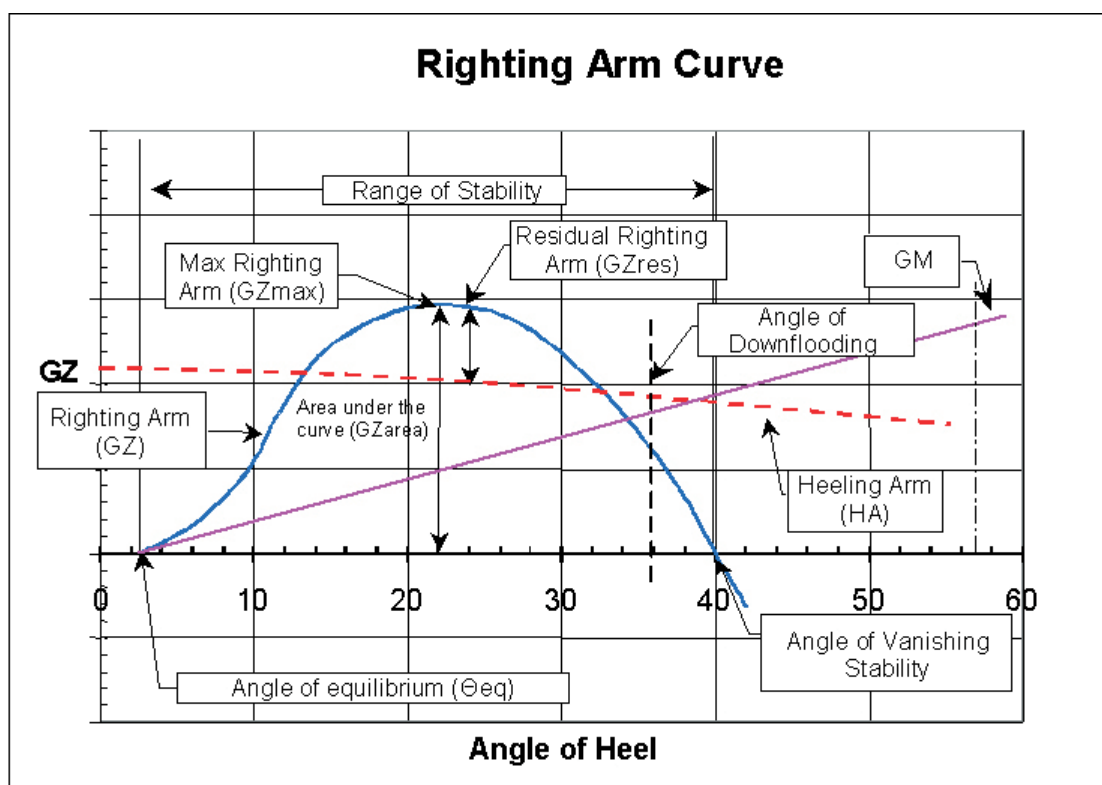
Mnogi vanjski uzroci mogu i na mirnoj vodi nagnuti brod. Najčešće je to vjetar te ukrcaj ili premještaj tereta ili posade. Brod teži biti uspravan pa se suprotstavlja naginjanju i to snažnije što je veći kut nagiba. Kad se izjednače napori naginjanja i težnje broda da pluta uspravno, naginjanje prestane i brod zauzme neki kosi, nagnuti položaj, sve dok ne prestane djelovati vanjski uzrok naginjanja. Uobičajeno je vanjski uzrok naginjanja, neovisno o porijeklu, nazivati *prekretnim momentom* a suprotstavljanje broda naginjanju, *momentom stabilnosti*.

Primjerice, ako je prekretni moment od vjetra koji puše na jedrilicu s boka, najveći je kod uspravnog broda a smanjuje se kako se brod naginje i nestaje kad je kut nagiba oko 90°. Moment stabilnosti pak raste kako se brod naginje, u početku približno linearno, kasnije stagnira da bi pri kutu od oko 80° bio maksimalan. Pri naginjanju preko tog kuta, moment stabilnosti se smanjuje i ponovo pri nekom kutu (oko 110° do 130°) postaje jednak nuli. Taj se kut nagiba naziva Kut gubitka stabilnosti ili prevrtanja (*Angle of Vanishing Stability -AVS*). Ako se brod i dalje naginje, moment stabilnost postaje negativan, a to znači da potpomaže naginjanje umjesto da mu se suprotstavlja. Jasno je da će se brod prevrnuti ako se nagne preko kuta kad moment stabilnosti nestaje ili AVS-a. Daljnjim naginjanjem brod dolazi u potpuno prevrnutu stanje, kut nagiba je 180°, a moment stabilnosti je ponovno nula. U tom pogubnom položaju, ako ne djeluje nikakav prekretni moment izvana a obično su to valovi, brod može i stabilno plutati.

Vrijednosti momenta stabilnosti i prekretnog momenta u ovisnosti o kutu nagiba, prikazuju se krivuljama u dijagramu, tako da je lako uočiti kut pri kojem dolazi do gubitka stabilnosti AVS, koji, ako se premaši, brod se prevrće, isto tako i kut do kojeg će se brod nagnuti pod djelovanjem prekretnog momenta. Iako je moment fizikalna veličina kojom se brod odupire naginjanju, često se u testovima i raznim prikazima stabilnost broda ilustrira dijagramom s krivuljom *poluga momenta stabilnosti*. Moment stabilnosti jednak je poluzi stabilnosti pomnoženoj s težinom broda. Kako je težina broda ista pri svakom kutu nagiba, krivulja poluga stabilnosti se od krivulje momenta stabilnosti razlikuje samo u mjerilu po visini, a u dijagramu, na ordinati su jedinice za polugu, obično metri.

Primjerice, jedrilica s fiksnom balastnom kobilicom, približnih vrijednosti istisnine 7500 kg, dužine 12 m i širine 4 m, ima najveću vrijednost poluge stabilnosti oko 80 cm, pri kutu nagiba od oko 80°. Odatle možemo izračunati da je najveći pripadajući moment stabilnosti 58860 Nm (7500 x 9,81 x 0,8).

Površina ispod krivulje momenta stabilnosti, od nagiba nula do kuta AVS, u opisanom dijagramu stabilnosti, je rad ili energija potrebna da bi se brod prevrnuo. To je važna veličina za procjenu *dinamičke stabilnosti*, i jedan je od ulaznih podataka pri računanju STIX-a.



Slika 4. Krivulja momenta statičke stabilnosti i krivulja prekretnog momenta [www.tc.gc.ca] [8].

Kad je brod izgrađen, vrši se pokus nagiba da bi se provjerio položaj njegovog težišta po visini. Pokus se sastoji u očitavanju gazova, popisu masa i određivanju njihovog položaja na brodu te nagibanju broda pomoću bočnog premještanja masa i očitavanju kuta nagiba koji pri tom nastupa.

KRITERIJI ZA ODABIR JEDRILICE OBZIROM NA NJENE KARAKTERISTIKE

Vrlo važno je odabrati brod koji odgovara vašim težnjama, a obzirom na to kako i kuda želite ploviti. Važnost pri odabiru mogli bi posložiti sljedećim redoslijedom od 5 ključnih čimbenika za donošenje odluka [1], [8], [ISO]:

1. Omjer istisnine / dužine (D / L);
2. Omjer balasta;
3. Omjer površine jedra / istisnine (SA / D);
4. Kut gubitka stabilnosti ili kut prevrtanja (*Angle of Vanishing Stability – AVS*) poznat i kao granica pozitivne stabilnosti (*Limit of Positive Stability -LPS*);
5. Broj indeksa stabilnosti (*STIX*).

Stabilnost manjeg plovila u uvjetima uzburkanog moru najviše je odgovoran za sigurnost plovidbe. Posebno su toga svjesni jedriličari, stoga što su i male jedrilice sposobne preploviti velika oceanska prostranstva. Motornim brodovima potrebna je za takva putovanja znatna količina goriva pa na preoceanskim rutama nećete sresti motorni brod od desetak metara.

Propisi EU u pogledu stabilnosti jedrilice donose bitno drugačiji pristup. Obuhvaćena je mnogo šira lepeza svojstava jedrilica odgovornih za stabilnost uspravnog plovila ali i sposobnost uspravljanja prevrnutog. Konačna ocjena stabilnosti nije samo isključiva (stabilnost zadovoljava ili ne zadovoljava) nego, ovisno o iznosu indeksa stabilnosti.

Stoga su jedrilice kao plovni objekti svrstane u četiri kategorije prema kojima se određuje dopušteno područje plovidbe, od priobalne po mirnijem moru do neograničene. Za to se koristi indeks stabilnosti (*STability IndeX STIX*) jedrilice jahte koji definira njezinu dinamičku stabilnost. Formule za izračun definirane su u propisima a niz vrijednosti koje treba uvrstiti u formule, razne su mjere broda. Propise je razradila Međunarodna organizacija za standarde (*International Standard Organization -ISO*).

U primjeni su od lipnja 1998 i svi novoizgraneni brodovi za razonodu, prodavani unutar EU, moraju ih zadovoljavati. Riječ je o Direktivi o rekreacijskim plovilima (*Recreational Craft Directive -RCD*), a odnose se na čvrstoću i sigurnost brodova za rekreaciji čija je džina izmenu 2,5 m i 24 m. Od graditelja ili prodavatelja broda, propisi zahtijevaju da dokaže kakva su njegova plovna svojstva.

Najjednostavnija metoda određivanja granice sigurnosti je plovidba tijekom rastućeg nevremena dok se brod ne prevrne, što se i koristi za procjenu plovnosti brodova dužine do 6 m. Međutim veće jedrilice ipak zahtijevaju podesnije, tehnički utemeljene metode procjene. Unutar ISO djeluje tehničko povjerenstvo TC 188, čiji zadatak je bio da postavi zahtjeve koje takvo plovilo mora ispuniti kako bi zadovoljio *RCD* propise. U sklopu tog tehničkog povjerenstva formirano je više radnih grupa koje su donijele preko 50 propisa iz gotovo svih aspekata male brodogradnje.

Jednotrupne (*Monohull*) jedrilice između 6 i 24 metra dobivaju *STIX* i ocjenjuju stabilnost plovila na skali vrijednost između 1 i 100, koristeći dužinu plovila kao glavni faktor, prilagođenu drugim čimbenicima, uključujući:

- sposobnost otporu prevrtanja uzimajući u obzir površinu ispod njegove *GZ* krivulje,
- oporavak od prevrtanja gledanjem *AVS*-a i mase,
- oporavak od prevrtanja zaranjanjem / punjenjem vode u jedrima,
- faktor deplasmana-dužine, koji daje prednost za teški deplasman u odnosu na zadanu dužinu,
- faktor širine-deplasmana, prepoznajući probleme povezane s gornjom površinom i prekomjernom širinom,
- moment vjetra koji predstavlja rizik od naplavlivanja uslijed udara vjetra,
- rizik od naplavlivanja u slučaju nagnuća ili prevrtanja,
- rezerva uzgon.

Svi proizvođači moraju pružiti ove informacije u skladu s EU standardima. Što je veća vrijednost *STIX*, to je jedrilica u plovidbi stabilnija. Treba imati na umu da postoji veza između *STIX* vrijednosti svakog plovila i njegove *CE* kategorije. Izračun *STIX* vrijednosti prilično je složen. Dužina je osnovna vrijednost za izračun, pri čemu što je brod duži, to će biti veća osnovna vrijednost. Ta se osnovna vrijednost zatim pomnoži sa 7 čimbenika, od kojih svaki utječe na stabilnost broda. Čimbenik će povećati ukupnu dinamičku stabilnost plovila.

Kao primjer, Sun Odyssey 33i ima *STIX* od 36,75, što znatno premašuje zahtjev kategorije A i znatno više od bilo kojeg konkurenta, a gotovo svaki Jeanneau-ov model je na sličan način vrlo krut. Sun Odyssey 349 ima *STIX* vrijednost 42, a Sun Fast 3600 49.

Vrijednost STIX puno je preciznije mjerenje stvarne stabilnosti jahte koja je u plovidbi u normalnim uvjetima od tradicionalne reference koja je točka gubitka stabilnosti. Računanje STIX-a, definirano je propisom ISO 12217, a odnosi se na stabilnost i uzgon malih plovih objekata, uključujući i jedrilice duže od 6m. Prema propisu ISO 12217, plovila su svrstana u četiri kategorije, označene velikim slovima od A do D. Propis se ne odnosi na upotrebu plovila, već zahtjeva da prilikom prodaje plovila bude istaknuta do-dijeljena mu kategorija. Tako primjerice, jahta za koju prodavači tvrde da je sposobna za preookeanska putovanja, mora zadovoljiti zahtjeve koje svi relevantni ISO propisi predviđaju za kategoriju A. Što moraju zadovoljiti plovila svrstana u spomenute kategorije.

Tablica 1. Zahtjevi za jedrilice ovisno o kategoriju kojoj pripadaju [ISO], [8].

Design Category	A	B	C	D
Wave height (significant / maximum) up to	7 metres significant	4 metres significant	2 metres significant	0.5 metre maximum
Typical Beaufort wind force	Up to 10	Up to 8	Up to 6	Up to 4
Wind gusts to	100 km/h	60 km/h	60 km/h	45 km/h
Minimum STIX Value	32	23	14	5
Minimum Mass M	3000 kg	1500 kg	-	-
Minimum AVS (deg)	$\phi V(R) = 130^\circ - 0.002 * M$ (alo uvijek $\geq 100^\circ$)	$\phi V(R) = 130^\circ - 0.005 * M$ (ali uvijek $\geq 95^\circ$)	90	75

Kategorija A: izgrađen je za plovidbu otvorenim oceanom (*Ocean*) i podnošenje udara vjetra do 10 prema Boforovoj skali uz značajnu valnu visinu do najviše 7 m

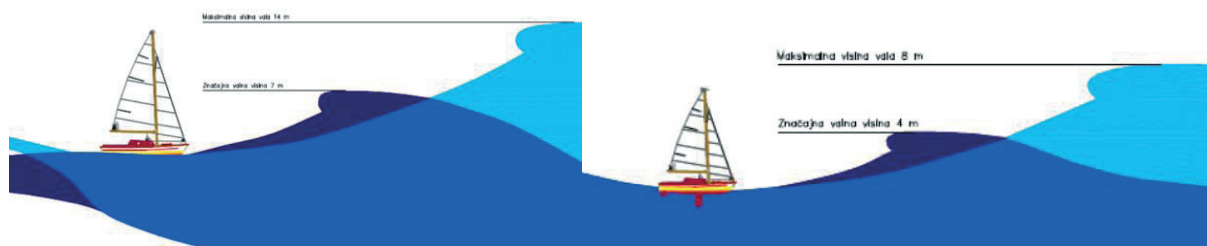
Kategorija B: izgrađen je za plovidbu odobalnim vodama (*Offshore*) i podnošenje mora značajne valne visine do najviše 4 m i udara vjetra do 8 prema Boforovoj skali.

Kategorija C: izgrađen je za plovidbu u blizini kopna, uvale, jezera, rijeke (*Inshore*) i podnošenje mora značajne valne visine do 2m i udara vjetra do 6 prema Boforovoj skali.

Kategorija D: izgrađen je za plovidbu u kopnenim zaštićenim vodama kao što su kanali, rijeke, mala jezera (*Inland or sheltered coastal waters*) i podnošenje mora najveće valne visine do 0,5 m i udara vjetra do 4 prema Boforovoj skali.

Ova klasifikacija je vrlo važna i trebala bi biti na prvom popisu pitanja prije kupnje bilo kojeg broda ili jahte.

Ovdje treba objasniti što je to značajna *valna visina*. Zamislimo da na nekoj ograničenoj morskoj površini puše vjetar. Na slobodno odabranom mjestu te površine motritelj mjeri visine valova i bilježi njihov broj. Visina vala od koje je 1/3 svih opaženih valova viša, naziva se značajnom valnom visinom. U literaturi se najčešće označava H1/3. Značajna valna visina je jedna od karakteristika stanja mora i mijenja se tijekom vremena puhanja ali i prema mjestu promatranja.



STIX norma za kategoriju A STIX norma za kategoriju B
 Slika 5. Razlika značajne i najveće valne visine za kategorije A i B [3]

FAKTOR ISTISNINE I DUŽINE (DISPLACEMENT AND LENGTH FACTOR – FDL)

Velika jedrilica male istisnine, teže podnosi olujno more od one čija je istisnina u skladu s veličinom. STIX stoga penalizira premalu istisninu spram veličine. Ipak, ne treba suditi samo temeljem ovog faktora. Dvije poznate regate s ljudskim žrtvama (Fastnet 1979. i Sydney-Hobart 1998.), pokazale su da i lagani regatni brodovi vođeni od kompletnih posada jedriličarskih profesionalaca mogu izdržati i takvo nevrijeme. Ali ako bi se u takvim uvjetima našla obična jahta s malobrojnom obiteljskom posadom koja više ne može vladati situacijom, dostatna istisnina svakako bi olakšala brodu da i bez upravljanja sigurno izdrži nevrijeme.

Za izračunavanje ovog faktora potrebno je poznavati ranije opisani Faktor dužine $-L_{BS}$ i istisninu broda. U obzir za daljnje računanje se uzimaju samo vrijednosti F_{DL} između 0,75 i 1,25 iako stvarne vrijednosti mogu biti i izvan tog intervala. Ni F_{DL} nije jedini faktor sigurnosti, postoji ih još šest, tako da niski F_{DL} može biti kompenziran nekim drugim faktorom [1].

$$F_{DL} = \left[0,6 + \frac{15 \cdot M_{MSC} \cdot F_L}{L_{BS}^3 \cdot (333 - 8 \cdot L_{BS})} \right]^{-0,5} \quad 0,75 < F_{DL} < 1,25$$

$$F_L = (L_{BS} / 11)^{0,2}$$

M_{MSC} - istisnina (kg) pri minimalnim uvjetima za jedrenje (uključujući dva člana posade, osnovnu opremu, ali bez korisne nosivosti). Ako je najveća istisnina veća od 115% M_{MSC} , računanje STIX treba izvršiti i s tom istisninom

Omjer D / L daje osjećaj brzine broda -što je broj manji, to je brod brži. Kompromis za potencijal brzine je lakši brod, manje ugodnog kretanja, dobar je kao obalni kruzer, ali ni približno toliko zabavan za otvoreno more. Ovakvi omjeri performansi najbolje funkcioniraju kada se uspoređuju brodovi sa sličnim dizajnerskim značajkama i moraju se koristiti s oprezom tamo gdje se dizajni značajno razlikuju. U sirovom smislu, omjer D / L može se povezati s oblicima presjeka jedrilice kao što je prikazano u tablici.

Tablica 2. Odnos D / L

TIP PLOVILA	TEŽINA PRAZNOG BRODA (LIGHT SHIP WEIGHT - LSW)	D/L TEMELJEM LSW	D / L TEMELJEM LSW+1360 KG
Bowman 42	9740 Kg	274	312 (14% povećanje)
Starlight 39	8958 kg	287	330 (15% povećanje)
Rustler 36	7622 kg	385	454 (18% povećanje)
Elan 360	5350 kg	145	180 (25% povećanje)
J-105	3515 kg	135	187 (39% povećanje)

Općenito je pravilo da brod s nižim omjerom D / L bolje se ponaša u laganom i srednjem rasponu vjetra u kojem uživaju obalni kruzeri, zbog manjeg pomicanja i veće dužine vodne linije. Međutim, u rubnim uvjetima, sila 6 i više, što je niži omjer D / L , to je veća nelagoda na vjetrur -teži brod s dobro uronjenim prednjim dijelom pramčanog gaza neće tako lako izlaziti iz vode sa slamming efektom poput lakšeg čamca.

FAKTOR ODNOSA (OMJERA) BALASTA

Omjer balasta je postotak težine plovila koje je u balastu. Na primjer, čamac koji istiskuje 13.608 kg s balastnom kobilicom od 4.536 kg ima 33% omjera balasta. Ako na brod dodamo 1360 kg nosivosti jedrilice, bruto deplasman tada iznosi 14,968 kg, a omjer balasta pada na 30%. Što je plovilo lakše, to je veći utjecaj korisnog tereta.

Razmislite o omjeru balasta kao o mjeri krutosti (*Stiff*) tj. otpornosti plovila na nagibanje na valovitom moru. Važno je za kratka jedrenja, jer za razliku od trkaćih jedrilica gdje imate brojnu podadu kojom se prebacivanjem na stranu suprotnu naginjanju može se povećati moment ispravljanja prilikom jedrenja uz vjetar. Međutim, jednako su važni gazovi u balastu, oblik i sastav balasta, jedrilica s olovnom kobiličnom perajom ili od lijevanog željeza.

Tu je i *stabilnost oblika*. Katamaran, na primjer, nema balasta, ali vrlo visoku stabilnost oblika ima zahvaljujući svojoj širini. Omjer balasta prilično je grubi pokazatelj, ali ima koristi.

Brodovi s jednim trupom visokih performansi mogu imati omjer balasta koji se približava 50%. Tradicionalno, priobalne jedrilice imaju omjer balasta 30-40%. Trend posljednjih godina bio je ubacivanje većeg volumena u čamce, što povećava širinu. To zauzvrat povećava stabilnost oblika, smanjujući potrebu za balastom za održavanje krutosti (*Stiffness*).

Sada nije rijetkost vidjeti omjer balasta ispod 30%. Na primjer, *Bavaria 40* ima malu težinu broda od 8.680 kg, s 2.736 kg balasta, za nominalni omjer balasta od 31,5%. S 1360 kg za obalna krstarenja, ovo pada na 27%. Unatoč ovoj niskoj brojci, *Bavaria 40*, sa svojim dodatnim širinom i stabilnošću oblika, sposobna je za obalna krstarenja. Za plovidbu na otvorenom moru (*Offshore navigation*), preporučljivo je da omjer opterećenog balasta bude veći od 30% [10], [12].

FAKTOR ODNOSA/OMJERA POVRŠINE JEDRA I DEPLASMANA (SA / D)

Omjer SA / D mjera je snage jedra u odnosu na težinu jedrilice. U ovom slučaju, što je veći broj, to će performanse biti veće, ali s jedrilicom će biti teže upravljati. Omjer SA / D iznad 20 ulazi u kategoriju živih performansi. Na broj SA / D značajno utječe dodavanje težine čamcu i način na koji se mjeri samo područje jedra -treba ga mjeriti kao površinu glavnog jedra plus površinu predtrokuta $(I \times J) / 2$, pri čemu I je udaljenost od podnožja jarbola do kolotura konopca Genove, a J je udaljenost od podnožja jarbola do tangente prednjeg floka ili 100% flok. Mnogi proizvođači navode površinu jedra, a genova bi mogla biti 140% ili više predtrokuta, pa dobivene brojeve treba uzeti sa značajnom rezervom, ali se mogu napraviti neke korisne generalizacije.

SA / D od 19 znači da je prilično zabavan, ali i lagan za upravljanje.

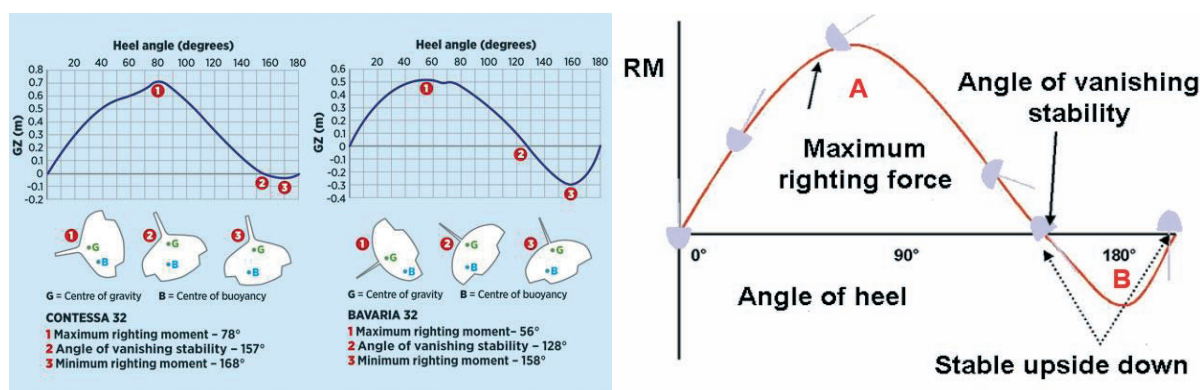
Za obalna krstarenje preporučio bi se u rasponu od 18 do 24, s tim da je 24 jako na spektru 'zabavno ploviti', izvedbeni kruzer koji traže podešavanje i podešavanje. Na starijim, težim brodovima za krstarenje, broj SA / D bio je gotovo uvijek ispod 16, a često i do 12. Ovim brodovima treba 12-15 čvorova vjetra da bi krenuli. Zbog toga njihovi vlasnici gotovo uvijek motoriziraju ako je prividni vjetar ispod 10 čvorova. Cilj je da ovaj omjer modernijeg plovila za krstarenje bude u rasponu od 17 do 20. Sa SA / D od 23,8, performanse su dobre, ali ovakvo plovilo je mnogo zahtjevnije.

Područje površine jedrara ne može se jednostavno dodati bez trošenja mnogo novca, ali ga se može vrlo brzo smanjiti, pa bi bilo najbolje pogriješiti na strani boljih performansi [10], [12].

$$\text{Jednadžba za razradu ovoga je: } SA / D = \frac{\text{Površina jedra} [m^2]}{(\text{Deplasman})^{2/3} [mt]}$$

KUT GUBITKA STABILNOSTI ILI PREVRTANJA $\phi_{V(R)}$ (ANGLE OF VANISHING STABILITY -AVS) I NJEGOVA VAŽNOST

Budući da zbog sile potlaka na zavjetrinskoj strani jedara, jedrilica tijekom plovidbe na jedra ima konstantan bočni nagib, potrebno je osigurati dovoljno stabilnosti da i u slučaju nepovoljnih vremenskih uvjeta jedrilica ne izgubi stabilnost. Kut gubitka stabilnosti (AVS) mjera je koliko se brod može nagnuti prije nego što se prevrne i okrene drugim riječima, njezin otpor prevrtanju. Prije nego što se postigne AVS, težište svih težina (G) jahte nalazi se unutar središta uzgona (B), stvarajući pozitivan moment ispravljanja (*Righting moment -RM*). Na AVS-u, G je izravno iznad B, ali kad se B pomakne unutar G, jahta ima negativni RM i trebat će vanjska sila, poput momenta valova. Što je manje područje između obrnute krivulje i nulte osi, to će vjerojatno uspravljanje biti brže.



Slika 6. AREA A označava otpor broda da se prevrne; AREA B označava energiju vala potrebnu za uspravljanje plovila [8], [ISO].

Projektna kategorija	Zahtjevani kut gubitka stabilnosti ($\phi_{V(R)}$)
A	$m > 3\,000\text{ kg}$, $\phi_{V(R)} = (130 - 0,002m)$ ali uvijek $\geq 100^\circ$
B	$m > 1\,500\text{ kg}$, $\phi_{V(R)} = (130 - 0,005m)$ ali uvijek $\geq 95^\circ$
C	$\phi_{V(R)} = 90^\circ$
D	$\phi_{V(R)} = 75^\circ$

Tablica 3. Zahtjevani kut gubitka stabilnosti [8], [ISO].

Gotovo sve jedrilice jahte s jarbolom dobro uronjenim pod vodu ne mogu se prevrnuti. Na primjer, AVS od 105° znači da se brod teoretski može prevrnuti na 105° (s glavom jarbola 15° ispod linije površine mora) prije prevrtanja. AVS od 140° znači da se jarbol može nalaziti 50° ispod površine vodene linije prije nego što se jedrilica prevrne. Bit će naplavljanja vode kroz otvore kokpita i sve otvorene prozore i grotla, ali brod bi se trebao ispraviti. Višestruki trupovi su iznimka. Ako se nagnu do preko 90° , prevrnu se i

jednom okrenuti naopako (*upside-down*) jednako su stabilni kao i kada su stajali uspravni -prema gore.

Postoji još jedna komponenta AVS broja. Što je ovaj veći broj, to će se brže, u teoriji, plovilo ispraviti ako se prevrne. S AVS-om od 120, ako se plovilo prevrne, trebala bi se ispraviti u roku od dvije minute. Tradicionalno, 120 se uzima kao donja granica za jedrilice za krstarenje. Treba preferirati veći AVS broj (za brze utrke zahtijeva se minimalno 130), ali to se često pretvori u teža, udobnija ali manje živahna plovila. Današnji obalni krstaši imaju brojeve AVS od 105, što nije neuobičajeno.

Težina broda važan je dio izračuna AVS-a, a posebno raspodjele težine. Dodavanje težine više prema gore snižava AVS, dok ga dodavanje ispod težišta podiže.

Nakon provedenih testova zaključeno je da će se svaka jahta prevrnuti ako je udari val veći od polovice ukupne dužine plovila. S razumnim praćenjem vremenske prognoze, obalni kruzeri nikada ne bi trebali naići na valove takve veličine. Ako se planira provesti dugo vremena jedreći na moru, trebalo bi odaberite jahtu s višim AVS-om.

Pretjerano oslanjamo na vrijednost AVS-a za procjenu stabilnosti jedrilica na moru, ponekad isključujući sve ostalo. Važniji od vrijednosti AVS-a su kut pod kojim se događa maksimalna poluga uspravljanja (*Maximum Righting Arm RAMAX*) i omjer površina ispod i preko krivulje poluge uspravljanja prije i poslije AVS-a. Stvarna vrijednost AVS-a je od sekundarne važnosti. Omjer površine je površina ispod krivulje poluge uspravljanja od 0° nagiba do AVS-a (**AREA „A“** -pozitivno područje uspravljanja) podijeljena površinom iznad krivulje poluge uspravljanja AVS-a do 180° nagiba (**AREA „B“** negativno područje uspravljanja). Značaj područja pozitivnog uspravljanja je u tome što predstavlja energiju dostupnu za uspravljanje plovila. Negativno područje uspravljanja predstavlja energiju otpora od prevrtanja onosno energiju oporavka. Ako se poluge uspravljanjav pomnože s deplasmanom plovila i nanose se prema kutu nagiba u radijanima, površine ispod i iznad krivulje izražene su u jedinicama energije.

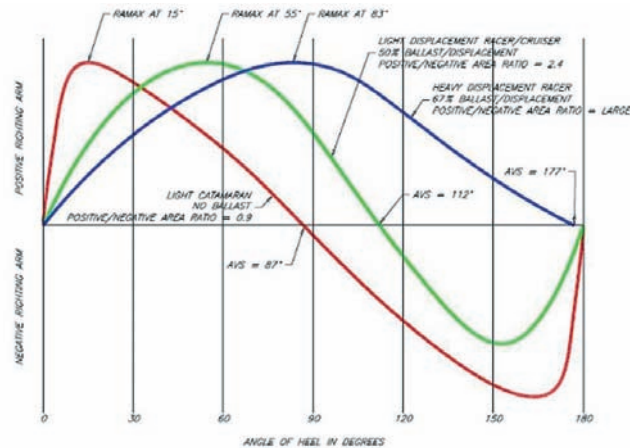
Iako je istina da je AVS granica pozitivne stabilnosti i da će se plovilo okrenuti kad se postigne AVS, također se pretpostavljaju da će se plovilo uvijek uspraviti ako kut nagiba ne dostigne AVS. To nije nužno slučaj. Ako moment nagiba uzrokuje nagib jahte izvan RAMAX-a, jahta će se prevrnuti ako se moment nagiba ne smanji.

Sljedeći važan aspekt krivulje poluge uspravljanja je maksimum, koji predstavlja najveći mogući moment uspravljanja trupa. Očito je da će se jahta prevrnuti ako moment nagiba pređe ovu razinu. Stvarna točka bez povratka je kut maksimalne poluge uspravljanja, a ne AVS. Međutim, postoji poseban, ali relativno čest slučaj kada se balastirano jednotrupno plovilo (*Monohull*) ospravi nakon što je prevrnut kao posljedica snažnog vjetera i/ili mora. U tom se slučaju moment nagiba smanjuje, jer su površine plovila izložene vjetru zvačajno smnjene nakon što se plovilo postavi na bočnu strnu, te će se plovilo uspraviti i ako se ne postigne AVS. Neka lagano balastirana jednotrupna plovila ostat će na bočnoj strni i neće se uspraviti iako AVS nije dosegnut. Ako se lagano višetrupno plovilo nagne iznad kuta maksimalne poluge uspravljanja, obično će se prevrnuti, čak i ako ima AVS blizu 90 stupnjeva.

Plovila koja su visoko otporna na prevrtanje imat će visoki RAMAX i visok omjer pozitivne i negativne stabilnosti. Visok AVS pokazatelj je toga, ali nije garancija. Moguće je imati relativno visok AVS i neprihvatljivo nizak omjer RAMAX-a ili odnose površina uspravljanja. AVS može biti pomaknut udesno na krivulji uspravljanja (*Righting Arm Curve*) s neznatno izdignutom palubom i malim volumenom kokpita, a da uopće uopće ne poveća RAMAX.

Sva plovila trebaju vanjsku silu, poput prolaznog vala, da bi se oporavila od potpunog prevrtanja. Jahta s visokim

omjerom pozitivne / negativne površine zahtijeva manje vanjske sile da bi se ispravila od jahte s malim omjerom površine.



Slika 7. Krivulje poluga uspravljanja za katamaran, krstaš s balastom i teški krstaš

Na slici su prikazani primjeri krivulja uspravljanja (*Righting Arm Curve*) za različite vrste plovila sa sljedećim karakteristikama:

Tablica 4. Odnosi balasta, RAMAX, AVS, Area Ratio za različite tipove jedrilica

Type	Line Color	Ballast	RAMAX	AVS	Area Ratio
Catamaran	Red	None	15°	87°	0.9
Racer/Cruiser	Green	50%	55°	112°	2.4
Heavy Disp Racer	Blue	67%	83°	177°	infinite

Katamaran (**crvena linija**) ima omjer pozitivne / negativne površine manji od 1, što znači da je stabilniji naopako i da će vjerojatno ostati obrnut nakon prevrtanja. **Zelena linija** predstavlja tipičnog trkača / kruzera lagane zapremnine. Ovaj će se brod vjerojatno oporaviti nakon pada i vjerojatno neće ostati obrnut nakon potpunog prevrtanja. **Plava linija** predstavlja trkača međunarodnog pravila s teškim istiskivanjem s puno balasta, poput 12 metara, 8 ili 6 metara. Ova vrsta plovila gotovo se ne može prevrnuti s RAMAX-om na gotovo 90 stupnjeva i AVS-om od 177 stupnjeva.

KUT NAPLAVLJIVANJA Φ_D (DOWNFLOODING ANGLE) I VISINA NAPLAVLJIVANJA (DOWNFLOODING HEIGHT)

Kutom naplavljanja želi se potvrditi da postoji dovoljno sigurnosne rezerve tijekom nagibanja broda prije nego li značajnija količina vode može ugroziti sigurnost broda. Proračun se može provesti teoretskim putem (iz nacrtu brodskih linija pomoću odgovarajućeg programskog alata) ili približnom metodom navedenom u ANEX-u C u *Pravilima*. Ovisno o predviđenim projektnim stanjima krcanja, proračunu je potrebno pristupiti za dva slučaja. Ukoliko omjeri masa za dva suprotna načina krcanja $mLDC/mMOC > 1,15$, potrebno je razmotriti oba slučaja, inače samo za $mMOC$. Najmanje dozvoljene vrijednosti kutova naplavljanja kao funkcija projektnih kategorija dane su u tablici u nastavku (Tablica 5). Zbog velike mase, a posljedično i inercije velikih brodova, većina valova nije u mogućnosti

dovoljno nagnuti brod da bi se dosegao kut naplavlivanja. Međutim, kod velikih brodova potrebno je promatrati interferenciju valova, odnosno potrebno je pod svaku cijenu izbjeći moguću pojavu rezonancije.

Tablica 5. Zahtjevani kut naplavlivanja [1], [ISO].

Projektna kategorija	Minimalni kut naplavlivanja [°]	
	Uzeti veću veličinu od dvije navedene	
A	$\Phi_0 + 25$	30
B	$\Phi_0 + 15$	25
C	$\Phi_0 + 5$	20
D	Φ_0	

Φ_0 – kut nagiba tijekom pokusa nagiba (*Offset-load test*)

Visinom naplavlivanja želi se utvrditi da brod posjeduje zadovoljavajuću visinu nadvođa pod punim projektnim opterećenjem prije nego li je nastupilo naplavlivanje. Proračun se se može provesti praktično, kao test uz pomoć utega težine po 75 kg ili ljudi odgovarajuće težine, ili računski. Zahtjevi koje je potrebno zadovoljiti mogu se izračunati na temelju duljine broda ili prema metodi opisanoj u *ANNEX-u A Pravilima*.

ODREĐIVANJE STABILNOSTI JEDRILICE PRIJE STIX PRAVILA

ISO 12217 nije prvi pokušaj određivanja stabilnosti i pomorstvenosti plovila. Metoda Delenbagova (*Dellenbaugh*) kuta primjenjivana dugi niz godina, stabilnost izražava kutom poprečnog nagiba plovila, izloženog vjetru od 16 čvu bok. Metoda ne spominje kut nagiba pri kojem počinje naplavlivanje ili sposobnost uspravljanja prevrnutog broda ili kut nagiba pri kojem nestaje moment poprečnog stabilnosti. Delenbagov kut stoga ne određuje sigurnost broda već je samo indikator komfora i sposobnosti nošenja jedara na vjetru najugodnije snage za jedrenje [1].

Devedesetih godina korišten je *Nordic Boat Standard* koji je pokrivaio područje gradnje i opremanja brodova za razonodu manjih od 15m. Zahtjevi u vezi stabilnosti određivali su nadvođe, a kut gubitka poprečne stabilnosti za jedrilice nije smio biti manji od 130°. *International Measurement System -IMS*¹ pravila za računanje rejtinga jedrilica, ocjenjuju stabilnost temeljem kuta nestanka momenta poprečni stabilnosti uz dodatak rezultata pokusa nagiba. ISO nije uvažio ta pravila stoga što potpuno zanemaruju preluk, kokpit i nadgrane, smatrajući palubu između razmi potpuno ravnom. Kod regatnih jedrilica to i nije velika greška jer je uzgon palubne kućice otprilike jednak gubitku uzgona u kokpitu. Tipovi plovila koja moraju biti pokrivena ISO standardom su toliko raznovrsni da se ti dodaci ne smiju zanemariti [1].

ODREĐIVANJE BROJA INDEKSA STABILNOSTI (STIX) ZA JEDNOTRUPCE

Legitimiranje stabilnosti pri kupnji novog broda, iskazivanjem indeksa stabilnosti (STIX), postala je obveza prodavača brodova za razonodu u Europskoj uniji. Početkom 90-ih godina počelo se razmišljati o novom načinu procjene stabilnosti i plovnosti brodova

¹ Međunarodni mjerni sustav (IMS) je sustav za računanje rejtinga jedrilica u svrhu utrkivanja koji je zamijenio raniji Međunarodni Offshore Rule (IOR) sustav ranih 1990-ih. Njime upravlja Offshore Racing Congress (ORC). U svijetu jedrenja obično se jednostavno naziva 'IMS'.

u fazi projekta, da bi se dobila točnija saznanja o kvaliteti budućeg broda i njihovoj sigurnosti. Za početak su sakupljeni i statistički obrađeni dostupni podaci o postojećim brodovima. Radilo se o zaista ogromnoj količini podataka koji su predani ISO 12217-2 radnoj grupi. Zatim je matematičkim formulama definirano osam značajnih faktora stabilnosti. U formulama figuriraju relevantni omjeri, izmjere broskog trupa i površina ispod krivulje momenta stabilnosti. Tako izračunati faktori stabilnosti uvrštavaju se konačno u formulu za proračun vrijednosti indeksa stabilnosti [1], [ISO]:

$$STIX = (7 + 2,25 \cdot L_{BS}) \cdot (F_{DL} \cdot F_{BD} \cdot F_{KR} \cdot F_{IR} \cdot F_{DS} \cdot F_{WM} \cdot F_{DF})^{0,5} + \delta$$

1. Faktor dužine (*Length Factor* - L_{BS})
2. Faktor odnosa istisnine i dužine plovila (*Breadth and Displacement Factor* - F_{DL})

Sa stanovišta upravljivosti, mala istisnina naspram velikih dužinskih dimenzija može biti veliki nedostatak.

3. Faktor odnosa širine i istisnine plovila (*Displacement and Length Factor* - F_{BD}) Velika širina u kombinaciji s malo istisninom povećava izgled prevrtanja uslijed valova. Također, mala vrijednost omjera širine i istisnine negativno utječe na stabilnost forme.
4. Faktor oporavka od polijeganja (*Knock-down Factor* - F_{KR}) Karakterizira sposobnost pražnjenja vode iz jedara nakon polijeganja jedrilice, odnosno nakon što jedra urone pod vodu.
5. Faktor uspravljanja plovila (*Inversion recovery Factor* - F_{IR}) Sposobnost jedrilice da se samostalno vrati u uspravan ravnotežni položaj nakon polijeganja.
6. Faktor dinamičke stabilnosti (*Dinamical Stability Factor* - F_{DS}) Opisuje dinamičku stabilnost jedrilice. Proporcionalan je radu ispod krivulje momenta statičke stabilnosti, odnosno energiji stabilnosti koja se odupire radu vanjskih sila vjetra.
7. Faktor momenta vjera (*Wind Moment Factor* - F_{WM}) Za trupove koji imaju kut naplavlivanja manji od 90° ovaj faktor predstavlja rizik naplavlivanja uslijed naleta vjetra za jedrilicu sa punom površinom jedara (nepokraćena jedra).
8. Faktor naplavlivanja (*Downflooding Factor* - F_{DF}) Predstavlja rizik od naplavlivanja tijekom polijeganja broda

δ - faktor definiran Pravilima (potpuno naplavljen brod ima još rezervu uzgona a $GZ_{90} > 0$, inače $\delta = 0$)

GZ_{90} - poluga momenta stabilnosti pri nagibu od 90°

GZ_D - poluga momenta stabilnosti kod kuta nagiba $\Phi 0^\circ$

Formule za faktore stabilnosti i za konačnu vrijednost STIX-a, dotjerivane su kako bi u onom obilju podataka o izvedenim brodovima, izračunati STIX-ovi bili u skladu sa statički procijenjenom kvalitetom broda u smislu stabilnosti. Rezultat tog rada bila je nova metoda koja je bila odmah uvrštena kao dodatni zahtjev unutar već postojećih standarda.

FAKTOR DUŽINE (LENGTH FACTOR -LBS)

Dužina se uzima kao osnovni parametar za odrenivanje sigurnosti na valovitom moru, jer što je veća dužina broda, manja je relativna dimenzija vala kojem je brod izložen. Formula za izračunavanje ovog faktora dana je kao zbroj dužine trupa i dvostruke vrijednosti

dužine vodne linije [1], [ISO].

$$L_{BS} = \frac{(2L_{WL} + L_H)}{3} \quad [m]$$

- LH - dužina trupa (m) bez produžetaka (kormilo, kosnik ili skakalo)
 LWL - dužina vodne linije

Najutjecajni faktori na konačni iznos STIX-a tiču se jedara i opute (F_{KR} i F_{DS}) te kuta naplavlivanja (F_{DF}). Vrijednosti zahtjevane za pojedine kategorije dane su u tablici u nastavku [1], [ISO].

Tablica 6. Zahtjevane vrijednosti STIX-a [1].

Projektna kategorija	A	B	C	D
Minimalna vrijednost	32	23	14	5

Kritika upućena načinu izračunavanja ovog faktora odnosi se na ekstremne uvjete kada se brodovi naginju gotovo do linije površine vode i kada bi bilo bolje podvostručiti dužinu trupa umjesto vodne linije. Također se smatra da formula u ovom obliku stavlja u nepovoljan položaj tradicionalnu konstrukciju s pramčanim i krmenim prevjesima i daje prednost modernom dizajnu sa "četvrtastim" krajevima.

FAKTOR ISTISNINE I DUŽINE (*BREADTH AND DISPLACEMENT FACTOR - F_{DL}*) (VIDI STR BR. 64)

FAKTOR ŠIRINE I ISTISNINE (*BREADTH AND DISPLACEMENT FACTOR - F_{BD}*)

Na osnovu istraživanja u Velikoj Britaniji i SAD-u 1979, nakon Fastnet katastrofe, zaključeno je da velika širina u kombinaciji sa malom istisninom doprinosi prevrtanju od valova. Ukoliko širina premaši određenu granicu, brod postaje stabilniji u preokrenutom položaju nego u uspravnom. Vrlo mali omjer širine i istisnine također može imati negativne posljedice na stabilnost, tako da velika odstupanja od normi, u oba pravca, imaju loš učinak.

Formula F_{BD} različita je ako je brod uzak, normalan ili širok. Kriterij odabira formule za F_{BD} je značajka širine F_B , dobivena kao omjer širine i istisnine. Uobičajene vrijednosti F_B se kreću između 1,45 i 2,2, a F_{BD} -a između 0,75 i 1,25 [1], [ISO].

$$F_B = \frac{3,3 \cdot B_H}{(0,33 \cdot M_{MSC})^{1/3}} \quad 0,75 < F_{DL} < 1,25$$

$$F_{DB} = \left[\frac{13,31 \cdot B_{WL}}{B_H \cdot F_B^3} \right]^{-0,5} \quad \text{ako je } F_B > 2,2$$

$$F_{DB} = \left[\frac{B_{WL} \cdot F_B^2}{1,682 \cdot B_H} \right]^{-0,5} \quad \text{ako je } F_B < 1,45$$

$$F_{DB} = 1,118 \cdot \left(\frac{B_{WL}}{B_H} \right)^{0,5} \quad \text{ako je } 1,45 \leq F_B \leq 2,2$$

B_H - širina trupa (m) bez produžetaka (...)
 B_{WL} - širina vodne linije

FAKTOR OPORAVKA OD POLIJEGANJA (*KNOC-KDOWN FACTOR* - F_{KR})

Prikazuje da jedrilica nakon polijeganja, odnosno nakon što jarbolom dotakne površinu vode, jedrilica ima sposobnost samostalno vratiti se u uspravni ravnotežni položaj. Vodeća značajka je F_R , a računa se kao omjer momenta stabilnosti pri nagibu 90° i prekretnog momenta od vode zagrbljene jedrima. Ako je značajka F_R veća od 1,5, faktor oporavka se računa koristeći najgornju formulu u STIX-ovom proračunu za F_R . Ukoliko je vrijednost ispod 1,5 proračun se vrši drugom formulom po redu. Za brodove sa kutem gubitka stabilnosti manjim od 90° , F_{KR} poprima minimalnu vrijednost od 0,5 [1], [ISO].

$$F_R = \frac{GZ_{90} \cdot M_{MSC}}{(2 \cdot A_S \cdot H_{CE})} \quad 0,5 < F_{KR} < 1,5$$

$$F_{KR} = 0,875 + 0,0883 \cdot F_R \quad \text{ako je } F_R \geq 1,5$$

$$F_{KR} = 0,5 + 0,333 \cdot F_R \quad \text{ako je } F_R < 1,5$$

$$F_{KR} = 0,5 \quad \text{ako je } \theta < 90^\circ$$

FAKTOR USPRAVLJANJA PLOVILA (*INVERSION RECOVERY FACTOR* - F_{IR})

Ovo je mjerilo sposobnosti jahte da se bez pomoći uspravi nakon preokretanja. Odlučujuća karakteristika je kut gubitka stabilnosti, a formule su vrlo jednostavne, naročito posljednja koja se odnosi na brodove težine veće od 40 t. Za ove brodove FIR je proporcionalan kutu gubitka stabilnosti, podjeljenom sa 100. Za manje brodove, težine manje od 40 t, zahtjevi za povećanjem kuta gubitka stabilnosti rastu, tako primjerice za brod od 8 t, da bi FIR bio jedan, kut gubitka stabilnosti mora iznositi 120° , što znači da je teže manjim brodovima preživjeti na velikom moru [1], [ISO].

$$F_{IR} = \frac{\theta_V}{\left(\frac{125 - M_{MSC}}{1600}\right)} \quad \text{ako je } M_{MSC} < 40000 \text{ kg} \quad 0,4 < F_{IR} < 1,5$$

$$F_{IR} = \frac{\theta_V}{100} \quad \text{ako je } M_{MSC} \geq 40000 \text{ kg}$$

Kategorije A i B nisu podložne ovom proračunu, a kategorija C zahtjeva brzi povratak u uspravni položaj nakon nagiba kontinuiranog trajanja 60 sec i posljedičnog naplavlivanja. Kategorija D zahtjeva povratak u ravnotežni položaj nakon 10 sec nagiba od 90° .

FAKTOR DINAMIČKE STABILNOSTI (*DINAMICAL STABILITY FACTOR* - F_{DS})

Površina ispod krivulje momenta stabilnosti, od ishodišta do kuta AVS, predstavlja rad koji mora izvršiti vanjski prekretni moment (vjetra i valova) da bi nagnuo brod od uspravnog položaja do kuta nagiba AVS. Ta površina je proporcionalna površini ispod krivulje poluga statičke stabilnosti. Za odrenivanje FDS faktora koristi se upravo površina ispod krivulje poluga i to stoga što je površina ispod krivulje momenata već korištena u L_{BS} -u. Da ne bi opet davali prednost velikim brodovima, kao što je to pri računanju L_{BS} , F_{DL} i F_{BD} ,

bolje je u F_{DS} faktoru koristiti krivulju poluga. Ukoliko je kut naplavlivanja manji od kuta gubitka stabilnosti, površina ispod navedene krivulje računa se do kuta naplavlivanja, tj. kuta pri kojem otvori na brodu počinju uranjati [1], [ISO].

$$F_{DS} = \frac{A_{GZ}}{(15,81 \cdot \sqrt{L_H})} \quad 0,5 < F_{DS} < 1,5$$

A_{GZ} = pozitivna površina ispod GZ krivulje:

od uspravnog položaja do θ_V ako je $\theta_D \geq \theta_V$

od uspravnog položaja do θ_D ako je $\theta_D < \theta_V$

Φ_V -kut gubitka stabilnosti

Φ_D -kut naplavlivanja

FAKTOR MOMENTA VJERA (*WIND MOMENT FACTOR - F_{WM}*)

Ovaj faktor nikada ne smije biti veći od 1, vrijednosti koja će biti postignuta čim je kut naplavlivanja 90° ili veći, što je slučaj sa većinom balastnih jahti sa standardno postavljenim palubnim otvorima, pa se postavlja pitanje zbog čega uopće postoji ovaj faktor. Prvenstveno zbog drugih tipova brodova koji ne slijede uobičajne značajke. Ukoliko i nismo zainteresirani za A ili B kategoriju brodova, brod ipak mora biti sposoban podnijeti naglo naginjanje, sve do kuta naplavlivanja. Da bi se postigla vrijednost 1, ovakav brod mora izdržati nalet vjetra od najmanje 34 čv (17m/s), a da pri tom kutu nagiba ne dođe do uranjanja otvora. Zadovoljenje ovog kriterija uvjet je za prijelaz iz C u B kategoriju [1], [ISO].

$$F_{WM} = 1,0 \quad \text{ako je } \theta_D > 90^\circ \quad 0,5 < F_{WM} < 1,5$$

$$F_{WM} = V_{AW} / 17 \quad \text{ako je } \theta_D < 90^\circ$$

$$= \frac{13 \cdot M_{MSC} \cdot GZ_D}{A_S \cdot (H_{CE} + H_{LP}) \cdot \cos \theta_D^{1,3}}^{0,5}$$

V_{AW} - stalna brzina vjetra koja nagijne brod do θ_D pri punim jedrima

A_S - površina jedara

H_{CE} - visina težišta jedrilja

H_{LP} - visina težišta lateralnog plana

Φ_D - kut naplavlivanja

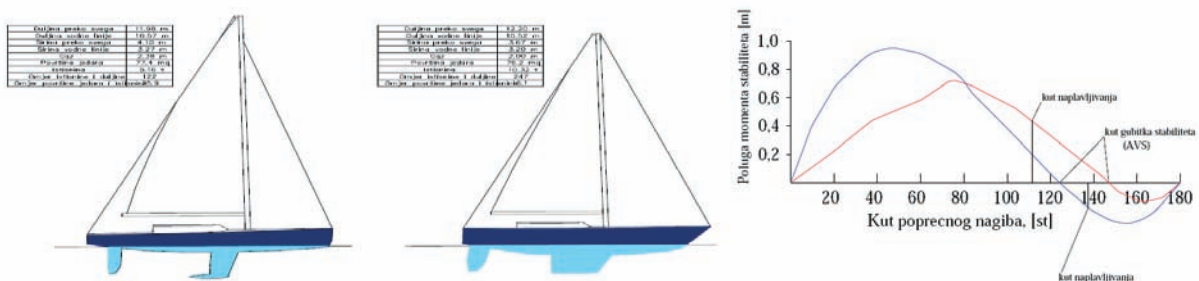
FAKTOR NAPLAVLIVANJA (*FLOODING FACTOR MOMENT - F_{DF}*)

Predstavlja rizik od naplavlivanja pri prevrtanju. To je relativno jednostavan faktor, jahta s kutem naplavlivanja manjim od 90° je u nepovoljnom položaju. Ovaj kut je bio razmatran i u F_{WM} i F_{KR} faktorima pa je upitan razlog za računanje i ovog faktora koji s obzirom na navedeno predstavlja samo još dodatni faktor sigurnosti broda protiv prevrtanja. Činjenica je da su karakteristike stabilnosti do kuta od 90° dobro obrađene, sam kut gubitka stabilnosti nešto lošije, a omjer izmenu negativne i pozitivne površine ispod krivulje poluga momenta stabilnosti su upotpunosti zanemarene pa je to i glavni razlog računanja FDF faktora [1], [ISO].

PRIMJER KORIŠTENJA STIX METODE

Do sada je objašnjena teorija primjene STIX-a, a kao primjer bit će uspoređene dvije slične regatne jedrilice – jedna lagane i jedna teške istisnine. Omjer istisnine i dužine D/L

je 122 za lagani brod. Omjer istisnine i dužine D/L je 247 za teži brod. Polazi se od pretpostavke koje se odnose na položaj težišta sistema po visini. Tako se pretpostavlja da su oba broda napravljena od istog materijala a veći dio razlike u istisnini među njima proizlazi iz mase ugrađenog balasta, koji ima i najveći utjecaj na položaj težišta sustava po visini (*Vertical Center of Gravity -VCG*). Laganiji brod sa sličnim rasporedom težina ali lakšom kobilicom ima relativno viši položaj težišta -VCG. U ovom primjeru, laganiji brod ima balastni bulb kojim se još malo spušta težište. Ipak, VCG laganijeg broda je 5 cm iznad vodne linije, dok je teži brod ima VCG 2.5 cm ispod vodne linije. S ovim ograničenjima, podaci potrebni za proračun STIX-a, dani su u tablicama. Glavne dimenzije broda i karakteristike vezane uz stabilnost, dobivene i proračunate iz krivulja stabilnosti. Sljedeći je unos masa. Početna vrijednost je za prazan brod: 4500 kg za lagani i 9636 kg za teški brod. Ovim iznosima su dodane mase za minimalan broj posade i splavi za spašavanje, koje su odrenene ISO 12217 standardom te mase osnovne opreme koja je definirana zahtjevima konstruktora ili broдача. Ovi podaci sačinjavaju minimalnu masu za jedrenje (*Minimum Sailing Mass -M_{MSC}*), i iznose 5165 kg za lagani i 10319 kg za teški brod [1].



Slika 8. Dvije slične jahte, lagani regatijer (plavo) i teški krstaš (crveno) s dijagramom poluga momenta stabilnosti [1], [ISO].

Kao što STIX –ova proračunska tablica pokazuje, ovi podaci nisu uvijek dovoljna osnova za proračun. Ako je masa istisnine potpuno nakrcanog broda više od 15% veća od minimalne mase za jedrenje, tada STIX mora biti računat i uz upotrebu te istisnine, a STIX koji odabiremo onaj koji ima nižu vrijednost od ova dva rezultata. To je razlog za računanje nove mase u koju su još uključene i dodatne mase tereta, tekućina, osobne opreme, sve što je određeno zahtjevima konstruktora ili broдача. Tako u podatke za STIX proračun ulazi i istisnina laganog broda u nakrcanom stanju (LDM).

Kao što je vidljivo, istisnina laganog broda se povećala ukrcajem tereta na 6,190 kg, što je 20% teže od minimalne istisnine za jedrenje, tako da je proračun u nakrcanom stanju neophodan. Teškom brodu se istisnina povećala za 14%, pa daljnji proračuni nisu potrebni. Kada računamo STIX na nivou projekta, neophodno je izvršiti proračun težina i težišta sustava broda i tereta, inače bi bilo nemoguće dobiti sve neophodne podatke o stabilnosti. Ovo zadovoljava projektne ciljeve, ali ako se radi o izgranenom brodu koji mora dobiti CE certifikat ipak nije dovoljno. Mora biti napravljen pokus nagiba da bi se mjerenjem dobio položaj težišta sustava po visini. Obično se tada ustanovi da položaj težišta po visini dobiven računom centracije u fazi projektiranja broda, dosta odstupa od rezultata dobivenih pokusom nagiba.

Promatrajući prikazane rezultate, vidi se da lagani brod ima STIX 38,4 u uvjetima lakog broda, a 41,7 kad je nakrcan, tako da laki brod određuje kontrolne uvjete za STIX, jedino bi u uvjetima kad je dodatna masa smještena visoko na brodu, veća vrijednost bila mjero-davna pa se zbog toga zahtijeva provjera VCG-a ako težina poraste za više od 15%. Teški

brod ima STIX od 50,2 za laki brod a za usporedbu su dani podaci i za nakrcani brod, pri čemu STIX iznosi 52,2 (povećanje je bilo manje od 15% od minimalne mase za jedrenje). Ostalo vrijedi kao i za crveni brod.

Uspoređujući različite STIX faktore za dva broda, vidimo da su tri vrijednosti iste za oba: Faktor naplavlivanja (F_{DF}), faktor momenta vjetra (F_{WM}), i značajka dužine (F_L), koja je dio faktora istisnine i dužine (F_{DL}). Teški brod je bolji po svim faktorima osim faktora dinamičke stabilnosti (F_{DS}), gdje je lagani u prednosti. Razlog za to je, što u svim drugim faktorima $-F_{IR}$, F_{KR} , F_{DL} i F_{BD} – istisnina ima važnu ulogu, a ona je kod teškog broda veća [1].

Tablica 7. Uopredni STIX faktori za dva različita broda [1], [ISO].

LAGANI BROD U NENAKRCANOM STANJU 5,17 T		LAGANI BROD U NAKRCANOM STANJU 6,19 T		TEŠKI BROD U NANAKRCANOM STANJU 10,32 T		TEŠKI BROD U NAKRCANOM STANJU 11,77 T	
STIX 12217-2 FDIS		STIX 12217-2 FDIS		STIX 12217-2 FDIS		STIX 12217-2 FDIS	
FDS	1.361	FDS	1.361	FDS	1.040	FDS	1.040
FIR	1.010	FIR	1.015	FIR	1.240	FIR	1.248
FKR	1.135	FKR	1.186	FKR	1.419	FKR	1.486
FL	1.001	FL	1.001	FL	1.001	FL	1.001
FDL	0.914	FDL	0.939	FDL	1.033	FDL	1.060
FBD	0.815	FBD	0.892	FBD	1.047	FBD	1.047
FWM	1.000	FWM	1.000	FWM	1.000	FWM	1.000
PDF	1.250	PDF	1.250	PDF	1.250	PDF	1.250
STIX	38.371	STIX	41.722	STIX	50.200	STIX	52.233

To nas vodi do faktora dinamičke stabilnosti F_{DS} -po kojem lagani brod ima prednost. Zašto? Kratki odgovor se nalazi u obliku krivulje poluga statičke stabilnosti. F_{DS} je jedini faktor izravno ovisan o krivulji stabilnosti. Kao što je ranije pokazano, F_{DS} se računa koristeći pozitivnu površinu ispod krivulje poluga momenta stabilnosti do kuta gubitka stabilnosti ili kuta naplavlivanja, ovisno što se prvo dogodi, prevrtanje ili prodor vode u brod.

Lagani brod ima vrlo velik kut pri kojem voda prodire u brod, 137° , u usporedbi sa kutem gubitka stabilnosti od 123° . Ta karakteristika omogućuje upotrebu čitave pozitivne površine ispod krivulje i, zahvaljujući velikoj stabilnosti forme radi velike širine, površina ispod krivulje je velika, što daje velike vrijednosti F_{DS} -a. Teški brod ima puno veći kut gubitka stabilnosti i neće se prevrnuti do 147° , međutim, taj kut ne može biti upotrebljen jer je kut prodora vode puno manji 114° . Zbog toga je korisna pozitivna površina za plavi brod ograničena kutem prodora vode. Treba kazati da metoda STIX ima i jedan nedostatak. Budući da ne pridaje važnost negativnoj površini koju opisuje GZ krivulja ispod horizontalne osi, nakon kuta AVS, moguće je zamisliti brod koji je širok i ravan sa niskim težištem sustava, te GZ krivuljom koja brzo raste i brzo opada, prolazeći neki minimalni kut gubitka stabilnosti, opisujući negativnu površinu gotovo jednaku pozitivnoj. Ovakav brod može još uvijek pripadati A kategoriji, koju očito ne zaslužuje i u koju bi ga bilo opasno staviti.

Područje na dijagramu označeno kao "Dellenbaugh" površina, nalazi se do 20° kuta nagiba. Promatrajući ovaj kut, lagani brod je duplo bolji od teškog što ukazuje da «Dellenbaughov kut» nema nikakve veze sa sigurnosti broda i da tu staru metodu ne treba ni koristiti za tu svrhu. Korištenje STIX proračuna je korisno pri projektiranju. Primjerom je pokazano što se događa ako imamo niži položaj težišta sustava laganog broda za 5cm. Naime promjena STIX-a je s 38,4 na 41,1, a to je porast od 7%, što možda ne izgleda puno ali može značiti i prijelaz u višu kategoriju [1], [ISO].

ZAKLJUČAK

Iako je teoretska podloga veoma slična, proračun stabilnosti i plovnosti malih brodova prema pravilima registra razlikuje se od proračuna za velike brodove. Prije svega, zbog relativno malih dimenzija metode proračuna često se mogu provesti kao praktični testovi. Također, u slučaju malih brodova, mala promjena pozicije težišta tereta (pomicanje ljudi, pražnjenje tankova) na brod ima znatan utjecaj, što kod velikih brodova nije slučaj. Kada se polazi na mkrę trebalo bi biti dovoljno educiran da se može jednostavno pratiti prognozu vremena, a kako bi bili sigurni u izbjegavanju najtežih vremenskih prilika. Ipak, treba biti svjestan da uvijek postoji rizik, osobito na putovanjima džim od dva dana. U izlaganju je obrazloženo kako odabrati plovilo koji odgovara vašim težnjama, a obzirom na to kako i kuda želite ploviti. Izdvojena je važnost ključnih čimbenika za donošenje odluka pri odabiru jedrilice. Nadalje, razmotreno je kako utvrditi ima li vaša jahta, ili ona koju razmatrate, dovoljnu stabilnost, da li je uobičajena krivulja stabilnosti za klasu jahti koju smatrate u redu. Da bi bili sigurni i spremni otići na more brodom trebate biti sigurni u ograničenja svoga plovila, te može li se vaš brod u datim okolnostima uspješno oduprijeti od prevrtanja. Prikazano je koji je minimalni raspon pozitivne stabilnosti prihvatljiv. Ako kupujete jahtu, pregledajte krivulje stabilnosti (to je dans nešto uobičajeno za komercijalna plovila i jahte). Ukoliko ovi podaci nisu dostupni, postoje pomorski arhitekti koji to mogu utvrditi, te izračunati potrebne čimbenike i konstruirati krivulje stabilnosti.

LITERATURA:

1. Eliasson R., The STability IndeX -STIX, Professional Boatbuilder, No. 81, Feb./Mar. 2003.
2. Larsson, L.; Eliasson, R. E.: Principles of Yacht Design, Adlard Coles Nautical, London, 2000.
3. Promer D., Brodska forma II, Mala brodogradnja br.2, Brodograđevna škola, Feb. 2005.
4. Uršić, J.: Stabilnost broda, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1962.
5. HRN EN ISO 12217-1:2002, Mala plovila – Ocjena i razredba stabilnosti i plovnosti -1. Dio: Mala plovila bez jedara duljine trupa 6 m ili više; Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2003.
6. HRN EN ISO 12217-2:2002, Mala plovila – Ocjena i razredba stabilnosti i plovnosti -2. Dio: Jedrilice duljine trupa 6 m ili više; Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2003
7. HRN EN ISO 12217-3:2002, Mala plovila – Ocjena i razredba stabilnosti i plovnosti -3. Dio: Brodice duljine trupa manje od 6 m; Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2003.
8. INTERNATIONAL MARITIME ORGANISATION: International Code on Intact, Stability, 2008“, 2008.
9. ITA Yachts Canada Inc. INTERNATIONAL BOAT BROKERS; <https://itayachtscanada.com/lounge-virtuel/> (03.2021.)
10. The effect of mast height and centre of gravity on the re-righting of sailing yachts, Binns & Brandner, 17th Chesapeake Sailing Yacht Symposium, SNAME, 2005.
11. YACHTTING Monthly, 04/2018.
12. CE Yacht Compliance Classification; <https://yachtsinvest.com/faq/ce-yacht-compliance-classification/> (03.2021.)
13. BENETAU; <https://www.beneteau.com/en/page-actualite/what-ce-certification-means-boat-buyers> (03.2021.)

Mr. Paško Ivančić
Pomorski fakultet Split

PRIJEDLOG SMJERNICA RAZVOJA MODELA OPTIMIZACIJE PLANIRANJA PUTOVANJA BRODA U PLOVIDBI UNUTARNJIM PLOVNIM PUTOVIMA REPUBLIKE HRVATSKE

Cestovne prometne mreže preopterećene su sve većim brojem vozila[1]. To je uvjetovalo preusmjerenje i sve veći intenzitet plovidbe na rijekama, kanalima i jezerima. Promet unutarnjim plovnim putovima Europske unije (European Union – EU) predstavlja pouzdan, ekonomičan i ekološki prihvatljiv oblik prometa. Prepoznat je kao ključni oblik prometa u europskome intermodalnom prometnom sustavu. Geoprometni položaj Republike Hrvatske iznimno je povoljan i značajan za uspostavu učinkovitih veza unutarnjim plovnim putovima između Zapadne i Srednje Europe te Jadranskog mora i Sredozemlja. Razvojem mreže plovnih putova postigli bi se određeni standardi, unaprijedila bi se interoperabilnost hrvatskih i europskih plovnih putova. Modernizacija i obnova plovnih putova i infrastrukture nužan je preduvjet za unapređenje sustava unutarnje plovidbe u Republici Hrvatskoj, a to se prije svega odnosi na obnovu luka, vodnih putova, osobito rijeke Save te poboljšanje plovnosti s ciljem postizanja navigacijskog statusa IV. Unutarnja plovidba kao dio prometnog sustava ima važnu ulogu u postizanju ciljeva predstavljenih u Bijeloj knjizi o jedinstvenome europskom prometnom području (White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area) prometne strategije Europske komisije (European Commission – EC). Ciljem strategije smatra se povećanje mobilnosti, smanjenje potrošnje goriva i povećanje zapošljavanja u unutarnjoj plovidbi. Prema tim ciljevima, 50 % prometa putnika i tereta na srednjim relacijama između gradova trebalo bi biti premješteno s cestovnog na željeznički i vodni promet. Opravdano se očekuje smanjenje ovisnosti Europe o uvoznom gorivu te smanjenje emisije CO₂ u prometu za 60 % do 2050. Pretpostavlja se da porast gustoće prometa uz prilično zastarjelu infrastrukturu i različita prometna sredstva u plovidbi stvara visoke troškove potrošnje goriva. Kako bi se smanjila potrošnja goriva i emisija CO₂ u odnosu na postojeće stanje, u ovom radu određuju se smjernice bitne u razvoju modela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima Republike Hrvatske.

Ključne riječi: unutarnja plovidba, smanjenje emisije CO₂, smjernice, optimizacija

1. PLOVNI PUTOVI REPUBLIKE HRVATSKE

Administrativni nadzor sigurnosti plovidbe na unutarnjim plovnim putovima u Hrvatskoj provode tijela državne uprave, i to: Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture – MPPI, Uprava unutarnje plovidbe i lučke kapetanije. Lučke kapetanije nalaze se u Sisku, Slavonskom Brodu, Osijeku i Vukovaru. Plovni putovi Republike Hrvatske čine mrežu od 804,1 km, od čega su 286,9 km međunarodne klase plovnosti (IV. i više). Hrvatska je smještena na dunavskom koridoru s tri glavne rijeke: Dunav, Sava i Drava. One su dio VII. europskog (dunavskog) koridora (Tablica 1.). Od ukupnoga vodnog plovnog kapaciteta međunarodnu plovnu klasu imaju rijeke: Dunav 137,5 km, Sava 132,4 km i Drava 14 km [9]. Prema Europskom sporazumu o glavnim plovnim putovima od međunarodne važnosti (*European Agreement on Main Inland Waterways of International Importance, AGN*), plovni putovi Dunava, Save i Drave i budući kanal Dunav – Sava svrstavaju se u mrežu europskih plovnih putova, a luke u Osijeku, Vukovaru, Slavonskom Brodu i Sisku u mrežu luka otvorenih za međunarodni promet.

Tablica 1. Rijeke međunarodne klase plovnosti

Rijeka	Dionica rijeke	Dužina plovnog puta (km)	Klasa vodnog puta
Dunav	Ilok – Batina	137,5	VI. c
Sava	Račinovci – Sl. Šamac	102,4	IV.
	Oprisavci – Sl. Brod	33	IV.
Drava	Ušće Dunava – Osijek	14	IV.

Izvor: Priručnik za unutarnju plovidbu u Republici Hrvatskoj, CRUP, Zagreb, 2006., p. 7

Riječna luka smještena na Dunavu, s najvećim godišnjim prekrcajem od 414.066 t, u Hrvatskoj je vukovarska luka [12]. U teret koji se većinom prevozi hrvatskim rijekama spadaju šećer, umjetno gnjojivo, žitarice, željezna ruda i sirova nafta.

Flota na unutarnjoj plovidbi raspolaže sa 400 brodova i 19.000 čamaca, od kojih 100-tinjak plovi rijekom Savom. Jedini hrvatski prijevoznik na Dunavu je sisački Dunavski Lloyd. Potencijal riječnog prometa u Hrvatskoj došao bi do izražaja izgradnjom kanala Dunav – Sava od Vukovara do Šamca, kojim bi se plovni put skratio za više od 400 km.

Kanalom bi se vodni prometni sustav Republike Hrvatske uklopio u europsku prometnu mrežu na željenoj razini. Hrvatski državni sabor izglasao je Strategiju razvoja riječnog prometa u Republici Hrvatskoj 2008. – 2018. Ona se temelji na načelima Bijele knjige i Međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunava [10].

Na temelju statističkih pokazatelja može se zaključiti da su unutarnji plovni putovi u Republici Hrvatskoj nedovoljno razvijeni. Oni se mogu poboljšati odgovarajućim modelom optimizacije, za što se razvijaju sljedeće smjernice.

2. SMJERNICE U RAZVOJU MODELA OPTIMIZACIJE PLANIRANJA PUTOVANJA BRODA U PLOVIDBI UNUTARNJIM PLOVNIM PUTOVIMA REPUBLIKE HRVATSKE

U razvoju modela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima treba odrediti elemente i opisati uvjete u kojima taj model predstavlja stvarno stanje. Modeliranju prethodi određivanje smjernica. One se odnose na: određivanje načela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi; planiranje i provedbu plana putovanja te na optimizaciju i suvremene tehnologije.

2.1. Određivanje načela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi

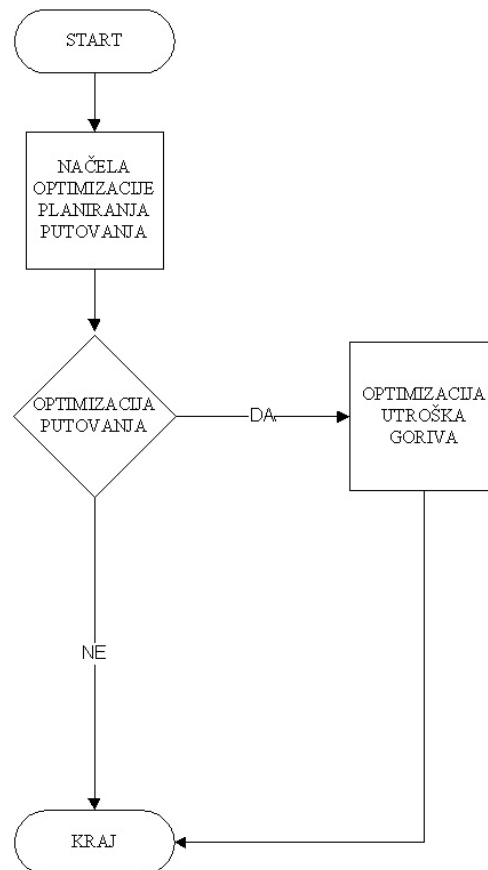
Optimizacija planiranja putovanja broda u plovidbi najbolji je način iskorištavanja okolnosti na koje nije moguće utjecati. Optimizacija planiranja putovanja broda u plovidbi našla je svoju vrlo široku primjenu u pomorskoj plovidbi. Istraživanjem mogućnosti primjene načela optimizacije planiranja putovanja broda u pomorskoj plovidbi mogu se odrediti smjernice u optimizaciji planiranja putovanja broda u unutarnjoj plovidbi, što se dalje istražuje. U optimizaciji planiranja putovanja broda u pomorstvu određuje se funkcija cilja. Njome se smatra formalistički i/ili matematički opis postavljenog cilja [14]. Da bi se iz beskonačnog broja mogućih inačica putovanja odabralo najbolje, nužno je odrediti funkciju cilja koji se želi ostvariti te uvjete koji moraju biti zadovoljeni u ostvarivanju takvog putovanja.

U pomorstvu se za funkciju cilja izabire jedna od sljedećih:

- plovni put najmanje udaljenosti (*Least Distance Route – LDR*),

- plovni put najmanjeg vremena plovidbe (*Minimum Time Route – MTR*),
- plovni put najmanjeg utroška goriva (*Minimum Fuel Route – MFR*) i
- plovni put najmanjih troškova (*Minimum Cost Route – MCR*).

Optimizacija planiranja putovanja može se prikazati algoritmom razvijenim prema praksi u optimizaciji planiranja plovidbe broda na temelju prikazanih načela optimizacije (Slika 1.).



Slika 1. Algoritam načela optimizacije planiranja putovanja

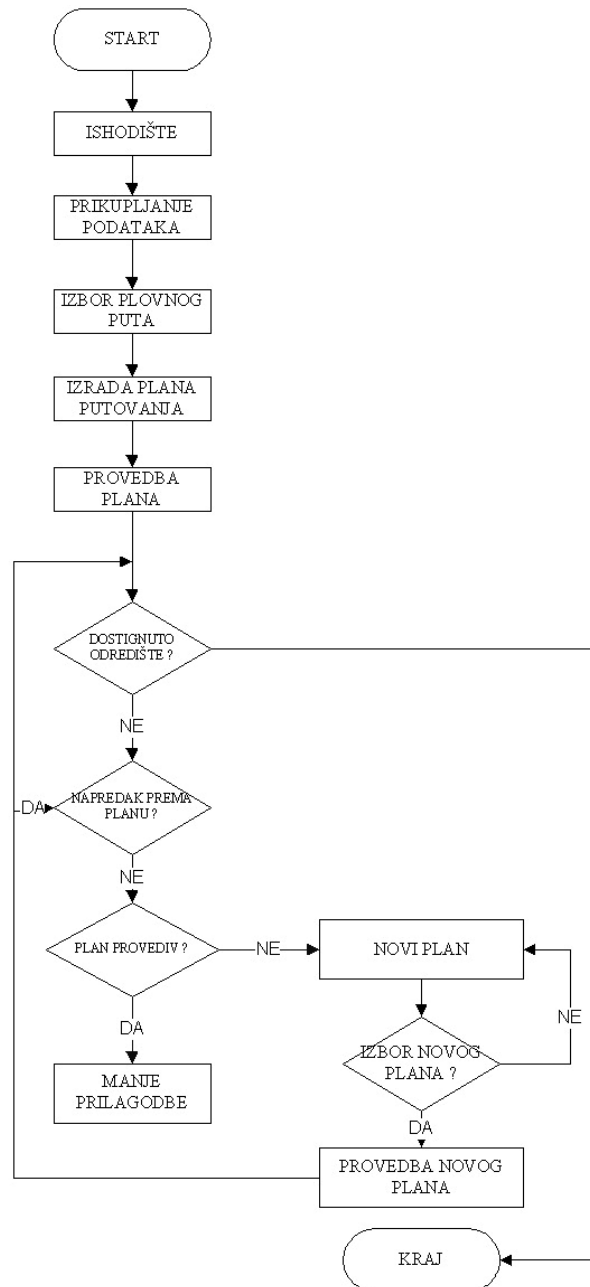
Izvor: Autor

Funkcija cilja može biti jedna od navedenih, a može biti i kombinacija prethodnih, pri čemu metode određivanja optimalnog puta postaju mnogo složenije. Funkciju cilja odabire zapovjednik [5].

Stoga se pretpostavlja da je moguće kao smjernicu određivanja načela optimizacije planiranja putovanja broda u unutarnjoj plovidbi primijeniti načela slična onima u pomorstvu, sve u cilju razvoja modela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima.

2.2. Planiranje i provedba plana putovanja

Planiranje putovanja sastoji se od prikupljanja podataka, njihova proučavanja i izrade plana putovanja [14]. Potrebni podaci mogu se podijeliti na podatke o brodu, podatke o navigacijskim pomagalicama i podatke o komunikacijskim sredstvima. Provedba plana putovanja i nadzor provedbe temelje se na podacima koji se neprekidno prikupljaju prije i nakon isplovljenja broda. Tijekom plovidbe potrebno je nadzirati provedbu prvotnog ili naknadno izmijenjenog plana i procjenu utjecaja novoprikupljenih podataka [8] (Slika 2.).



Slika 2. Nadzor provedbe plana putovanja

Izvor: Autor, prema: Zec, D.: *Planiranje pomorske plovidbe*, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka, 1997.

Sugerira se primjena pomorske prakse u unutarnjoj plovidbi. Smatra se da je način planiranja i provedbe plana putovanja u pomorstvu primjenjiv kao smjernica u unutarnjoj plovidbi.

2.3. Optimizacija i suvremene tehnologije

U vezi s određivanjem smjernice povezane s optimizacijom u unutarnjoj plovidbi valja se upoznati s troškovima održavanja razine sigurnosti plovidbe. Oni se odnose na:

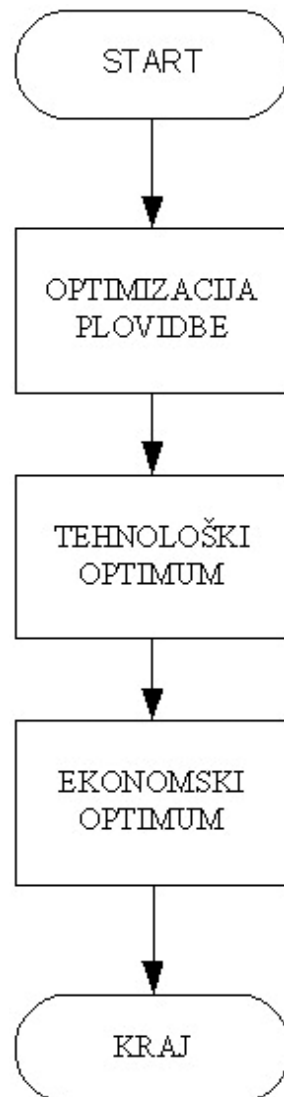
održavanje razine sigurnosti unutarnjih plovni putova i održavanje razine sigurnosti broda.

Održavanjem razine sigurnosti unutarnjih plovni putova smatraju se troškovi nastali zbog: jaružanja, održavanja navigacijskih oznaka, održavanja brana, ustava i prevodnica,

održavanja sustava informiranja, nadzora, pozicioniranja i sl. i ostali troškovi [13].

Održavanjem razine sigurnosti broda smatraju se troškovi amortizacije: održavanja broda i brodske opreme prema zahtjevima registra zastave broda; održavanje broda i brodske opreme prema zahtjevima osiguravajućih društava; održavanje broda prema zahtjevima društava za normizaciju i ostali troškovi.

U cilju optimizacije plovidbe svakako valja odrediti tehnološki optimum, iz čega proizlazi ekonomski optimum (Slika 3.).

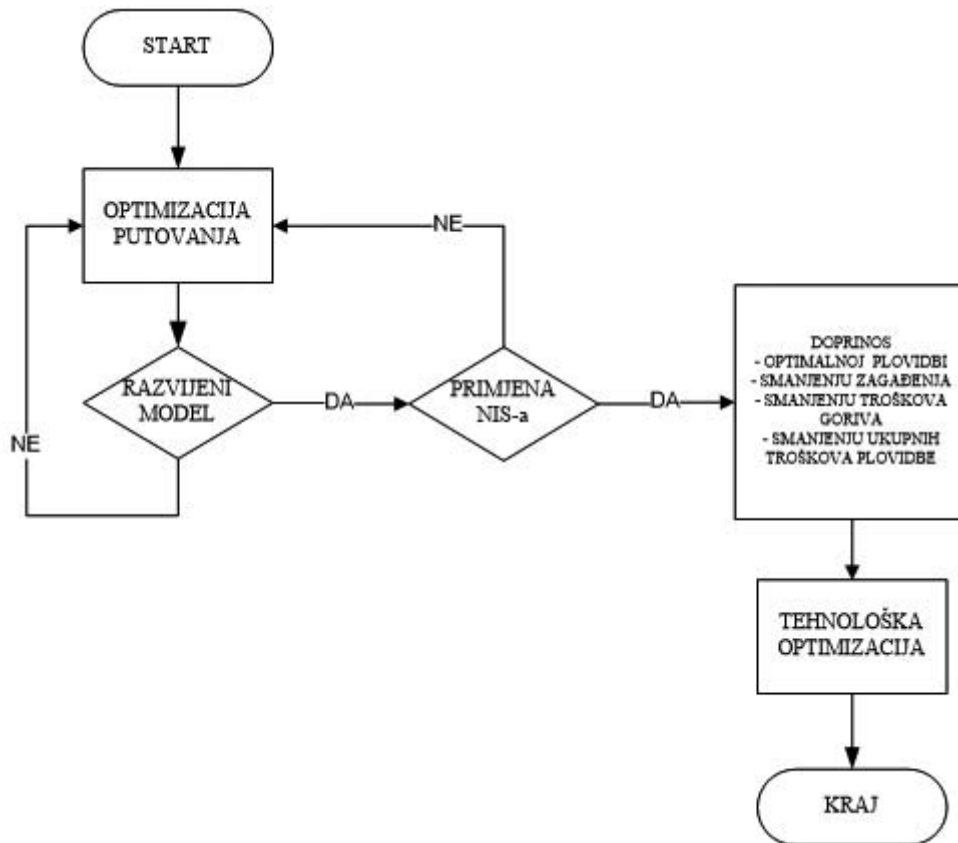


Slika 3. Optimizacija plovidbe

Izvor: Autor

Optimizacija planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima s polazišta troškova može stvoriti posljedično povećanje količine prevezenog tereta, smanjenje broja lučkih operacija i gustoće prometa. Također se sa stajališta sigurnosti očekuje smanjenje broja rizičnih postupaka na kritičnoj infrastrukturi unutarnje plovidbe [4].

Opravdano se pretpostavlja da se poboljšanja u vezi s optimizacijom planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima mogu postići i primjenom suvremenih tehnologija. Tako se u pomorstvu suvremene tehnologije mogu odnositi na primjenu navigacijskoga integriranog sustava (Slika 4.).



Slika 4. Algoritam optimizacije putovanja primjenom navigacijskoga integriranog sustava

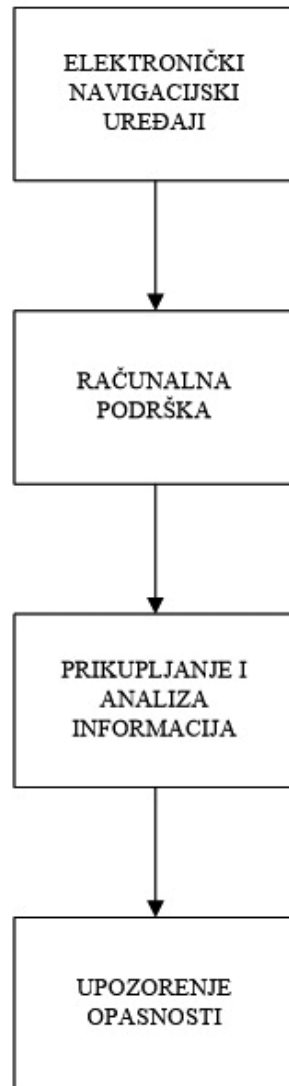
Izvor: Autor

Navigacijski integrirani sustav broda (Slika 5.) čini navigacijska oprema kojom upravlja središnje računalo [7]. Računalo nadzire ispravnost rada uređaja i navigatoru daje podatke značajne za određeno područje. U pomorskom prometu primjena navigacijskih integriranih sustava izravno utječe na optimizaciju različitih elemenata pomorske plovidbe kao procesa upravljanja. Stoga se opravdano očekuju, kao i u pomorskom prometu nakon razvoja posebnih modela primjenjivih u unutarnjoj plovidbi i korištenju prilagođenih navigacijskih integriranih sustava, određeni efekti optimizacije na brodovima u unutarnjoj plovidbi.

Djelomična ili potpuna automatizacija plovidbe svakako bi smanjila broj ljudi potrebnih za upravljanje brodom, a samim time smanjili bi se i troškovi. Prijevoz tereta unutarnjim plovnim putovima pruža svojim korisnicima prilično niske cijene usluga. Posljedično će se javiti potreba za pokrivanjem svih unutarnjih plovnih putova digitalnom kartografijom i uvođenjem elektroničkih informacijskih karata za navigaciju u plovidbi u potpunosti, te sustava E-navigacije (*E-navigation*) [6].

Prednosti su E-navigacije u osiguravanju dostupnosti svih sastavnica sustava, uključujući i elektroničkih navigacijskih karata. E-navigacija bi uključivala nove tehnologije i osigurala njihovu uporabu u skladu s različitim navigacijskim i komunikacijskim tehnologijama.

Moguće tehničke promjene odnosile bi se na integraciju elektroničkih navigacijskih karata (*Electronic Chart Display and Information System-ECDIS*), radarskih sustava za automatsko plotiranje (*Automatic Radar Plotting Aid-ARPA*) i sustava za automatsko prepoznavanje (*Automatic Identification System-AIS*). Uz navedeno, potrebno je rabiti tzv. crnu kutiju, odnosno snimati podatke o putovanju (*Voyage Data Recorder-VDR*) i detektor svjetala uređaja u sklopu lučke infrastrukture (*Light Detection and Ranging-LIDAR*) [2] [11].



Slika 5. Navigacijski integrirani sustav

Izvor: Autor, prema: Zec, D.: *Planiranje pomorske plovidbe*, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka, 1997.

U cilju optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnicima smatra se opravdanim prilagoditi navigacijski integrirani sustav u sklopu E-navigacije.

Takve suvremene tehnologije primijenjene u pomorstvu, s mogućom primjenom u unutarnjoj plovidbi, mogu se smatrati smjernicom u cilju optimizacije planiranja putovanja broda u unutarnjoj plovidbi.

Može se zaključiti da se u razvoju modela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnicima treba voditi smjericama vezanim uz: određivanje načela optimizacije putovanja broda u plovidbi, planiranje i provedbu plana putovanja, te optimizaciju i suvremenu tehnologiju.

Držeći se predloženih smjernica, može se razviti model optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnicima Republike Hrvatske.

Primjenom modela mogu se dobiti prijedlozi rješenja u vezi s: optimizacijom plovidbe; smanjenjem zagađenja (emisije CO₂ u atmosferi); smanjenjem potrošnje goriva i smanjenjem ukupnih troškova plovidbenog procesa.

3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Prometna politika i programi razvoja prometa EU-a određeni su Rimskim ugovorima iz 1957. te naknadno usvojenim stratezijskim dokumentima. Bijela knjiga iz 1992. daje okvirne smjernice za uklanjanje uskih grla i povećanje intenziteta prometa. Ugovorom iz Maastrichta utvrđena je koncepcija Transeuropskih mreža (*Trans European Transport Network – TEN-T*) s ciljem razvoja prometne infrastrukture.

Nova Bijela knjiga iz 2001. odredila je smjernice u cilju ekološkog optimiziranja održivoga prometnog razvoja, povećanja stupnja sigurnosti i promocije prometa na unutarnjim plovnim putovima.

Revizijom Bijele knjige 2006. uvažavaju se novi uvjeti, kao što su proširenje EU-a, rast cijena goriva, primjena Protokola iz Kyota te se izrađuje razvojni plan do 2009. s naglaskom na optimizaciju prometnog toka.

U ožujku 2011. usvojena je nova prometna strategija EU-a do 2050. Sveobuhvatnim ciljem strategije postavlja se težnja da prometni sustavi zadovoljavaju: ekonomske, ekološke i sigurnosne utjecaje na društvo i okoliš [1].

Plan razvoja unutarnjih plovnih putova EU sažeo je u Programu za unutarnje plovne putove (*Navigation And Inland Waterway Action and Development in Europe – NAIDES*). Europskim akcijskim planom *NAIDES* utvrđeno je pet segmenata razvoja riječnog prometa, a čine ga: tržište, flota, edukacija, promidžba te infrastruktura. Istraživanja su rezultirala izgradnjom novih plovnih kanala u cilju povećanja intenziteta dinamike prometnog toka.

Istraživanja o optimizaciji planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima dovela su do stvaranja Riječnoga informacijskog servisa (*River Information Service-RIS*). U Republici Hrvatskoj ustanovljen je RIS s radnim nazivom CRORIS (*Croatian River Information Service*). RIS se pokazao opravdanim i olakšao plovidbu za vrijeme nepovoljnih meteoroloških uvjeta i povećane gustoće prometa [10].

Radi povećanja pouzdanosti sustava nadzora plovidbe brodova (*Vessel Tracing System-VTS*) i razine zaštite na unutarnjim plovnim putovima uveden je sustav automatskog prepoznavanja (*Automatic Identification System-AIS*) [3].

Razvojna istraživanja obavljao je i Centar za razvoj unutarnje plovidbe – CRUP, a iz njih je vidljivo da je važno razviti nove oblike smanjenja troškova plovidbe. Prema rezultatima pretraživanja raspoloživih baza podataka i drugih izvora daje se zaključiti da nema istraživačkih radova drugih autora u vezi s optimizacijom planiranja putovanja unutarnjim plovnim putovima, pa se pretpostavlja da kao takva nisu u dovoljnoj mjeri provedena.

Osim spomenutog, nedostaje i sustavan pristup u određivanju optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima Republike Hrvatske.

4. ZAKLJUČAK

U Europi i u svijetu primjetno je povećanje gustoće plovidbe rijekama, kanalima i jezerima. Za razliku od Europe i svijeta, u Republici Hrvatskoj su unutarnji plovni putovi slabo razvijeni. U unutarnjoj plovidbi sadržani su različiti tehnološki procesi različitog stupnja složenosti. Tehnološki procesi sadržani u dijelu putovanja broda mogu se optimizirati. Ipak, nedostaje sustavan pristup optimizaciji planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima. Stoga se predlaže razviti model optimizacije prema predloženim smjernicama. One se odnose na određivanje načela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi, planiranje i provedbu plana putovanja, te optimizaciju i suvremene teh-

nologije. Očekuje se da će na temelju predloženog daljnja istraživanja omogućiti razvoj modela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima.

Pozitivni učinci primjene takvog modela odnosili bi se na smanjenje potrošnje energije, opterećenja brodaraca, opterećenja stroja i emisije plinova. Stoga se opravdano zaključuje da bi razvoj i primjena modela optimizacije planiranja putovanja broda u plovidbi unutarnjim plovnim putovima bitno pridonosili gospodarskim sustavima različitih zemalja s različitim razinama razvijenosti unutarnje plovidbe, pa tako i u Republici Hrvatskoj.

LITERATURA

- Baričević, H.: Tehnologija kopnenog transporta, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka, 2001.
- Benković, F. i dr.: Terestrička i elektronska navigacija, Split, 1986.
- Bowditch, N.: The American Practical Navigator, National Imagery and Mapping Agency, Maryland, USA, 2002.
- Ivančić, P., Kasum, J., Pavić, I.: Proposed guidelines on developing the optimisation model for passage planning in inland waterways navigation, Pomorstvo, Scientific Journal of Maritime Research, pp. 343-350, 27/2, 2013.
- Kasum, J.: Doprinos optimizaciji reambulacije primjenom elektroničkih tehnologija, doktorska disertacija, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka, 2002.
- Khisty, C., Lall, B., K.: Transportation Engineering, Person Education, Inc., New Jersey, USA, 2003.
- Kotsch, W.J., Henderson R.: Heavy Weather Guide, Naval Institute Press, Maryland, USA, 1984.
- Ljubetić, M.: Otpor i propulzija broda, Dubrovnik 1989.
- Prometna strategija razvitka riječnog prometa u Republici Hrvatskoj 2009-2016, Zagreb, 2008.
- Priručnik za unutarnju plovidbu u Republici Hrvatskoj, CRUP, Zagreb, 2006.
- Stazić, Ž.: Englesko-hrvatski rječnik pomorskih izraza i termina, Split, 2004.
- Vojković, G.: Luke unutarnjih voda, Hrvatski hidrografski institut, Split, 2007.
- Vidan, P.: Doprinos razvoju općeg modela povećanja stupnja sigurnosti plovidbe unutarnjih plovnih putova, doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
- Zec, D.: Planiranje pomorske plovidbe, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka, 1997.

Dr. sc. Zvonimir Lušić
Pomorski fakultet

PREDDIPLOMSKI STUDIJI NAUTIKE NA POMORSKIM FAKULTETIMA U RH

UVOD

U Republici Hrvatskoj četiri su obrazovne institucije koje nude mogućnost upisa sveučilišnog trogodišnjeg preddiplomskog studija pomorske nautike, dva fakulteta i dva sveučilišna odjela. Fakulteti su u Rijeci i Splitu, a sveučilišni odjeli u Zadru i Dubrovniku. Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci ima više preddiplomskih i diplomskih studija, uključujući i doktorski studij. Preddiplomski studiji jesu [1]:

Nautika i tehnologija pomorskog prometa,
Brodostrojarstvo,
Elektroničke i informatičke tehnologije u pomorstvu,
Tehnologija i organizacija prometa i
Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu.

Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu također ima više preddiplomskih i diplomskih studija, uključujući i doktorski. Preddiplomski studiji jesu [2]:

Pomorska nautika,
Brodostrojarstvo,
Pomorske elektrotehničke i informatičke tehnologije,
Pomorski menadžment i
Pomorske tehnologije jahta i marina.

Pomorski odjel Sveučilišta u Zadru ima dva preddiplomska studija [3]:

Nautika i tehnologija pomorskog prometa, te
Brodostrojarstvo i tehnologija pomorskog prometa.

Pomorski odjel Sveučilišta u Dubrovniku ima tri preddiplomska i jedan diplomski studij. Preddiplomski studiji jesu [4]:

Nautika,
Brodostrojarstvo, te
Pomorske tehnologije jahta i marina.

Studiji nautike, brodstrojarstva i brodske elektrotehnike regulirani su odredbama Konvencije STCW, odnosno odredbama nacionalnog Pravilnika o zvanjima i svjedodžbama o osposobljenosti pomoraca pa bi sukladno trebali biti isti, odnosno jako slični. U praksi ipak dolazi do manjih razlika, a ta razlika analizira se u nastavku na primjeru studija nautike. Usporedba je napravljena prema zadnje dostupnim programima, svakako napomena da se izmjene programa nužno ne događaju u pravilnim intervalima niti ih učilišta ujednačeno provode, bar ne sva.

2. PREDMETI PO SEMESTRIMA

Tablica 1. prikazuje usporedbu predmeta preddiplomskih studija nautike, po semestrima, za sva četiri fakulteta/sveučilišna odjela. Iz tablice je vidljivo da postoji različiti pristup uključivanju odgovarajućih STCW-sadržaja u studijske programe, također i različiti pristup dodjeli ECTS-bodova.

Tablica 1. Programi preddiplomskog studija nautike

I. semestar

PFRI				PFST			
Predmet	P	V	ECTS	Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski I	30	30	5	Pomorski engleski I	15	30	4
Matematika I	30	30	5	Matematika I	30	30	6
Tehnička mehanika	30	15	4	Primjena računala	30	30	5
Primjena elektroničkih računala	30	30	4	Brodaska elektrotehnika i elektronika	45	15	5
Sredstva pomorskog prometa I	30	30	5	Pomorska meteorologija i oceanologija	30	15	4
Tereti pomorskom prometu	30	0	3	Stabilitet i konstrukcija broda	30	30	5
Zaštita mora i morskog okoliša	30	0	3	Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Tjelesna i zdravstvena kultura I	0	30	1				
Ukupno sati/ECTS	210	165	30	Ukupno sati/ECTS	180	180	30

UNIZD				UNIDU			
Predmet	P	V	ECTS	Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik struke I	30	30	5	Engleski jezik I	30	30	4
Matematika I	30	30	5	Matematika I	30	30	5
Fizika	30	15	4	Straža, nadzor i sigurnost	45	45	6
Osnove elektrotehnike	45	0	4	Organizacija rada i upravljanje	30	15	4
Sredstva pomorskog prometa I	30	30	5	Osnove računala	30	15	4
Zaštita mora i morskog okoliša	30	0	3	Pomorsko pravo	45	15	6
Primjena računala	30	30	3	Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1				
Ukupno sati/ECTS	225	165	30	Ukupno sati/ECTS	210	180	30
Razlikovni (bez srednje pomorske)				Razlikovni (bez srednje pomorske)			
Osnove poznavanja broda i tereta	60		0	Poznavanja broda i tereta	15	15	1

II. semestar

PFRI				PFST			
Predmet	P	V	ECTS	Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski II	30	30	5	Pomorski engleski II	15	30	4
Matematika II	30	30	5	Matematika II	30	30	6
Sredstva pomorskog prometa II	30	30	6	Stabilitet i konstrukcija broda	30	30	5
Pomorska meteorologija i oceanologija	45	15	4	Pomorsko pravo I	30	0	3
Brodski strojni sustavi	30	15	4	Brodski energetske sustavi	45	15	5
Ekonomika brodarstva	30	0	2	Tehnička mehanika	30	15	4
Pomorsko javno pravo	30	0	3	Zaštita mora i morskog okoliša	15	0	2
Tjelesna i zdravstvena kultura II	0	30	1	Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	225	150	30	Ukupno sati/ECTS	195	150	30

UNIZD			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik struke II	30	30	5
Matematika II	30	15	5
Sredstva pomorskog prometa II	30	30	5
Osnove brodstrojarstva	30	15	4
Pomorsko javno pravo	30	0	3
Pomorska meteorologija i oceanologija	45	15	4
Ekonomika brodarstva	30	0	2
Stručna praksa	0	30	1
Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	225	165	30
Razlikovni (bez srednje pomorske)			
Poseban program temeljne sigurnosti	36	19	0

UNIDU			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik II	30	30	4
Matematika II	30	30	5
Zaštita mora i morskog okoliša	45	30	5
Pravila izbjegavanja sudara na moru	30	15	4
Sigurnost na moru	45	15	4
Medicina za pomorce	30	15	3
Tereti pomorskom prometu	30	15	4
Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	240	180	30
Razlikovni (bez srednje pomorske)			
Osnove plovidbe	15	15	1
Mornarske vještine	15	30	2

III. semestar

PFRI			
Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski III	15	30	4
Terestrička navigacija	45	45	7
Rukovanje teretom I	30	30	6
Sigurnost na moru	45	15	5
Brodski električni sustavi	45	0	4
Pomorska medicina	30	15	3
Tjelesna i zdravstvena kultura III	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	210	165	30

PFST			
Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski III	15	30	4
Sigurnost na moru	45	15	5
Terestrička navigacija I	30	15	4
Rukovanje teretom I	30	30	5
Pomorsko pravo II	45	0	3
Pomorske komunikacije	30	45	4
Mornarske vještine I	0	15	2
Medicina za pomorce	30	15	3
Ukupno sati/ECTS	225	165	30

UNIZD			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik struke III	15	30	4
Terestrička navigacija	45	45	7
Astronomska navigacija	30	30	5
Održavanje broda	30	0	3
Rukovanje teretom I	45	30	6
Pomorska medicina	30	15	4
Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	195	180	30
Razlikovni (bez srednje pomorske)			
ARPA-radna	17	33	0

UNIDU			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik III	30	30	4
Terestrička navigacija	30	30	5
Konstrukcija broda i stabilitet I	45	30	6
Astronomska navigacija	30	15	4
Elektronička navigacija	30	30	5
Zapovijedanje u navigaciji I	30	30	5
Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	195	195	30

IV. semestar

PFRI			
Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski IV	15	30	4
Astronomska navigacija	30	30	6
Elektronička navigacija	30	30	5
Rukovanje teretom II	30	30	6
Organizacija rada i upravljanje na brodu	45	0	3
Pomorsko imovinsko pravo	30	15	3
Stručna praksa	0	30	2
Tjelesna i zdravstvena kultura IV	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	180	195	30

PFST			
Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski IV	15	30	4
Elektronička navigacija	45	30	5
Terestrička navigacija II	15	30	4
Rukovanje teretom II	30	45	5
Manevriranje brodom	30	45	5
Ekonomika brodarstva	30	0	3
Održavanje broda	30	15	4
Ukupno sati/ECTS	195	195	30

UNIZD			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik struke IV	15	30	4
Rukovanje teretom II	30	30	6
Sigurnost na moru	45	15	5
Pomorsko imovinsko pravo	45	0	4
Elektronička navigacija	30	30	6
Organizacija rada i upravljanje na brodu	45	0	4
Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	210	135	30
Razlikovni (bez srednje pomorske)			
Mornarske vještine	45		0

UNIDU			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik IV	30	30	4
Manevriranje brodom	45	45	6
Konstrukcija broda i stabilitet II	45	30	6
Planiranje putovanja	30	30	4
Navigacijska meteorologija	30	15	4
Zapovijedanje u navigaciji II	30	30	5
Tjelesna i zdravstvena kultura	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	210	210	30

V. semestar

PFST			
Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski V	15	15	4
Planiranje putovanje	30	30	5
Astronomska navigacija	30	30	5
Suvremene transportne tehnologije	30	15	4
Organizacija rada i upravljanje na brodu	30	15	5
Tehnologija putničkog prijevoza	30	15	4
Stručna praksa	0	30	1
Ukupno sati/ECTS	165	150	28

PFRI			
Predmet	P	V	ECTS
Tehnika rukovanja brodom	45	30	5
Pomorske komunikacije	30	45	5
Održavanje broda	30	15	3
Ukupno sati/ECTS	105	90	13
Izborni			
Pomorski engleski V	15	30	4
Tehno. prijevoza rasutih i spec. tereta	30	30	5
Tehnologija prijevoza tekućih tereta	45	30	5
Trgovačko pravo	30	0	3
Međunarodno otpremništvo	30	15	4
Pomorske agencije	30	0	4
Robni tokovi	30	15	5
Integrirani navigacijski sustavi	30	30	4

UNIDU			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik V	15	30	4
Rukovanje i prijevoz tereta I	45	45	5
Ekonomika brodarstva	30	0	3
Plovidbena praksa	0	60	4
Komunikacije u pomorstvu	45	45	6
Ukupno sati/ECTS	135	180	22
Izborni			
Brodsko prekrcajna sredstva	30	15	4
Tehn. prijevoza kont. i ro-ro tehnologija	45	30	4
Tehnologija prijevoza putnika	45	15	4
Pomorske agencije i otpremništvo	45	15	4
Održavanje broda i pregledi	45	15	4
Terotehnologija	45	15	4
Pomorski informatički sustavi	30	30	4

UNIZD			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik struke V	15	15	2
Manevriranje brodom	45	30	5
Pomorske komunikacije	30	45	5
Tehnologija prijevoza tekućih tereta	30	15	4
Ukupno sati/ECTS	120	105	16
Izborni			
Pomorska geografija	30	15	4
Transportno osiguranje	30	15	5
Tehnologija intermodalnog transporta	30	15	3
Predmeti drugih studija			

VI. semestar

PFRI			
Predmet	P	V	ECTS
Planiranje putovanja	30	30	4
Upravljanje sigurnošću i kvalitetom u pom.	30	15	3
Plovidbena praksa	0	30	2
Završni rad		30	7
Ukupno sati/ECTS	60	105	16
Izborni			
Pomorski engleski VI	15	30	4
Tehn. prijevoza kont. i ro-ro tehnologija	30	30	5
Tehnologija putničkog prijevoza	30	15	5
Poslovanje u brodarstvu	30	15	4
Tehnologija luka i terminala	30	15	4
Transportno osiguranje	45	0	4
(+jedan predmet s drugih studija)			

PFST			
Predmet	P	V	ECTS
Pomorski engleski VI	15	15	4
Upravljanje sigurnošću i rizik u pomorstvu	45	15	4
Plovidbena praksa	0	30	2
Autonomni brodovi	45	0	4
Tehnologija prijevoza tekućih tereta	30	15	5
Navigacijski integrirani sustavi	30	15	5
Završni ispit		10	8
Ukupno sati/ECTS	165	100	32

UNIZD			
Predmet	P	V	ECTS
Engleski jezik struke VI	15	15	2
Plovidbena praksa	0	30	2
Planiranje putovanja	30	30	4
Završni ispit	0	0	8
Ukupno sati/ECTS	45	75	16
Izborni			
Pomorske nezgode i upravljanje rizikom	30	15	4
Inspeksijski pregled i nadzor brodova	30	0	3
Tradicionalno pomorsko nazivlje na hrv. jeziku	15	15	3
Predmeti drugih studija			

UNIDU			
Predmet	P	V	ECTS
Rukovanje i prijevoz tereta II	45	45	6
Brodski porivni sustavi i pomoć. strojevi	45	15	4
Pomorsko imovinsko pravo	45	0	3
Tehnologija prijevoza tekućih tereta	45	30	4
Završni rad	0	75	5
Ukupno sati/ECTS	180	165	22
Izborni			
Menadžment u brodarstvu i lukama	45	15	4
Tehnička mehanika	30	30	4
Matematika III	30	15	4
Statistika	30	30	4
Pomorske havarije i osiguranje	45	15	4
Tehn. prijevoza rasutih i spec. tereta	30	30	4

3. USPOREDBA PROGRAMA

Po završetku preddiplomskog studija u Rijeci i Zadru studenti stječu akademski naziv sveučilišni prvostupnik/ca (baccalaureus/ea) inženjer/ka nautike i tehnologije pomorskog prometa (univ. bacc. ing. naut.).

Po završetku preddiplomskog studija u Splitu studenti stječu akademski naziv sveučilišni prvostupnik/ca (baccalaureus/ea) inženjer/ka nautike (univ. bacc. ing. naut.).

Po završetku preddiplomskog studija u Dubrovniku studenti stječu akademski naziv sveučilišni/a prvostupnik/ca (baccalaureus/ea) inženjer/ka pomorskog prometa nautičkog smjera (univ. bacc. ing. naut.).

Sukladno rješenjima Ministarstva mora prometa i infrastrukture RH, svi navedeni studijski programi usklađeni su s Pravilnikom o zvanjima i svjedodžbama o osposobljenosti pomoraca i Konvencijom STCW.

Usporedba satnice

Razlika u ukupnoj satnici preddiplomskih studija nautike u RH na prvi pogled izgleda dosta velika. Ova razlika dijelom proizlazi iz slobode izbora koja učilišta imaju, a dijelom iz načina pokrivanja tzv. Uvodnog razlikovnog programa za one studente koji prethodno

nisu završili srednju pomorsku školu nautičkog smjera. Naime, Pravilnik o zvanjima i svjedodžbama o osposobljenosti pomoraca propisuje da su studenti koji nisu završili odgovarajuću srednju školu dužni tijekom studija, a prije pohađanja odgovarajućih kolegija na upravljačkoj razini završiti Uvodni razlikovni program u ukupnom trajanju od 231 sat.¹ Kako će se to napraviti, nije definirano. Slijedom navedenog, neki fakulteti ovaj program odrađuju izvan formalne satnice studija (npr. u okviru centra za izobrazbu), a neki dijelom ili u potpunosti ove sadržaje uključuju u formalni program Studija. Pomorski fakulteti u Rijeci i Splitu Uvodni razlikovni program u cijelosti imaju izvan formalne satnice studija, uz napomenu da je Pomorski u Splitu do akademske godine 2020./21. ovaj program u cijelosti imao unutar formalnog studija [6]. Pomorski odjeli u Zadru i Dubrovniku kombiniraju, dio Uvodnog razlikovnog programa je unutar, a dio izvan formalne satnice studija, uz napomenu da imaju različiti pristup dodjeli ECTS.

Tablica 2. Opterećenje studenata

	PFRI	PFST	UNIZD	UNIDU	
Studijski program	2175/2220	2065	2190/2205	2490/2535	Studenti sa srednjom Pomorskom nautičkog smjera
Razlikovni – samo dio u programu	0	0	210	105	Dodatno za studente bez srednje Pomorske nautičkog smjera
Ukupno s Uvodnim razlikovnim	2406/2451	2305	2421/2436	2721/2766	Studenti bez srednje Pomorske nautičkog smjera – stvarno

Prema Tablici 2., najveći formalni broj sati ima studijski program na Pomorskom odjelu u Dubrovniku, dok najmanje ima Pomorski fakultet u Splitu.² Za studente koji su završili srednju Pomorsku školu nautičkog smjera ukupno opterećenje tako oscilira od 2065 sati za sve tri godine (Split), do 2535 sati (Dubrovnik). Za studente bez srednje Pomorske škole nautičkog smjera ova oscilacija ide od 2305 (Split) do 2766 sati (Dubrovnik).

Usporedba ECTS-bodova

Iz usporedbe studijskih programa vidljivo je da svi studiji za tri godine studiranja nude 180 ECTS,³ odnosno po godini 60 ECTS. Dakle, ukupno bi opterećenje studenata u konačnici trebalo biti isto. Međutim, iz usporedbe je vidljivo je da se istim (sličnim) predmetima (po nazivu), s istom satnicom, na različitim Fakultetima daju različiti ECTS-bodovi, ili isti predmeti (po nazivu) s različitom satnicom imaju jednak broj bodova. Iako je procjena ECTS-predmeta u konačnici subjektivna procjena izrađivača studijskog programa, postoje i objektivni razlozi koji otežavaju apsolutnu usklađenost, a proizlaze iz same prirode ECTS. Naime ECTS-bodovi pokrivaju ukupni angažman (radno opterećenje) studenata na kolegiju/studiju, odnosno formalne obaveze slušanja (predavanja, vježbe, terenski rad...), ali i ono ostalo vrijeme koje student potroši na predmetu (domaći, učenje, priprema za

1 Poznavanje broda i tereta 30 sati, Osnove plovidbe 30 sati, Mornarske vještine 30 sati, Temeljna sigurnost 55 sati, ARPA – radna 50 sati, Medicinska prva pomoć 21 sat[5].

2 Od akademske 2020./21.

3 European Credit Transfer and Accumulation System – sustav prikupljanja i prenošenja bodova koji se temelji na procesu i ishodu učenja. Jedan bod iznosi 25 do 30 radnih sati, a 60 bodova jest količina radnog opterećenja studenta za jednu akademsku godinu.

ispite i sl.). Ako jedan ECTS-bod podrazumijeva oko 30 sati rada, slijedi da cijeli studij (180 ECTS za tri godine) zahtijeva oko 5400 sati rada. Svi nabrojani fakulteti za cijeli preddiplomski studij dodjeljuju 180 ECTS i tu su usklađeni. Ako isti predmeti po nazivu na različitim fakultetima imaju različitu satnicu, a isti ECTS broj bodova, to znači da je različit odnos formalnog i neformalnog radnog opterećenja studenta (više formalne nastave, manje samostalnog rada/učenja, i obrnuto). Svakako treba voditi računa o tome da isti naziv predmeta na različitim fakultetima ne podrazumijeva nužno iste sadržaje niti ishoda učenja. Kada predmeti istog/sličnog naziva imaju različite ECTS-bodove, objektivno opravdanje primarno se može tražiti unutar razlike sadržaja predmeta i njihovih ishoda. U konačnici, bili razlozi objektivni ili subjektivni, ove razlike u ECTS-bodovima mogu biti velik problem kod prebacivanja studenata s jednog fakulteta na drugi i pripadajućeg priznavanja predmeta/ECTS-bodova.

Predmeti i njihova organizacija

Predmeti sva 4 preddiplomska studija nautike u RH jesu slična, ali definitivno nisu jednaka, kao niti organizacija samih predmeta unutar studija. Očito je da postoji razlika u tumačenju STCW-sadržaja, u pristupu raščlanjivanja, obradi, slijeda obrade itd. Problem je tim gori što s vremenom ova razlika postaje sve veća. Naime, 2005. počela je implementacija bolonjskog procesa u RH, sukladno su i pomorski fakulteti/odjeli počeli s realizacijom trogodišnjih preddiplomskih studija, ali sa studijskim programima čija je međusobna razlika bila minimalna, odnosno puno manja u odnosu na danas. Tada Uvodnog razlikovnog nije bilo, svi su imali odgovarajući broj izbornih predmeta u trećoj godini, jednako pokrivanje dodatnih programa izobrazbe (tečaja), gotovo iste obavezne predmete, svi su imali završni rad itd. U nastavku nekoliko većih razlika koje danas postoje:

- Uvodni razlikovni program koji svaki fakultet/odjel odrađuje na sebi svojstven način, različiti studijski programi imaju različitu pokrivenost programa izobrazbe, sukladno studenti dobivaju različita dopunska ovlaštenja ovisno gdje završe studij;
- različit pristup izbornim predmetima, npr. Pomorski fakultet u Splitu od 2020./21. više nema izbornih predmeta na trećoj godini, ostali imaju;
- različiti predmeti za različite sadržaje, npr. Pomorski odjel u Dubrovniku Pravila za izbjegavanje sudara obrađuje u posebnom predmetu, ostali ove sadržaje imaju disperzirane unutar više njih; slično je i sa „Zapovijedanjem u navigaciji“ koje postoji samo u Dubrovniku, različiti redoslijed slušanja predmeta;
- plovidbena praksa na Pomorskom odjelu u Dubrovniku 60 sati, na ostalima 30 sati, u Rijeci i Dubrovniku studij završava sa završnim radom, u Zadru i Splitu sa završnim ispitom itd.

4. ZAKLJUČAK

Preddiplomski studij nautike koji pokriva sadržaje STCW II/2, tj. sadržaje nužno potrebne za najviša pomorska časnička zvanja, moguće je u RH odslušati na pomorskim fakultetima u Rijeci i Splitu, te na sveučilišnim odjelima u Zadru i Dubrovniku. Nazivi studija su sljedeći: u Rijeci je „Nautika i tehnologija pomorskog prometa“, u Splitu „Pomorska nautika“, u Zadru „Nautika i tehnologija pomorskog prometa“ te u Dubrovniku „Nautika“. Već sami nazivi studija asociraju na postojanje nekih specifičnih razlika. Te razlike ogledaju se u različitim predmetima, različitoj satnici studija, različitim izbornim predmetima i redoslijedu njihova slušanja, različitoj uključenosti programa izobrazbe i Uvodnog razlikovnog programa itd.

Koliko su studiji stvarno usklađeni sa sadržajima STCW i koliko su predmeti međusobno različiti, trebalo bi ući u analizu izvedbenih programa i ishoda učenja svakog pojedinačnog predmeta, međutim i bez toga može se zaključiti da je pristup načinu obrade STCW-sadržaja i izbor kolegija različit od učilišta do učilišta i da ta razlika s vremenom postaje sve veća. Ono što ne bi trebalo osporavati jest pokrivanje minimuma sukladno STCW II/2 s obzirom na to da je svim ovim studijskim programima pripadajuće Ministarstvo utvrdilo usklađenost i izdalo odgovarajuće dopusnice.

LITERATURA

- [1] Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, <https://www.pfri.uniri.hr/web/hr/index.php#>
- [2] Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, <http://www.pfst.unist.hr/hr/>
- [3] Pomorski odjel Sveučilišta u Zadru, <https://pomorskiodjel.unizd.hr/>
- [4] Pomorski odjel Sveučilišta u Dubrovniku, <https://www.unidu.hr/pomorski-odjel/>
- [5] Pravilnika o zvanjima i svedodžbama o osposobljenosti pomoraca, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_10_130_2834.html
- [6] Lušić, Z.: Novi preddiplomski studij Pomorske nautike na Pomorskom fakultetu u Splitu, Kapetanov glasnik, 29 (2014), 22-25.



Kap. Alfonso Bezmalinović

Korisne informacije!

Sukladno **Pravilniku o zvanjima i svjedodžbama o osposobljenosti pomoraca**(NN br. 130/13 od 28. 10. 2013. s izmjenama i dopunama - vidi pod “urednički pročišćeni tekst”) pomorci mogu steći različite **svjedodžbe o osnovnoj osposobljenosti**(tzv. “bre-vete”) ovisno o službi na brodu (vidi popis zvanja po službama).

Pomorska zvanja u službi palube:

- **zapovjednik broda od 3.000 BT ili većeg** (STCW II/2, točke 1-2),
- **prvi časnik palube na brodu od 3.000 BT ili većem** (STCW II/2, točke 1-2),
- **zapovjednik broda do 3.000 BT** (STCW II/2, točke 3-4),
- **prvi časnik palube na brodu do 3.000 BT** (STCW II/2, točke 3-4),
- **časnik plovibbene straže na brodu od 500 BT ili većem** (STCW II/1),
- **zapovjednik broda do 500 BT u priobalnoj plovidbi** (STCW II/3, točke 5-6),
- **časnik plovibbene straže na brodu do 500 BT u priobalnoj plovidbi** (STCW II/3, toč. 3-4),
- **stariji član posade koji čini dio plovibbene straže** (STCW II/5),
- **član posade koji čini dio plovibbene straže** (STCW II/4),
- **zapovjednik broda do 200 BT u nacionalnoj plovidbi** (HR II/2),
- **zapovjednik broda do 50 BT u nacionalnoj plovidbi** (HR II/1),
- **zapovjednik ribarskog broda u velikoj obalnoj plovidbi** (R-HR VI/4),
- **časnik odgovornog za plovibbenu stražu na ribarskom brodu u VOP-u** (R-HR VI/3),
- **zapovjednik ribarskog broda u maloj obalnoj plovidbi** (R-HR VI/2),
- **zapovjednik ribarskog broda u nacionalnoj plovidbi i ZERP-u** (R-HR VI/1).

Pomorska zvanja u službi stroja:

- **upravitelj stroja na brodu sa strojem porivne snage od 3000 kW ili jačim** (STCW III/2, točke 1-2),
- **drugi časnik stroja na brodu sa strojem porivne snage od 3.000 kW ili jačim** (STCW III/2, točke 1-2),
- **drugi časnik stroja na brodu sa strojem porivne snage do 3.000 kW** (STCW III/3),
- **upravitelj stroja na brodu sa strojem porivne snage do 3000 kW** (STCW III/3),
- **časnik stroja odgovoran za stražu u strojarnici sa strojem porivne snage od 750 kW ili jačim** (STCW III/1),
- **časnik elektrotehnike** (STCW III/6),..... nap.a. **ETO** (Electro Technical Officer)
- **stariji član posade koji čini dio plovibbene straže u strojarnici** (STCW III/5),
- **član posade koji čini dio plovibbene straže u strojarnici** (STCW III/4),
- **brodski električar** (STCW III/7),
- **upravitelj stroja sa strojem porivne snage do 1.500kW u nacionalnoj plovidbi** (HR III/6),
- **časnik stroja odgovoran za stražu u strojarnici sa strojem porivne snage do 1.500kW u nacionalnoj plovidbi** (HR III/5),
- **upravitelj stroja na brodu sa strojem porivne snage do 750kW u nacionalnoj**

- plovidbi (HR III/4),**
- **brodski mehaničar (HR III/1),**
- **upravitelj stroja na ribarskom brodu sa strojem porivne snage do 1500 kW (R-HR VI/7),**
- **časnik stroja odgovornog za stražu u strojarnici na ribarskom brodu sa strojem porivne snage do 1500 kW (R-HR VI/6),**
- **upravitelj stroja na ribarskom brodu sa strojem porivne snage do 750kW (R-HR VI/5).**

Pomorska zvanja u radio-službi:

- **GMDSS radiooperator (STCW IV/2),**
- **radiooperator s ograničenom ovlasti (HR IV/1).**

Ostale osnovne osposobljenosti (ostale službe - op. a.)

- **brodski kuhar(HR V/1)**

Velika većina **svjedodžbi o osnovnoj osposobljenosti** s oznakom **STCW** mora se obnavljati svakih **pet godina** (neke se ne obnavljaju), a većina **svjedodžbi o osnovnoj osposobljenosti** s oznakom **HR** trajnog su karaktera (neke se ipak moraju obnavljati). Za detaljnije informacije konzultirati naznačeni Pravilnik ili ovlaštene službenike u lučkim kaptanijama.

Većina naziva prikazanih zvanja datira od **01. 11. 1998. godine**. Pa iako je prošlo više od 22 godine vježbenici palube (kadeti) još uvijek polažu ispit za Poručnika trgovačke mornarice umjesto za "**Časnika preko 500 BT**" (skraćeno), a vježbenici stroja (asistenti) polažu "klasu" umjesto ispit za "**Časnika stroja preko 750 kW**" (skraćeno, nap. a.). Može se dogoditi da mlađi službenici u kapetanijama ne razumiju te nazive, pa može doći do neželjenih nesporazuma.

Stoga apeliram na profesore u srednjim pomorskim školama i na pomorskim fakultetima da koriste nazive koji su prisutni u **Pravilniku o zvanjima**....kako bi se mogući nesporazumi izbjegli. Dobro je poznavati i brodsku terminologiju, jer pomorci npr. puno više koriste riječ "brevet" nego "svjedodžba o osnovnoj ili dopunskoj osposobljenosti", a što bi trebaloprihvatiti.

Za stjecanje većine svjedodžbi o osposobljenosti priznaje se i plovidbena služba ostvarena na jahtama ukoliko su ispunjeni slijedeći uvjeti:

- duljina jahte mora iznositi najmanje **24 m ili više,**
- jahtamora biti upisana **za gospodarske svrhe,**
- bruto tonaža odnosno snaga motora jahte mora odgovorati onoj utvrđenoj u Pravilniku za stjecanje odnosne svjedodžbe o osposobljenosti.

Iznimno, za stjecanje nekih svjedodžbi o osposobljenosti priznaje se plovidbena služba ostvarena na jahtama za osobne potrebe. Za sve detaljnije informacije konzultirati naznačeni Pravilnik ili ovlaštene službenike u lučkim kaptanijama.

Najviše **svjedodžbi o dopunskoj osposobljenosti** moraju imati **zapovjednici i časnici palube, te upravitelji i časnici stroja**. Mlađe generacije većinu tih svjedodžbi dobiju automatski nakon završetka srednje ili visoke pomorske škole ako su za vrijeme naobrazbe kada se provodila pojedina izobrazba bili nazočni 100% na praktičnom i 95% na teo-

rijskom dijelu izobrazbe. Prema **Pravilniku o zvanjima...** (temeljen na STCW Konvenciji) postoji blizu **60-aksvjedodžbi** o dopunskoj osposobljenosti. Postoji i niz izvankonvencijskih tečajeva (op. a.).

Zvanja za upravljanje brodicama izapovjedanje jahtama stižu se na temelju odredbi **Pravilnika o brodicama i jahtama** (NN br. 27/2005 od 25. 02. 2005. s izmjenama i dopunama - vidi pod "urednički pročišćeni tekst"), a ne prema odredbama **Pravilnika o zvanjima...**

POSADA BRODICE

Osoba koja upravlja **brodicom** ili **zapovijeda jahtom** mora biti osposobljena kao:

- **Voditelj brodice kategorije A**
- **Voditelj brodice kategorije B**
- **Voditelj brodice kategorije C** (za sve vrste brodica (do 15,00 m) i jahti do 18 m)
- **Zapovjednik jahte kategorije A** (za jahte do 24 m)
- **Zapovjednik jahte kategorije B** (za jahtedulje od 24 m, pa do 500 BT)

Osposobljenost se dokazuje **Uvjerenjem o osposobljenosti za voditelja brodice (A, B ili C)**, odnosno **Svjedodžbom o osposobljenosti za zapovjednika jahte (A ili B)**. Za voditelja brodice A i B nije obavezan tečaj dok za voditelja brodice kategorije C tečaj traje **4 dana** uključujući praktični dio (vožnja brodicom ili jahtom u trajanju od 6 školskih sati - op. a.)

Na zahtjev pomorca izdat će mu se svjedodžba o osposobljenosti za obavljanje poslova iste službe, ali nižeg zvanja od zvanja koje posjeduje, a sukladno **tablicama iz Priloga F**.

Svjedodžba o osposobljenosti izdat će se s valjanosti koja odgovara valjanosti svjedodžbe temeljem koje se izdaje. Informirati se kod ovlaštenih službenika u lučkim kaptanijama.

PRILOG F- PRIZNAVANJE SVJEDODŽBI

F1 -SLUŽBA PALUBE

		Svjedodžba o osposobljenosti nižeg zvanja																		
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	
Osnovna svjedodžba o osposobljenosti	1.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
	2.			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
	3.				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
	4.					√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
	5.						√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
	6.								√	√	√	√	√	√	√	√				
	7.									√	√	√	√				√			
	8.										√	√	√				√			
	9.											√	√							
	10.												√							
	11.																			
	12.							√	√	√	√	√	√		√	√	√			
	13.									√	√	√	√			√	√			
	14.										√	√	√				√			
	15.										√	√	√							
	16.																		√	√
	17.																			
	18.																			

Tumač:

1. Zapovjednik broda od 3000 BT ili većeg (STCW II/2)
2. Prvi časnik palube na brodu od 3000 BT ili većem (STCW II/2)
3. Zapovjednik broda do 3000 BT (STCW II/2)
4. Prvi časnik palube na brodu do 3000 BT (STCW II/2)
5. Časnik plovidbene straže na brodu od 500 BT ili većima (STCW II/1)
6. Zapovjednik broda do 500 BT u priobalnoj plovidbi (STCW II/3)
7. Časnik odgovoran za plovidbenu stražu na brodu do 500 BT u MOP-u (STCW II/3)
8. Zapovjednik broda do 200 BT u nacionalnoj plovidbi (HR II/2)
9. Zapovjednik broda do 50 BT u nacionalnoj plovidbi (HR II/1)
10. Stariji član posade koji čini dio plovidbene straže (STCW II/5)
11. Član posade koji čini dio plovidbene straže (STCW II/4)
12. Zapovjednik ribarskog broda u velikoj obalnoj plovidbi (R-HR VI/4)
13. Časnik odgovoran za plovidbenu stražu na ribararskom brodu u VOP-u (R-HR VI/3)
14. Zapovjednik ribarskog broda u maloj obalnoj plovidbi (R-HR VI/2)
15. Zapovjednik ribarskog broda u nacionalnoj plovidbi i ZERP-u (R-HR VI/1)
16. Časnik odgovoran za sigurnosnu zaštitu broda (STCW VI/5)
17. Osnovni program sigurnosne zaštite broda (STCW VI/6-1)
18. Posebni program sigurnosne zaštite za pomorce imenovane za sigurnosne dužnosti (STCW VI/6-2)

F2 -SLUŽBA STROJA

		Svjedodžba o osposobljenosti nižeg zvanja														
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Osnovna svjedodžba o osposobljenosti	1.		√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√
	2.			√	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√
	3.				√	√	√	√	√	√	√			√	√	√
	4.					√	√	√	√	√	√			√	√	√
	5.						√	√	√	√	√			√	√	√
	6.							√	√	√	√					√
	7.								√	√	√					√
	8.									√	√					√
	9.										√					
	10.															
	11.												√			
	12.															
	13.						√	√	√	√	√				√	√
	14.								√	√	√					√
	15.								√	√	√					

Tumač:

1. Upravitelj stroja na brodu sa strojem porivne snage od 3000 kW ili jačim (STCW III/2)
2. Drugi časnik stroja na brodu sa strojem porivne snage od 3000 kW ili jačim (STCW III/2)

3. Upravitelj stroja na brodu sa strojem porivne snage do 3000 kW (STCW III/3)
4. Drugi časnik stroja na brodu sa strojem porivne snage do 3000 kW (STCW III/3)
5. Časnik stroja odgovoran za stražu u strojarnici sa strojem porivne snage od 750 kW ili jačim (STCW III/1)
6. Upravitelj stroja sa strojem porivne snage do 1500 kW u nacionalnoj plovidbi (HR III/6)
7. Časnik stroja odgovoran za stražu u strojarnici sa strojem porivne snage do 1500 kW u nacionalnoj plovidbi (HR III/5)
8. Upravitelj stroja sa strojem porivne snage do 750 kW u nacionalnoj plovidbi (HR III/4)
9. Stariji član posade koji čini dio plovidbene straže u strojarnici (STCW III/5)
10. Član posade koji čini dio plovidbene straže u strojarnici (STCW III/4)
11. Časnik elektrotehnike (STCW III/6)
12. Brodski električar (STCW III/7)
13. Upravitelj stroja na ribarskom brodu sa strojem porivne snage do 1500 kW (R-HR VI/7)
14. Časnik stroja odgovoran za stražu u strojarnici na ribarskom brodu sa strojem porivne snage do 1500 kW (R-HR VI/6)
15. Upravitelj stroja na ribarskom brodu sa strojem porivne snage do 750 kW (R-HR VI/5)

Granice plovidbe pomorskih brodova propisane su **Naredbom o kategorijama plovidbe pomorskih brodova** (NN broj 46/2006 od 26. 04. 2006. s izmjenama i dopunama - vidi pod "urednički pročišćeni tekst").

Pomorski brod, ovisno o svojoj veličini, konstrukciji, uređajima i opremi i drugim tehničkim uvjetima utvrđenim obavljenim tehničkim nadzorom prema odredbama Pomorskog zakonika, može ploviti u područjima jedne od ovih kategorija plovidbe:

1. **neograničena plovidba**- međunarodna plovidba svim morima i vodama pristupačnim s mora.
2. **velika obalna plovidba**(VOP) - međunarodna plovidba morima (i vodama koje su pristupačne s mora) koja se nalaze između Gibraltarskog i Babelmandepskog tjesnaca, uključujući Crno more i Azovsko more, te izvan Mediterana do luka **Lisabon** i **Casablanca** u Atlantskom oceanu, te Crvenim morem do luka **Aden** i **Berbera**.
3. **mala obalna plovidba**(MOP) - međunarodna plovidba Jadranskim morem i dijelom Jonskog mora (i vodama koje su pristupačne s mora) do crte koja spaja rt Santa Maria di Leuca (uključujući luku Taranto) i rt Katakolon (uključujući luku Katakolon), Jonske otoke i zaljeve: Patraski, Korintski (uključujući Korintski kanal) i Atenski do crte koja spaja rt Kolona i rt Skili.
4. **obalna plovidba Jadranskim morem**- međunarodna plovidba Jadranskim morem (i vodama koje su pristupačne s mora) do crte koja spaja rt Santa Maria di Leuca, rt Kefali (otok Krf) i rt Skala (kod Butrinskog zaljeva), za koje se brod ne udaljava više od **20 Nm** od najbliže obale, kopna ili otoka. Pri planiranju putovanja između istočne i zapadne obale Jadranskog mora, pod pojmom obale kopna ili otoka iz prethodnog stavka **isključuju se** obale otoka **Palagruže, Galijule, Pianose**, otočne skupine **Tremiti, otoka Sazan i obala Albanije od rta Gjuhes (Sqepi i Gjuhes) do rta Panor-**

mes (Sqepi i Panormes). Ovo isključenje izmjenjeno je Naredbom o izmjenama i dopunama Naredbe o kategorijama plovidbe pomorskih brodova (NN 44/2001 od 16. 05. 2001.) - cca 4 mjesecanakon potonuća **m/b" Nautika 64"** (op. a.).

- 5. nacionalna plovidba-** plovidba unutarnjim morskim vodama i teritorijalnim morem Republike Hrvatske i vodama koje su pristupačne s mora.

Ribarski brodovi, kao i **brodovi - tegljači** u kategoriji plovidbe 5 mogu ploviti i unutar **gospodarskog pojasa Republike Hrvatske** (vidi kartu br. 101 - op. a.).

- 6. nacionalna obalna plovidba-** plovidba unutarnjim morskim vodama Republike Hrvatske i vodama koje su pristupačne s mora.

U vremenskom razdoblju od **1. travnja do 31. listopada** ovo područje plovidbe se proširuje na plovidbu **1,5 Nm** od polazne crte u smjeru gospodarskog pojasa i na plovidbu **Viškim kanalom do otoka Visa i Biševa**, te uz navedene otoke ne udaljavajući se više od **1,5 Nm** od njihovih obala.

- 7. nacionalna priobalna plovidba-** plovidba zaštićenim područjima unutarnjih morskih voda Republike Hrvatske i vodama koje su pristupačne s mora; i to: Fažanskim, Zadarskim, Srednjim, Pašmanskim, Vrgadskim, Murterskim, Šibenskim, Splitskim, Bračkim, Hvarskim, Neretvanskim, Stonskim i Koločepskim kanalom i Pirovačkim zaljevom.

- 8. lokalna plovidba-** plovidba povezanim lučkim bazenima koji predstavljaju jedinstvenu geografsku i prometnu cjelinu, lukama, zaljevima (Limskim, Raškim, Kaštelanskim i Klek - Neumskim zaljevom, Rijekom dubrovačkom, Prokljanskim jezerom uključujući ušće rijeke Krke do rta Jadrija), jezerima, kao i rijekama hrvatskog Jadranskog sliva do granice do koje su one plovne s morske strane.

Područja plovidbe brodice i jahti regulirana su Pravilnikom o brodicama, *čamcima i jahtama (NN 13/2020 na snazi od 01.02.2020. s izmjenama i dopunama - vidi pod "urednički pročišćeni tekst"). ***Čamac** je plovilo na unutarnjim vodama RH (rijeke i jezera, op. a.)

Brodica ili jahta ovisno o svojoj veličini, konstrukciji i drugim tehničkim karakteristikama može ploviti u sljedećim područjima plovidbe:

- 1. Područje plovidbe I-** obuhvaća međunarodnu plovidbu svim morima i vodama koje su pristupačne s mora.

- 2. Područje plovidbe II-** obuhvaća međunarodnu plovidbu svim morima i vodama koje su pristupačne s mora uz ograničenje udaljavanja od **20 Nm** od najbliže obale kopna i otoka.

- 3. Područje plovidbe III-** obuhvaća međunarodnu plovidbu svim morima i vodama koje su pristupačne s mora uz ograničenje udaljavanja od **12 Nm** od najbliže obale kopna i otoka. Lučka kapetanija ili Hrvatski registar brodova može ograničiti plovidbu brodice ili jahte na teritorijalno more i unutarnje morske vode Republika Hrvatske.

Za ribarske brodice duljine **veće od 7 metara** obuhvaća plovidbu teritorijalnim morem i ZERP-om Republike Hrvatske (vidi pomorsku kartu br. 101 - op. a.).

U području **plovidbe III** mogu postojati sljedeća ograničenja:

- **IIIa-** do 6 Nm od obale kopna ili otoka,

- **IIIb-** do 3 Nm od obale kopna ili otoka,

- **IIIc-** do 1 Nm od obale kopna i otoka.

- 4. Područje plovidbe IV-** obuhvaća plovidbu lukama, zaljevima, ušćima rijeka, te rijekama do granica do koje su one plovne s morske strane.

Osobno plovilo na vodomlazni pogon može ploviti isključivo u području plovidbe IIIc uz ograničenje na plovidbu unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru RH.

Tehničke preglede **brodova i jahti** obavlja Hrvatski registar brodova sa sjedištem u Splitu, a tehničke preglede **brodica** obavljaju Lučke kapetanije njihove ispostave.

Upis brodica vrši se u upisnik brodova u kapetanijama i njihovim ispostavama, a upis jahti i brodova samo u kapetanijama (Pula, Rijeka, Senj, Zadar, Šibenik, Split, Ploče i Dubrovnik).

Nakon upisaplovila se izdaje **Upisni list** za brod, odnosno za jahtu ili za brodicu.

Temeljem odredbi Pravilnika o brodicama, čamcima i jahtama automatizmom se priznaju **uvjerenja za voditelje brodicai svjedodžbe o osposobljenosti za zap. jahte.**

Uvjerenje o osposobljenosti za voditelja brodice kategorije B može steći osoba koja:

- ima pomorsko zvanje u službi palube, ili
- je završila srednju, višu ili visoku pomorsku školu nautičkog ili brodstrojarskog usmjerenja ili usmjerenja za upravljanje jahtama i marinama (ostalo izostavljeno, op.a.)

Uvjerenje o osposobljenosti za voditelja brodice kategorije C može steći osoba koja:

- ima stečeno časničko zvanje u službi palube sukladno Pravilniku o zvanjima..., ili
- je završila višu ili visoku pomorsku školu nautičkog ili brodstrojarskog usmjerenja, ili usmjerenja za upravljanje jahtama i marinama

Pored navedenih uvjeta osoba mora udovoljavati propisanim zdravstvenim uvjetima, posebice u pogledu vida i sluha - **valjani liječnički pregled** (ostalo izostavljeno, op.a.).

Svjedodžbu o osposobljenosti za zapovjednika jahte kategorije B (do 500 BTkoje su dulje od 24 m, nap. a.) može steći osoba koja:

- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **zap. broda od 3000 BT ili većem**, ili
- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **prvog časnika palube na brodu od 3000 BT ili većem**, ili
- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **zapovjednika broda do 3000 BT**, ili
- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **prvog časnika palube na brodu do 3000 BT** ili
- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **časnika plovidbene straže na brodu od 500 BT ili većem**, ili
- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **zapovjednika broda do 500 BT u MOP-u.**

Pored navedenih uvjeta osoba mora udovoljavati propisanim zdravstvenim uvjetima, posebice u pogledu vida i sluha - **valjani liječnički pregled** (op.a.).

Svjedodžbu o osposobljenosti za zapovjednika jahte kategorije A (do 100 BT, sada do 24 m -op.a.) može steći osoba koja:

- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **zap. broda do 500 BT u MOP-u**, ili
- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **zapovjednika broda do 200 BT u nacionalnoj plovidbi.**
- ima valjanu svjedodžbu o osposobljenosti za **časnika palube odgovoran za plovidbenu stražu na brodu do 500 BT u maloj obalnoj plovidbi.**

Pored navedenih uvjeta osoba mora udovoljavati propisanim zdravstvenim uvjetima, posebice u pogledu vida i sluha - **valjani liječnički pregled** (op.a.).

Pregled opreme u ovisnosti o namjeni brodica i području plovidbe (podaci iz tablica odnose se na osobna plovila na vodomlazni pogon samo ukoliko je to izričito navedeno)

Oprema brodica za osobne potrebe

Naziv opreme	Kategorija plovidbe	Napomena
	III	
Sidro propisane mase	x	Vidi Tablicu(postoji tablica)
Rezervno sidro propisane mase	x	Vidi Tablicu (postoji tablica)
Sidreno uže ili lanac	x	Vidi Tablicu (postoji tablica)
Rezervno sidreno uže ili lanac	x	Vidi Tablicu (postoji tablica)
Bitva na pramcu za vez i tegalj	x	Minimalni zahtjev za sve brodice. (postoji norma) * Odnosi se i na osobna plovila na vodomlazni pogon
Bitva na krmi	x	Dodatni zahtjev za sve brodice duljine trupa veće od 6 m
Dodatna bitva na pramcu	x	Dodatni zahtjev za sve brodice čija je duljina trupa veća od 12 m
Dodatna bitva na krmi	x	
3 užeta za vez duljine koja odgovara duljini brodice, ali ne manje od 5 metara	x	Vidi Tablicu (postoji tablica)
Uže za tegalj duljine koja odgovara četiri duljine brodice	x	Vidi Tablicu (postoji tablica)
Kormilarenje u nužnosti	x	Kod brodica sa pogonom na jedra i motornih brodica s jednim ugrađenim pogonskim strojem s predviđenim daljinskim upravljanjem kormilom moraju dodatno postojati i sredstva upravljanja kormilom u nuždi u uvjetima smanjene brzine plovila
Mehanički porivni uređaj	x	*Odnosi se i na osobna plovila na vodomlazni pogon
Zračni ventilator u sigurnosnoj izvedbi	x	Za sve brodice koje imaju benzinski porivni uređaj koji se nalazi smješten u zatvorenom prostoru ili potpalublju
Zaštita od upućivanja porivnog uređaja u radnom položaju	x	Za sve brodice koje imaju izvanbrodski porivni uređaj *Odnosi se i na osobna plovila na vodomlazni pogon
Naprava za zaustavljanje u nuždi koja se može povezati s kormilarom	x	Za sve brodice koje imaju izvanbrodski porivni uređaj upravljan ručicom. *Odnosi se i na osobna plovila na vodomlazni pogon
Alarm visokog nivoa kaljuže	x	Za brodice koje imaju porivni uređaj u potpalublju
Kolut za spašavanje	x	
Prsluk za spašavanje za sve osobe koje se nalaze na brodici za vrijeme plovidbe (odrasli i djeca)	x	*Odnosi se i na osobna plovila na vodomlazni pogon
Prsluk za spašavanje sa zviždaljkom i samoupaljivim svjetlom za sve osobe koje se nalaze na brodici za vrijeme plovidbe (i djeca)	x*	*Zahtijeva se za brodice brzine > 20 čvorova koja obavljaju plovidbu noću
Sigurnosno uže	x	Zahtijeva se za brodice s pogonom na jedra
Kutija prve pomoći	x	
Prenosive naprave za gašenje požara (min. kapacitet naprave: 1 kilogram praha ili 3 kilograma CO ₂ ili 1,8 litara pjene), iliugrađeni sustav za gašenje požara i jedna prenosiva naprava za gašenje požara (min. kapacitet naprave: 1 kilogram praha ili 3 kilograma CO ₂ ili 1,8 litara pjene).	x	Zahtijeva se za brodice opremljene nastambama

Jedna prenosiva naprava za gašenje požara (min. kapacitet naprave: 2 kilograma praha ili 5 kilograma CO ₂ ili 1,8 litara pjene); ilijedna prenosiva naprava za gašenje požara (min. kapacitet naprave: 1 kilogram praha ili 3 kilograma CO ₂ ili 1,8 litara pjene) i pokrivač za ugušivanje plamena; ili ugrađeni sustav raspršivanja (ne smije se koristiti sustav raspršivanja vode - "sprinkler").	x	Zahtijeva se za brodice opremljene kuhinjom
Ugrađeni protupožarni sustavi prenosiva naprava za gašenje požara kapaciteta dovoljnog za naplavlivanje prostora stroja kroz priključak na pokrovu stroja	x	Zahtijeva se za otvorene brodice sa benzinskim ugrađenim porivnim uređajem snage ≤ 120 kW ili diesel porivnim uređajem kada su porivni uređaji ugrađeni iznad razine kokpita
Prenosiva naprava za gašenje požara min. kapaciteta 2 kilograma praha ili 5 kilograma CO ₂ ili 1,8 litara pjene	x	Za otvorene brodice s izvanbrodskim benzinskim strojem odnosno strojevima, snage > 25 kW , postavljenim na krmenom zrcalu i prenosivim tankom goriva smještenim na otvorenom
Ugrađeni protupožarni sustav za gašenje prostora tankova, ili prenosiva naprava za gašenje požara kapaciteta dovoljnog za naplavlivanje prostora tankova kroz priključak na stjenci prostora tankova	x	Zahtijeva se za otvorene brodice s benzinskim izvanbrodskim strojem odnosno strojevima postavljenim na krmenom zrcalu i tankom goriva u zatvorenom prostoru
Ugrađeni protupožarni sustav	x	Za brodice sa benzinskim strojevima bez obzira na snagu ili diesel strojevima snage veće od 120 kW, smještenim ispod razine kokpita ili u unutrašnjosti plovila
Ugrađeni protupožarni sustav ili prenosiva naprava za gašenje požara kapaciteta dovoljnog za naplavlivanje prostora stroja kroz priključak na pokrovu stroja	x	Zahtijeva se za brodice sa diesel strojevima snage manje od 120 kW, smještenim ispod razine kokpita ili u unutrašnjosti plovila
Navigacijska svjetla	x	Za sve brodice kad plove noću i u uvjetima smanjene vidljivosti. *Odnosi se i na osobna plovila na vodomlazni pogon kada obavljaju plovidbu noću
Sredstvo za zvučno oglašavanje	x	Brodice duljine veće od 12 metara trebaju biti opremljene sa zviždajkom u skladu s Pravilima za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Sredstva za signalizaciju
GNSS prijemnik	x	Ne mora biti po IMO izvedbenim normama
Kompas sa osvjetljenjem	x	
Prizmatični dalekozor	x	
Vodootporna baterijska svjetiljka	x	
Ažurirane službene pomorske navigacijske karte i publikacije prema području plovidbe	x	
Oprema za rad na karti	x	
Peljar za male brodove	x	
Popis svjetala i signala za maglu	x	
2 kutije šibica ili upaljač (nepromočivo)	x	
Radar-reflektor	x	Za sve brodice brzine > 20 čvorova i sve brodice kad plove noću i u uvjetima smanjene vidljivosti
Spremnici ili prenosive posude za prikupljanje ulja ili mješavina koje sadrže ulje	x	Zahtijeva se za brodice koje imaju ugrađeni porivni uređaj
Sredstva za upijanje i odvajanje zauljenih ostataka	x	Zahtijeva se za brodice koje imaju ugrađeni porivni uređaj
Ugrađene pumpe (ručno ili mehanički pogonjene) kojima se ulje pretače u tank ili posudu	x	Zahtijeva se za brodice koje imaju ugrađeni porivni uređaj u potpalublju
Spremnik za zadržavanje sanitarnih otpadnih voda	x	Zahtijeva se za sve brodice opremljene sanitarnim čvorom (postoji odredba)
Posuda za prikupljanje smeća	x	

Jedna ručna kaljužna pumpa	x	Za otvorene brodice i brodice s djelomično prekinutom palubom. *Zahtijeva se za brodice s neprekinutom palubom s duljinom trupa manjom ili jednakom od 6 m
Jedna ručna kaljužna pumpa tlaka stupca vode u cijevi manjim od 1,5 m, ilijedna kaljužna ručna, mehanički pogonjena ili električna pumpa tlaka stupca vode u cijevi većim od 1,5 m, i jedna kaljužna ručna, mehanički pogonjena ili električna pumpa.	x	Zahtijeva se za brodice s neprekinutom palubom i s otvorenim mjestom upravljanja
Kablič s ispolcem	x	
Sustav detekcije ugljičnog monoksida	x*	*Vidjeti zahtjeve (postoje propisani zahtjevi)
Detektor ukapljenih naftnih plinova	x	Zahtijeva se za brodice koje imaju ugrađena plinska trošila u zatvorenim prostorima

Opremu za **brodice** određuje kapetanija ili ispostava kapetanije, a za **brodove i jahte** Hrvatski registar brodova (HRB) sa sjedištem u Splitu. Količina i vrsta opreme ovisi uglavnom o namjeni i kategoriji plovidbe plovila, te broju osoba na plovilu.

Minimalni broj posade za sva navedena plovila određuje kapetanija u odnosu na namjenu, BT, snagu pogonskih strojeva i kategoriju plovidbe. Brod, jahta i brodica ne smiju ploviti ako nemaju najmanji propisani broj članova posade.

Pred ispitnim povjerenstvima lučkih kapetanija polažu se i stručni ispiti za stjecanje zvanja pomorskog agenta (vidi "Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti pomorskog agenta, te pravima i obvezama pomorskog agenta"), te za stjecanje svjedodžbe pomorskog peljara (vidi "Pravilnik o pomorskom peljarenju"). Nakon položenog ispita kapetanija izdaje odnosne iskaznice.



Petar Zuanović

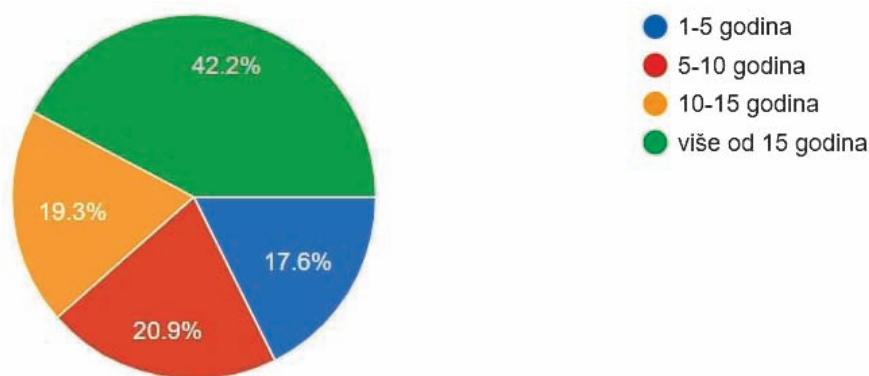
Preneseno iz Pomorac.net

ZDRAVLJE POMORACA

Svjetski dan zdravlja obilježava se svake godine sedmoga travnja pod okriljem Svjetske zdravstvene organizacije, a ovogodišnje obilježavanje proteći će uz slogan „Izgradnja pravednijeg, zdravijeg svijeta“, htijući time staviti naglasak razlike u kvaliteti života medicinske skrbi u različitim zemljama svijeta, odnosno ukazati na to da se u nekim nerazvijenim državama ne poštuje niti onaj medicinski i sanitarni minimum. Velika buka digla se i oko cjepiva koja nisu dostupna svima, a nekima su, baš kao pomorcima, neophodna za konkuriranje na globalnom tržištu rada. Zanimljiv je i podatak kako devet od deset osoba u sedamdeset najsiromašnijih zemalja svijeta neće imati priliku primiti cjepivo. Neki im zavide, drugi ih žale, ali jedno je sigurno – razlike su tu i teško ih je dovesti u ravnotežu. Dok je vaga moći na nivou planete u jednolikom opterećenju na lijevo ili desno, kućne vage divljaju, pa je osim ravnopravnosti i borbe protiv pandemije, WHO ove godine odlučila da se kao treći problem istakne problem nezdrava života, odnosno Svjetska zdravstvena organizacija, zahvaljujući demokraciji, s pravom može odgovornost prebaciti i na svakoga pojedinca, i to se upravo dogodilo. Stoga je iz Ženeve upozoreno i na onečišćenje okoliša, nezdravu prehranu i nedovoljnu fizičku aktivnost.

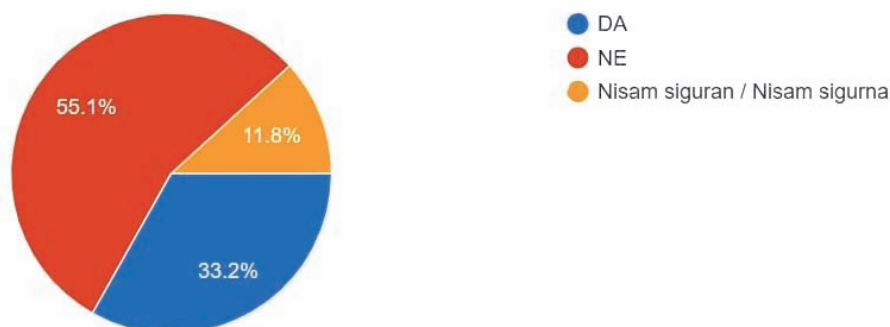
Povodom Dana zdravlja, portal Pomorac-net proveo je opsežnu anketu o navikama i osjećajima pomoraca koji su zbog krize izazvane korona virusom u dodatnom stresu. Na reprezentativnom uzorku utvrđeno je da su većina pomoraca muškarci, čak njih 97%, a svega 3% žena plovi dalekim morima. Što se tiče dobne strukture, najveći broj pomoraca je u rasponu od 30 do 45 godina starosti, a velik je i broj pomoraca do tridesete godine, no nakon četrdesetpete broj pomoraca opada, te je njih značajno manje nego li onih do te famozne granice. Uobičajeno je čuti od pomorca da će ploviti do četrdesete, pa ide u mirovinu, no izgleda da gotovo svi ostanu još barem tih pet godina na brodu. Vjerojatno je tomu razlog što, prema anketi, 68% ima djecu, a uzmemo li u obzir da se mladi ljudi sve kasnije žene, za vjerovati je kako oni nakon trideset imaju djecu u devedeset posto slučajeva. Gotovo 70% je oženjenih pomoraca, što se poklapa s brojkom onih koja se tiče djece, 2% pomoraca je istupilo iz braka, 3% u izvanbračnim zajednicama, oko 5% je samca u zreloj dobi, a ostatak, odnosno petina pomoraca je neoženjena, ali bi to voljela biti.

Čak 42% ispitanika plovi dulje od 15 godina, 19% je onih koji plovo između 10 i 15 godina, 21% pomoraca je od 5 do 10 godina na brodu, a 18% je onih najmlađih koji plovo manje od 5 godina. Najviše je onih ispitanika koji rade na tankerima, a slijede ih brodovi za kružna putovanja i linijski putnički brodovi. Na trećem mjestu su brodovi za prijevoz rasutoga tereta, a pronašli su se tu i brodovi za prijevoz ukapljenog plina, brodovi za prijevoz kontejnera, te brodovi za opskrbu platformi. Prema reprezentativnom uzorku, najviše je pomoraca koji su Zapovjednici broda, a slijede ih Prvi časnici palube, te Upravitelji stroja. Na četvrtom mjestu su Drugi časnici palube, a na petom Elektrotehnički časnici, odnosno Časnici elektrotehnike, kako je komu draže čuti. Slijede ih Mehaničari, Električari, te bijelo osoblje.



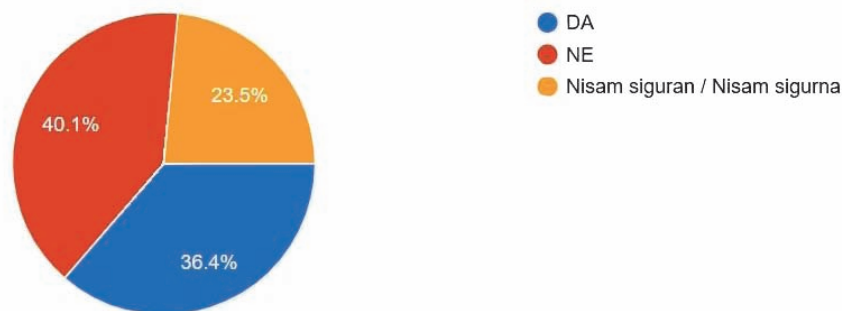
Graf 1 Broj godina u pomorstvu

Što se života na brodu tiče, većina smatra da ne živi zdravo za vrijeme plovidbe, točnije njih 55%. Točno jedna trećina smatra da živi zdravo i za vrijeme boravka na brodu, a 12% njih nije sigurno. Ono u što su gotovo svi sigurni jest to da osjećaju psiho-fizičke promjene za vrijeme plovidbe, i to preko 80% ispitanika. Onih koji promjene ne osjećaju je 11%, a neodlučnih 9%. Čak 56% sudionika ankete smatra da boravak na brodu utječe na njihovo i fizičko i psihičko zdravlje, 35% vidi problem isključivo u psihičkoj sferi, a svega 9% vidi promjene samo na fizičkoj bazi.



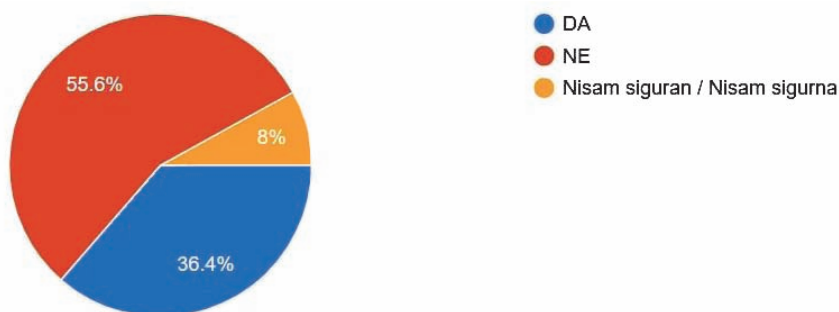
Graf 2 Odgovori ispitanika na pitanje "Živate li zdrav život na brodu?"

Raznoliku hranu na brodu ima 59% pomoraca, ali gotovo jednak broj njih smatra da se hrani nezdravo za vrijeme boravka na moru. Što se tiče zdrave prehrane, prema anketi, prisutna je kod četvrtine ispitanika, a preostala četvrtina nije upoznata s time koliko je prehrana zdrava ili nezdrava. Da nemaju raznoliku hranu smatra 37% pomoraca, a dvije trećine ispitanika uzima dodatke prehrani poput vitamina i sličnih preparata. Dvije petine pomoraca izjavilo je kako njihove kompanije nedovoljno dobro brinu o zdravoj hrani na brodu, a nešto manji broj, njih 36%, smatra da su se kompanije dovoljno potrudile u vidu zdrave prehrane posade.



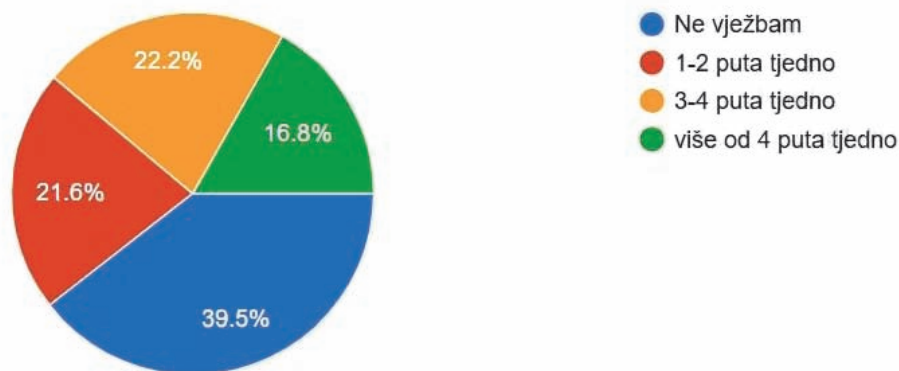
Graf 3 Odgovori na pitanje "Vodi li kompanija dovoljno brige o zdravoj prehrani posade?"

Najveći porok pomoraca je pušenje, pa tako duhanske proizvode konzumira čak 70% ispitanika. Svega 12% pomoraca nikada ne konzumira alkohol, 34% konzumira alkohol samo u posebnim prilikama nekoliko puta godišnje, a 32% ispitanika popije tu i tamo nešto na mjesečnoj bazi. Gotovo na dnevnoj bazi alkohol konzumira 22% ispitanika, što će reći da većina alkohol gotovo i ne pije, no cigarete su i dalje najomiljenije sredstvo opuštanja, naročito pred san koji muči 56% pomoraca, te oni smatraju da ne spavaju dovoljno i/ili dovoljno kvalitetno na brodu. Da imaju kvalitetan san, smatra njih 36%, a 8% njih nisu sigurni jesu li naspavani ili nisu.



Graf 4 Odgovori ispitanika na pitanje "Imate li dovoljno sna na brodu?"

Impresivnih 94% pomoraca radi na inozemnim brodarskim kompanijama, a svega 6% na domaćim, no to, u krajnjoj liniji, nije niti čudno, s obzirom na broj pomoraca i broj hrvatskih kompanija. Iz ankete se saznaje da su čitatelji portala Pomorac-net na velikom broju različitih kompanija, a po dolasku doma njih 32% se teško navikava na život na kopnu. Kada se, pak, vraćaju natrag na brod, odnosno na njihovo radno mjesto, 65% pomoraca se teško psihički privikne na život na brodu nakon ugodnog odmora na kopnu, a 17% je onih kojima dolazak na brod teže pada fizički nego li psihički. Dok su na kopnu, 64% pomoraca bavi se sportom, dok na brodu fizičku kondiciju održava nešto manji broj ispitanika, odnosno 58%, a njima bi se pridružilo još 14% ispitanika, no nemaju mogućnosti za bavljenje nekom vrstom sporta na brodu, kazuju nam rezultati ankete. Sportom se na brodu ne bi bavilo ni u najluđim snovima 15% ispitanika, a oni spadaju u onih 40% pomoraca koji se sportom ne žele baviti na brodu.



Graf 5 Odgovori ispitanika na pitanje “Koliko često se bavite tjelovježbom dok ste na brodu?”

Kada je riječ o meditaciji, brojke se gotovo poklapaju sa brojkama o plovidbi na stranim i domaćim brodarskim kompanijama, pa je tako 93% onih koji ne meditiraju, a 7% pomoraca meditira. Razlog tomu jest taj da 20% ispitanika smatra da im meditacija nikako ne može pomoći, a 50% njih nema pojma što bi meditacija trebala postići, dok 30% pomoraca smatra da bi im meditacija pomogla, ali iz nekog razloga njih 23% ipak ne meditira.

Najveći problem pomoraca, prema anketi, je stres i on muči čak 54% ispitanika. Onih koji kao najveći problem na brodu vide izbjivanje od obitelji je 14%, a 16% pomoraca je neispavano i iscrpljeno. Nekima nikako ne odgovaraju kolege na brodu, i takvih je 7%, a 8% najveći problem vidi u prehrani.

Na pitanje „Što bi učinilo život na brodu zdravijim za pomorce?“, oni odgovaraju:

- Kraći ugovori
- Normalni ljudi na brodu
- Bolji Internet za komunikaciju s najmilijima
- Zdravija prehrana
- Bolji uvjeti za tjelovježbu i opuštanje nakon rada
- Barem 1 dan u tjednu slobodan
- Veće plaće
- Više slobodnoga vremena
- Da sam na brodu sam
- Zabraniti brodove
- Edukacija za kuhare
- Kompetentnija posada i osoblje u uredima
- Više sna
- Neograničen Internet za sve
- Poboľjšati ljudska prava (na listama je jedno, u stvarnosti drugo)
- Veća podrška pomorcima od države
- Da se radi maksimalno 10 sati dnevno, radim 14-16 sati i ne mogu se odmoriti
- Više posade i rasterećivanje pojedinaca
- Staviti zavjese
- Smanjiti papirologiju
- Poboľjšati međuljudske odnose, suzbiti rasizam i nacionalizam
- Moći otvoreno kazati svoje mišljenje bez straha od nadređenih, odnosno otkaza
- Kupovanje kvalitetnijih sprava za vježbanje, pokvarila nam se traka za trčanje nakon mjesec dana

- Da Zapovjednik broda polaže psiho-test prije ukrcaja
- Da nismo samo broj
- Više izlazaka u lukama
- Veće plaće
- Potpuno obrazovanje, a ne ubrzani tečajevi. Najgora stvar koja se mogla dogoditi hrvatskom pomorcima – sada je najpametniji na svijetu.

I tako, prolaze dani, tjedni, mjeseci i godine, a ništa se ne mijenja. Pomorac je prepušten većinom sebi samome, barem u Hrvatskoj, na milost i nemilost onih kojima je kapital zlatno tele. Broj članova posade i dalje se smanjuje, ali kao da je sve manje toga za izvaditi. Brod više ne nalikuje na prostrani obiteljski monovolumen, sada je tek auto za utrke sa dva sjedišta u praznom limu, te čeka potpunu autonomiju. Kako zahvaliti herojima svjetske trgovine, pomorcima, koji troše svoj život za pokretanje ogromnih kotača globalne ekonomije? Grade ju baš kao što su robovi u Egiptu gradili piramide, možda i nesvjesni o kojoj se veličini radi jer se nikada nisu vidjeli iz daleka. Zato pomorci samo jednim pogledom na zaslone mogu vidjeti čitavu šumu heroja suvremenoga doba kako plove u limenim okovima pod tuđom zastavom na nekom dalekom moru razvozeći životne potrepštine po 362 000 000 kilometara četvornih oceana i tako omogućivši svima život kakvoga danas poznaju. Na tim životnim avanturama susreću se sa raznim stresorima, od pritiska radnih obaveza, preko loših životnih uvjeta i niskih plaća, do odvojenosti od onih najmilijih. Kako prijeći preko tih dubokih problema i kako pobijediti vir emocija kojega svaki pomorac nosi u sebi? Situacija nije baš najbajniija, država tjera, ali domovina veže i zato je sve veći broj onih koji plove zbog novca, a sve manje onih koji su tu iz entuzijazma, barem je tako pokazala jedna od prethodnih anketa. I što reći onima koji se žrtvuju za druge, stavljajući vlastito zdravlje na kocku i trošeći svoje dragocjeno vrijeme za osiguravanje egzistencije osim – čuvajte se, mirno more i brz povratak domu.



Kap. Juraj Karninčić
Udruga pomorskih kapetana Sjevernog Jadrana

PRIVEZIVAČI U SUESKOM KANALU

Organizacija plovidbe Sueskim kanalom, najdužim plovidbenim kanalom na svijetu, mora biti besprijekorno provedena jer i najmnji propust može dovesti do posljedica da se brod nasuče, udari u plutaču, da mu stane stroj itd. Ipak je zapovjedniku broda doživljaj prolazak Sueskim kanalom, gdje mora biti jako koncentriran na plovidbu i slušati savjete peljara, jer je samo zapovjednik odgovoran za sigurnost plovidbe.

Kanal je građen uz zapadni rub Sinajskog poluotoka pa je odijelio afrički od azijskog kontinenta. Teren je pjeskovit te malo vjetra podiže pijesak u zrak i smanjuje vidljivost pa u tim teškim uvjetima plovidbe ponekad treba i brod vezati uz kanal i čekati da se ovi teški uvjeti plovidbe smire.

Za tu prigodu služe privezivači. Privezivače se ukrcava na brod prije tranzita kanalom. Recimo, ide se iz Sueza prema sjeveru odnosno Port Saidu i Sredozemnom moru. Na sidrištu luke Suez ukrcavaju se dva čamca (kaića) s privezivačima koji su i njihovo vlasništvo. Pozicionirani su tako da je jedan prema pramcu broda, a drugi na krmenom dijelu. Podignu se brodskom samaricom i postave u razinu glavne palube i tako „vise“ na strani broda. Privezivači sa sobom nose i svoje potrepštine, jer prolaz kanalom traje oko 19 sati. Uz svoje potrepštine nose i suvenire (ručne satove, slike, te razne druge stvari) i to prodaju. U brodskim hodnicima izlažu svoju robu. To čak bude i simpatično, zabavno. Njihove stvari plaćaju se cigaretama, rijetko novcem, ili se mijenja za nešto, malo boje, konopa itd.

Ako je prilikom prolaza kanala slaba vidljivost uvjetovana vjetrom koji podiže pustinjski pijesak, radi sigurnosti plovidbe brod se mora privezati uz rub kanala. U tom slučaju spuštaju se čamci u more, u kanal, s privezivačima, a oni vuku brodske konope prema obali. U nerijetkim slučajevima, jedino oni znaju gdje je bitva na obali, jer te bitve budu zatrpane pijeskom. Ostane se privezan i po pola dana ili više, sve dok vjetar ne popusti i pijesak se ne slegne. Privezivači ponovno idu na obalu kanala i otpuštaju konope. Kada su konopi na brodu, ponovno ih se diže brodskom samaricom, a oni nastavljaju svoj posao. Ako je sve u redu i njihova trgovina završena, vrlo često odu prilogni u svoje čamce ili negdje na brodu kod svoje robe.

Bez njih bi sigurnost prolaza kanalom bila manja. U mom sjećanju su i nezgode koje su se dešavale prilikom plovidbe kanalom. Oko godine 1955. parabrod „Bosna“ riječke Jugolinije uslijed kvara na kormilu i utjecaja malo vjetra, nasukao se poprečno u kanal. U to vrijeme i nije bilo puno brodova u kanal, ali bi ipak nastao zastoje. Brod se izvukao tako da su privezivači vukli konope na obalu i tako natezanjem konopa po krmi izvukli brod sa sredine kanala. Zaista su značajan čimbenik u sigurnosti prolaza kanalom. I normalno, oni za takvu izvanrednu uslugu traže nagradu, poneku kutiju cigareta. I uvijek je tu bilo natezanja o količini „plaćanja“.

Natezanje s njima bilo je i jako simpatično, ali treba imati i strpljenja. Znali su uvijek i par riječi našega jezika. U to vrijeme bili smo u državi Jugoslaviji. Uvijek su isticali parolu dvojice predsjednika država Egipta i Jugoslavije. Na primjer, „Tito-Naser sava- sava“; „Jugoslavo furbo“. Jugolinija je imala četiri istovjetna broda, koja su plovila na liniji Jadrana-Levant i redovito bili u Aleksandriji, „Sarajevo“, „Zagreb“, „Skopje“ i „Titograd“. Govorili bi: Jugoslavo furbo, una nave quatro nomi!

Za vrijeme moga zapovijedanja brodom m/b „Srbija“ Jugolinije, bili smo na liniji iz Jadrana za Perzijski zaljev, i prolazili kanalom. Jednom prilikom konvoj brodova iz suedskog sidrišta nije krenuo u jutarnjim satima već tek navečer. Razlog je bila magla u sjevernom dijelu kanala i dijelom u jezeru Great Bitter. „Srbija“ je bila najstariji brod u floti Jugolinije. Građena je u Nizozemskoj 1939. godine za prijevoz generalnog tereta od 13-tak tisuća tona, dužine 145 metara. Kormilarenje je bilo hidraulično, ručno. Zbog svojih tehničkih karakteristika bio je često i zadnji brod u konvoju. Rijetko je te 1979. godine bio slučaj da se formira noćni konvoj iz smjera Sueza prema sjeveru, Port Saidu, u zimskom periodu. Ulaskom u jezero Great Bitter vidljivost je bila smanjena uslijed sumaglice pa je bilo potrebno i više opreza u plovidbi. Oko dva sata u noći, a uslijed umora peljara, zadnji tren naglim smo manevrom izbjegli da ne udarimo u jednu od plutača. Stao sam na desni bok zapovjedničkog mosta, promatrajući plutaču uz sam bok broda. Opasnost je da ne dođe pod krmu i ošteti kormilo ili propelu. Promatrao sam tu situaciju i jedini na brodu vidio da je vrh plutače neznatno podignuo privezivački čamac na krmenom dijelu broda s desne strane. Peljar to nije primijetio, a ni časnik u straži, ni kormilar, jedino ja. Nastavili smo dalje normalnu plovidbu kanalom u smjeru Port Saida. Kada se razdanilo, približavanjem Port Saidu, počele su i pripreme privezivača za odlazak. Svoju robu su unašali u svoje čamce i primijetili da je ovaj desni čamac na krmenom dijelu broda probušen. Nitko ne zna kako! Čamac smo postavili na palubu broda, gdje ga je brodski tesar popravio, zamijenivši komad drvenoga madira. Čamac je bio osposobljen i spušten u more.

Nakon toga dolaze privezivači i žale se da im je čamac netko razbio, ali nitko ne zna tko ni kako. Traže od mene kao zapovjednika da ih obeštetim cigaretama. Ovo je bila komična situacija. Ja im kažem: „Gledaj, mi smo vam popravili čamac i umjesto da vi meni platite, vi tražite da ja vama platim cigaretama“.

Odgovorili su: Jugoslavo-furbo.



Igor Pentić
časnik trg. mornarice

Piratstvo i oružani napadi u 2020. godini – uzlazni trend se nastavlja

Pomorcima kao da nevolja nikad nije dosta. Pored pandemije izazvane koronavirusom, piratstvo, odnosno oružani napadi na brodove imali su u protekloj godini, nažalost, uzlazni trend. Evo prikaza, u slici i riječi, prijavljenih piratskih napada.

U prošloj, 2020. godini, IMB's Piracy Reporting Centre (PRC) registrirao je ukupno 195 incidenata piratstva i oružanih napada na brodove diljem svijeta. Tijekom 2019. godine bila su zabilježena 162.

U registriranih 195 incidenata, 3 su broda oteta, 11 ih je bilo napadnuto vatrenim oružjem, zatim je bilo i 20 pokušaja napada, a čak u 161 slučaju pirati su se ukrkali na brod.

Do najznačajnijeg povećanja piratstva, odnosno oružanih napada na brodove, došlo je u Gvinejskom zaljevu i u Singapurskom tjesnacu.



Posebno je zabrinjavajuća situacija u Gvinejskom zaljevu gdje je od ukupno 135 članova posade koji su bili oteti u 2020. godini, oteto čak njih 95 posto – u 22 incidenta 130 članova posade!

Od 2019. godine u Gvinejskom zaljevu raste broj višestrukih otmica posada brodova. U zadnjem kvartalu te godine oteto je 39 članova posade dvaju brodova. Ono što posebno zabrinjava na ovom području jest podatak o preko 80 posto napada provedenih vatrenim oružjem!

U odnosu na ostatak svijeta, čak je 96,3 posto članova posade bilo oteto, dok je vatrenim oružjem bilo napadnuto 9 od 11 brodova! Prosječna udaljenost od obale kod ovih napada iznosila je 60 NM, a bio je zabilježen i napad na udaljenosti od čak 200 NM od obale.

Gvinejski zaljev, inače, prostire se uzduž obalnog pojasa Afrike, od Senegala do Angole. Riječ je o prostoru dugom dobrih 6000 (!) kilometara, uz koji se smjestilo čak 20 država. Dijeli se na područje Zapadne i Centralne Afrike.



Kako su napadači i sve bolje opremljeni, IMB je izdao preporuku da brodovi u tom području ostanu čak 250 NM dalje od obale, sve dok ne budu pozvani na ukrcajno-iskrcajne operacije.

I uza sva povećanja osiguranja na brodovima, u pomoračkom smislu, te nastojanjima nekih obalnih država, u prvom redu velike Nigerije – piratstvo se stalno povećava. Glavni uzroci tome su, dakako, sve veće siromaštvo obalnih država i njihova politička situacija, uz sve veću vojnu nesigurnost. Neke obalne države nemaju još razvijeno niti obalno radarsko promatranje.

Kad se svemu tome pridoda još i posvemašnja korupcija u policijskim snagama, manjak obučениh kadrova i potrebne opreme, jasno je da će problemi piratstva u budućnosti i dalje eskalirati.

Posebno treba istaknuti problem u delti rijeke Niger, gdje su svjetske naftne kompanije uništile riblji fond i tako lokalno stanovništvo doslovno gurnule u piratstvo.

U potvrdu tog stanja dokaz je i kontejnerski brod „Mozart“ koji je u siječnju ove godine bio napadnut dok se nalazio čak 200 NM udaljen od nigerijske obale.

IMO (International Maritime Organisation), shvaćajući situaciju, uputio je cirkularno pismo, broj 4382, svim pomorskim zemljama, a posebno u 20 država Gvinejskog zaljeva, apelirajući na pojačani zajednički rad i koordinaciju. A da zajednička akcija vrijedi truda, pokazao je i pokušaj napada na Oil/Chemical tanker „Sea Phantom“ 7. veljače ove godine na otvorenom moru kod otoka San Tome i Prinsipe. Naime, zajedničkim djelovanjem država Kameruna i Ekvatorijalne Gvineje, osujećen je napad 8 osoba koje su se ukrcale na brod, ali ga nisu uspjele zauzeti. Kada je stigao kamerunski patrolni brod, posada je pronađena živa i zdrava.

To područje postalo je prava „ratna zona“ pa se uskoro mogu očekivati i ratni brodovi velikih pomorskih sila, kao što je to već slučaj u Singapurskom tjesnacu, u Perzijskom i u Adenskom zaljevu.

Država Danska, iz koje dolazi najveći svjetski brodar „Maersk“, već sada ozbiljno razmatra slanje jedne svoje fregate u to područje, prvenstveno radi zaštite brodova koji plove pod njezinom zastavom. Nakon ovog poteza, vrlo vjerovatno će to uraditi i NATO, implementirajući vrlo dobra iskustva iz svoje vojno-pomorske operacije „Atlanta“ na Rogu Afrike (Somalija), gdje već dvije godine nisu zabilježeni piratski napadi, upravo zbog prisutnosti ratnih brodova NATO-saveza.



U Singapurskom prolazu povećan je broj incidenata, posebno brodova u plovidbi. Od 23 prijavljena incidenta, pirati su se ukrkali u 22 slučaja, od čega je 14 napada bilo noževima, a ostatak vatrenim oružjem.

Ipak, kako ovaj vitalni svjetski tjesnac čuvaju ratni brodovi pomorskih velesila, o čemu sam pisao u prošlom broju *Kapetanovog glasnika*, opasnost od pirata znatno je manja. Jednako je i u otočnoj državi Indoneziji, gdje je u 2020. godini zabilježeno samo 26 incidenata, niže razine opasnosti.

Eto, prošla je još jedna godina a da nije zabilježen niti jedan piratski napad uz obale Somalije, no posebne instrukcije za posade brodova na ovom plovidbenom području ostaju.

Na području Južne Amerike (Karibi, Venezuela, Kolumbija, Peru) ukupno je zabilježeno 30 napada. Bilo je 25 ukrcaja na brod, 3 pokušaja ukrcaja, dok su dva broda napadnuta vatrenim oružjem.

Tako pomorcima, uz pandemiju COVID-a 19 i sve što trenutno uz nju ide, ostaje brodit i uz ostale opasnosti: uz sve drskije oružane napade na brodove, uz plaćenike s mitraljeskim gnijezdima na svojim brodovima, pokraj bodljikavih žica, pa uz oružanu pratnju ratnih brodova, u reguliranim konvojima pod zaštitom za obranu...

Izvori: „ICC“, Wikipedia, „DW“, „G Captain“.

Kap. Marko Sandalić, inspektor sigurnosti plovidbe,
zamjenik predsjednika Predsjedništva ZHUPK-a



Budite i Vi SAFE AT SEA

PLOVIM SIGURNO!

VRIJEME

- Povoljna vremenska prognoza
- Spreman sam u slučaju nužde
- Pratim prognozu dok sam na moru
- U slučaju lošeg vremena brodica vezana
- Prilagodavam plovidbu vremenskim uvjetima.

KAPETAN

- Valjana dozvola
- Osjećam se fizički dobro
- Imam plan u slučaju nužde
- Odgovoran sam brod i ljude na njemu.
- Plovim u skladu s propisima i pravilima.
- Kontinuirano pratim situaciju na moru
- Dozvoljena razina alkohola u krvi (0,05o%)

BROD

- Trup bez oštećenja
- Motor redovno servisiran
- Dovoljno goriva u plovilu
- Valjana plovidbena dozvola
- Brod spreman u slučaju nužde
- Dok radi, motor ne pušta ulje...
- Navigacijski uređaji dostupni i funkcionalni
- Struja funkcionira (razmjerno se troši i puni)

RAB, 4. TRAVNJA 2021. – USKRSNA NEDILJA

Evo na ovi Uskršnji dan ove čudne 2021. pripala me posebna čast da napišem članak za moju dragu, a skoro pa bi reka i bratsku Udrugu kapetana Split, a to kažem iz više razloga. Ko prvo, bez obzira što san završija Bakar, ja bi za sebe reka da san što se tiče nautike, navigavanja, inspektorata i menadžmenta više splitska škola i splitski kadar. Još ću tome dodati i to da san sa Raba, a Rab je od vjkada bija Gornja punta Dalmacije i poznat je, ka šta i znate, po jakoj Torcidi.

Kada me je tribalo nakon Više pomorske u Dubrovniku 2002. ukrcaj, to je napravija jedino Magazin. Poša san ka timunjer na VLCC tankera, a vratija se ka terco kuverte. Nikada neću zaboravit te šetnje po kuverti po Atlantiku di si ima iste teme posli večere ka i na Matejuški i na Rivi. O balunu, o Kerumu, o peškariji, pa čak nekad i o bricu Zvonku sa peškarije. I ono što san napisa u svoju knjigu je to da je Split grad koji nikada ne umire iz čistog razloga jer je Split Splitsanima uvijek prvi, pa čak i prije Hajduka. I zato Grad more samo rasti, jer uvijek raste u srcima Splitsana. Pa san još par ugovora priko Magazina na tu

firmu učini. Kada je tražilo ćata za ured te firme u Londonu, opet me je Lucky priko Źike posla gori. Tako da san ispeka zanat inspetura sigurnosti plovidbe. Pa me je i u Dubai posla za inspetura i posli toga mi nije više u branši bilo teško naći posa za lipe šolde. Bolje nego ća barba ima na brodu.

A da ne govorin i to da san ljubija i fetive i one manje fetive po kantunima i klupama Varoši, Marjana, Radunice, Rive, Zapadne, Baćvica i Źnjana. U Ghettu san ih manje ljubija. Bilo je šoldi i za hotele i za večere i za kamare, ali san tija nekako osjetit te kantune. Poist u Pauline velike sa svime, ili u tri Volte pršuta i bevande.

Nego ajmo mi malo delat!!!

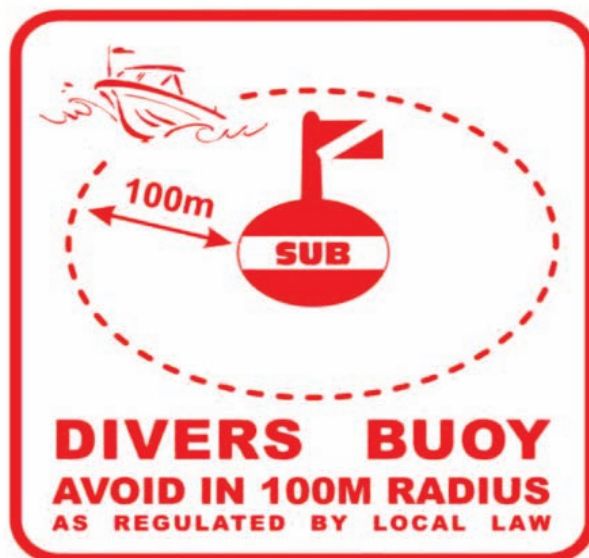
Kako mi je struka sigurnost plovidbe i sprećavanje nezgoda na moru, a više ne gren okolo toliko, san tija nešto od tega svoga znanja dati našem Jadranu.

U ovome ćlanku bi se dotaka inicijative **Safe At Sea!** Skupili smo na kup malo više od desetak glava od naše struke i malo šire sa ciljem da implementiramo i promoviramo različite alate kojima bi SMANJILI BROJ POMORSKIH NEZGODA NA JADRANU!

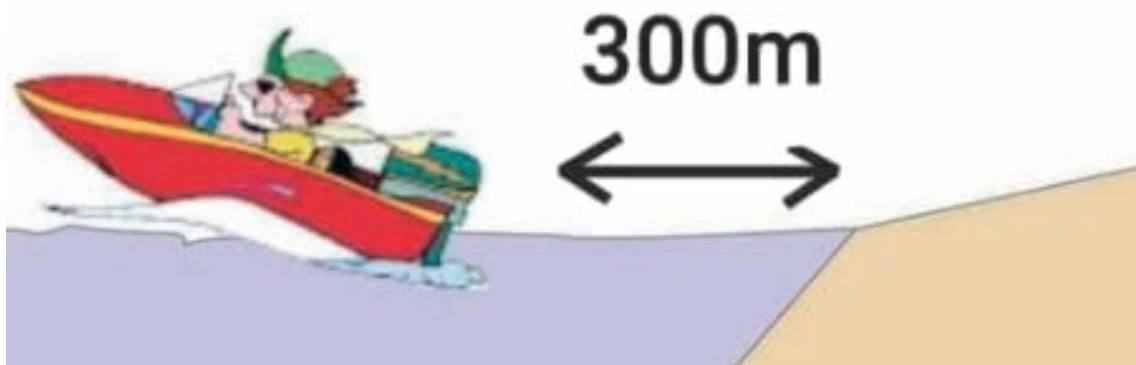
Naš fokus ove su godine pogibije ronilaca i kupaća od strane brodica koje protuzakoni- to **GLISIRAJU** blizu obale! Pa ćemo za ovu godinu koristiti sljedeću krilaticu: **STOP glisiranju blizu obale i ugroćavanju života ronilaca i kupaća!**

Ovim putem, a u ime Zajednice udruga pomorskih kapetana Hrvatske i u ime inicijative **Safe At Sea**, molimo sve: nautićare, vlasnike Rent a Boatova i Charter kompanija, ribare, djelatnike lućkih kapetanija, lućkih uprava, djelatnike marina, ćlanove jedrilićarskih klubova i sve ostale koje veće Jadransko more i sve koji se poslon, hobijen ili životon veću za naše Jadransko more da prenesu našu poruku, a ona glasi: **STOP glisiranju blizu obale i ugroćavanju života ronilaca i kupaća!**

Naćalost previše ronilaca i kupaća svake godine na našen lipon moru radi ovoga gubi život. Vrlo ćesto skiperi su ili nepaćljivi ili ne znaju zakon. Ako naša poruka stigne do svih i osvijesti ih na vrime, učinili smo posa.



Zaobilazite ronilaćke bove u minimalnom radijusu od 100 metara!



Glisirajte minimalno 300 m od obale!

Isto tako, naš logo **Safe At Sea**, ka šta i vidite, sastoji se od tri bitna čimbenika sigurne plovidbe: **Skiper, Brod i Vrime**. Znači da bi plovija sigurno, moraš imati: skipera koji nije pijan, koji ima dozvolu, poštuje propise i odgovoran je za ljude na brodu, a i za ostale na moru. Onda morate imati brod čiji motor fercera kako treba, koji nije oštećen i koji je opremljen odgovarajućom opremom itd. I morate imati dobro vrime i mirno more ako ćete ploviti sigurno. Ako van jedna od te tri stavke fali, više van vaša plovidba nije zanimljiva i imat **STRES!** Ako Van fale dvi od te tri stavke, imate **PROBLEM!**

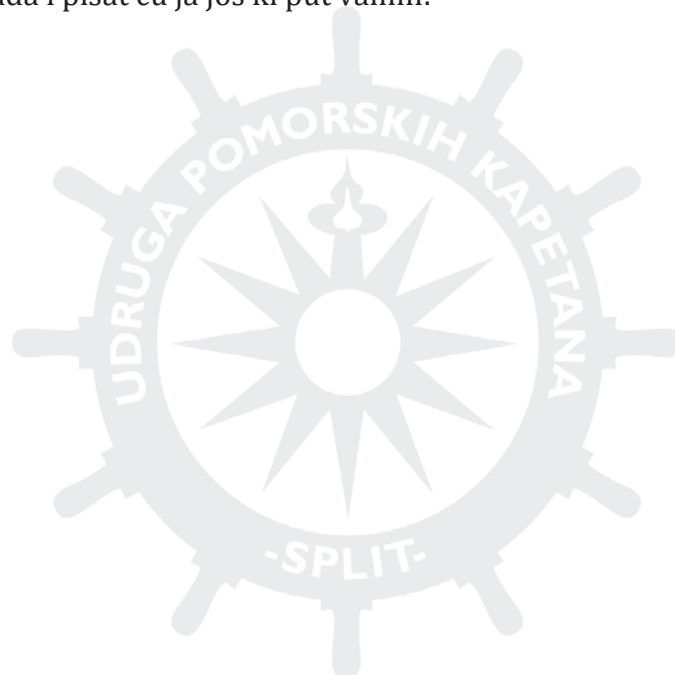
Tako da van je taj naš logo **SAFE AT SEA** ka neka brzinska last minute analiza rizika na moru.

Koristite naš logo i da biste odredili jeste li potencijalno u STRESU, u PROBLEMU ili OK!

Eto, toliko od mene.

Morete naše naljepnice **Safe At Sea** besplatno naručiti na mobitel: 098 9095864. Ali, pod uvjeton da ćete ih koristiti i našu poruku proslijediti dalje kako bi spasili naše kupache i ronioce.

Aj, živili mi za sada i pisat ću ja još ki put vamin!

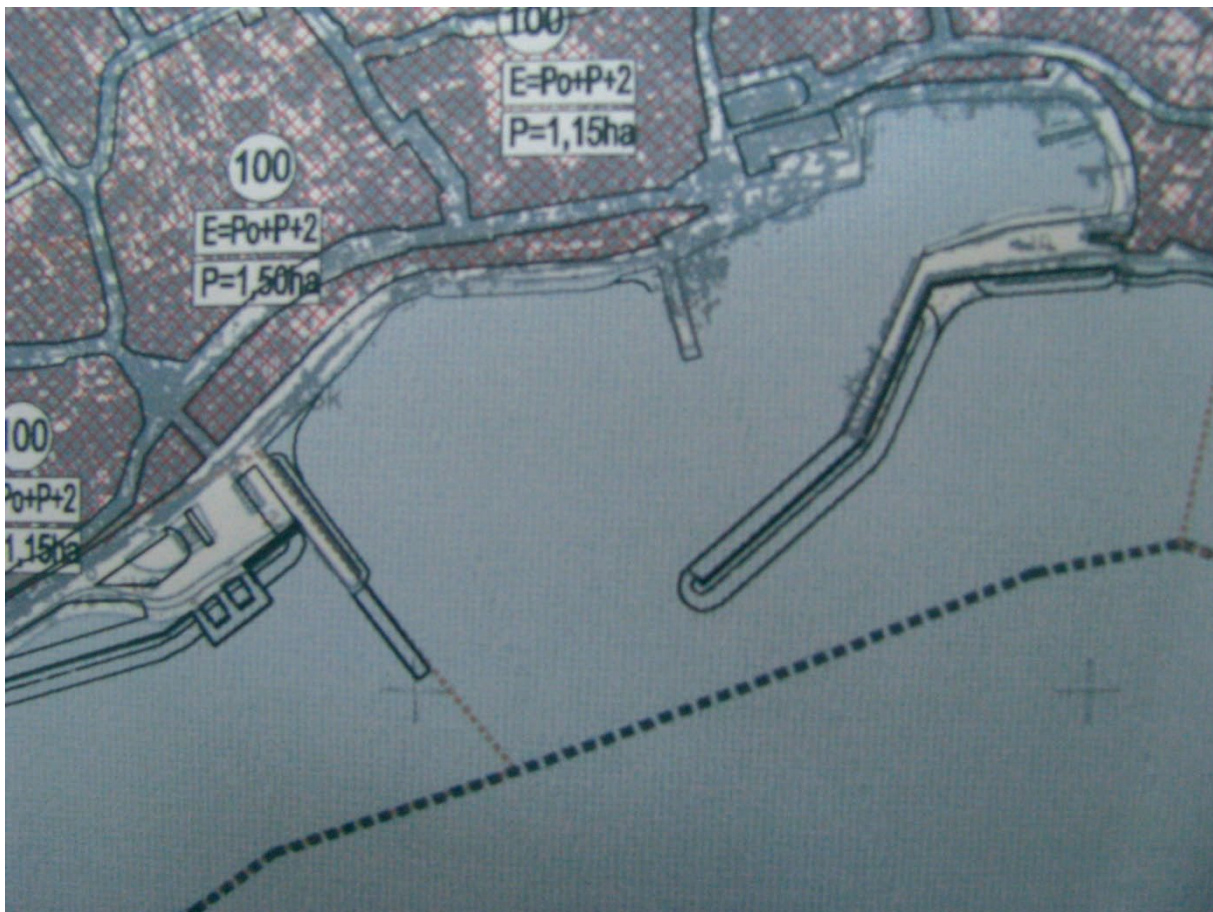


Za naše Bračane:
Kap. Siniša Soljačić

Produljenje pristaništa u luci Bol

Svi volimo govoriti kako nam je stalo do toga da nam bude bolje i da se stvari rade kako treba. Oni koji obnašaju vlast često naglašavaju kako rade u korist svoga mjesta i svoje općine.

Međutim, stvarnost je upravo suprotna. U ovom našem carstvu pohlepe, koristoljublja, kaprica, zlobe i licemjerja svi zajedno kao da smo ujedinjeni u dugoročnom radu protiv sebe i protiv generacija koje dolaze.



Dogradnja pristaništa u luci Bol, odnosno *Velog mosta*, kako ga od davnina zovemo, možda se u dogledno vrijeme ipak dogodi. Planovi i sve popratne studije napravljene su prije nekoliko godina. Do izgradnje nije došlo jer je Lučka uprava investirala novce u druge projekte u drugim lukama. Međutim, tema oko možebitnih radova u luci ovih se dana ponovno aktualizirala, a i kritike na račun zapovjednika katamarana sve su jače i žešće, pa bi se ponešto ipak moglo ponovno reći. Ako ne zbog ičega drugog, onda makar iz razloga da ostane – zapisano.

Jedna od glavnih zanimacija lokalnog portala vođenje je evidencije o nedolasku katamarana u luku Bol. Uz te dugogodišnje i vrlo precizne evidencije uvijek se pišu i prigodni komentari u kojima se preispituju vremenske prognoze i vremenske prilike, postavljaju se pitanja je li izostanak opravdan, ili nije. Posprdno komentiranje kompetencija zapovjednika i njihove stručnosti postala je neizostavna praksa.

Iako takvi razgovori spadaju u kategoriju tradicionalnih penzionerskih „ćakula na šentadi“, ipak bismo se trebali malo odmaknuti od primitivnih pisanih komentara i prepustiti struci da govori umjesto nas.

Bilo bi jako lijepo i korisno kada bi dionici vlasti (bilo oni koji su u poziciji vlasti, ili oni u opoziciji) o ovoj temi organizirali nekakvu tematsku sjednicu, javnu prezentaciju, raspravu ili aktualni sat. Bilo bi lijepo da nam objasne planiranu izgradnju, da pozovu stručnjake, pomorce i zapovjednike, pilote, predstavnike Jadrolinije, da se sakupe sva mišljenja i sva znanja iz teorije i prakse o ovoj temi, te da se sve raspravi na vrhunski način. Plan izgradnje i nekoliko studija koje se po propisu trebaju napraviti kao dio potrebne dokumentacije, nisu dovoljni. Dogradnja *Velog mosta* u Bolu radi se, kako se uobičajeno kaže, „za sva vremena“ i ovaj projekt takav pristup zaslužuje.

Svaki drukčiji pristup čisti je diletantizam.

Dakle, krenimo redom.

Veli most u luci Bol napravljen je za vrijeme Austro-Ugarske. Mogao je biti izgrađen na više načina, ali napravljen je ovako kako je napravljen. Austro-ugarski inženjeri studiozno su obavljali poslove i nisu pravili greške. S obzirom na geografski položaj Bola i na vremenske karakteristike koje prevladavaju u našem akvatoriju, *Veli most* poziciono je napravljen – idealno. Kada brodovi pristaju po buri, vjetar im dolazi ravno u pramac. Kada puše jugo, onda im lukobran čini zavjetrinu. Po ljetnom maestralu vjetar brodovima dolazi u „*lijevi krmeni kvartir*“ što je također jako dobar položaj broda kada pristaje. Ukratko, položaj *Velog mosta* je, kao što je rečeno, postavljen u idealnom položaju za sva tri dominantna vjetra koja pušu u Bolu.

Novim planom predviđeno je da se produljenje glavnog pristaništa izvede za 75 metara, ali ne u istom smjeru, nego da se taj novi dio zakrivi više prema zapadu. Bilo je predviđeno i produljenje malog pristaništa/gata kod pumpne stanice za dodatnih 30 metara.

Pošto sam vidio nacrt i projekt nove dogradnje u luci Bol, odmah sam primijetio da postoji problem. S kopijom plana luke i planirane dogradnje pristaništa posjetio sam zapovjednike katamarana na *Dubravci*, *Juditi* i *Silbi* u obje smjene, dakle svih šest zapovjednika u čijem su prisustvu na zapovjedničkim mostovima bili i upravitelji stroja. Kontaktirao sam i glavnog lučkog pilota plovnog područja Split, a također i lučkog pilota koji je bio prvi zapovjednik katamarana kada ih je Jadrolinija kupila i uvrstila u svoju flotu.

Svi odreda dali su krajnje negativne kritike i uputili prijekore ovakvom projektu. Sa svakim od njih analizirao sam plan ove dogradnje *Velog mosta* i zaključci su bili sljedeći:

Luka će zimi, za svake malo jače bure ili juga, biti praktički neupotrebljiva.

Luka će biti klasična mišolovka u koju nijedan zapovjednik neće ulaziti ako uvjeti ne garantiraju sigurnost, a to su u ovom slučaju: bonace, lagani povjetarci i tek nešto malo više od toga.

Problem će biti čak i ljeti isploviti iz luke po jačem maestralu.

Kada katamaran uđe u luku za vrijeme juga, ako ga vjetar malo udalji od rive, a ne uspije se dobaciti konop na obalu i uhvatiti makar jedan konop za bitvu, bit će izgubljen i nasukavanje na plažu *Studenac* skoro pa neminovno.

Pristajanje dok puše bura izuzetno je opasno iz razloga što mu vjetar dolazi dosta lijevo po provi što predstavlja velik rizik od naglog zanošenja i snažnog udara u pristanište. To se, s obzirom na to da bura puše na mahove, mijenjajući smjer (uobičajeno do +/- 20 stupnjeva od dominantnog smjera puhanja), ne može kontrolirati.

Okret unutar luke bio bi moguć samo u uvjetima bonace i laganog vjetra. U uvjetima malo jačeg juga, ili bure, okret bi bio vrlo rizičan, isto kao i izlazak iz luke u vožnji „krmom“ jer je ulaz u luku neadekvatno postavljen i preuzak.

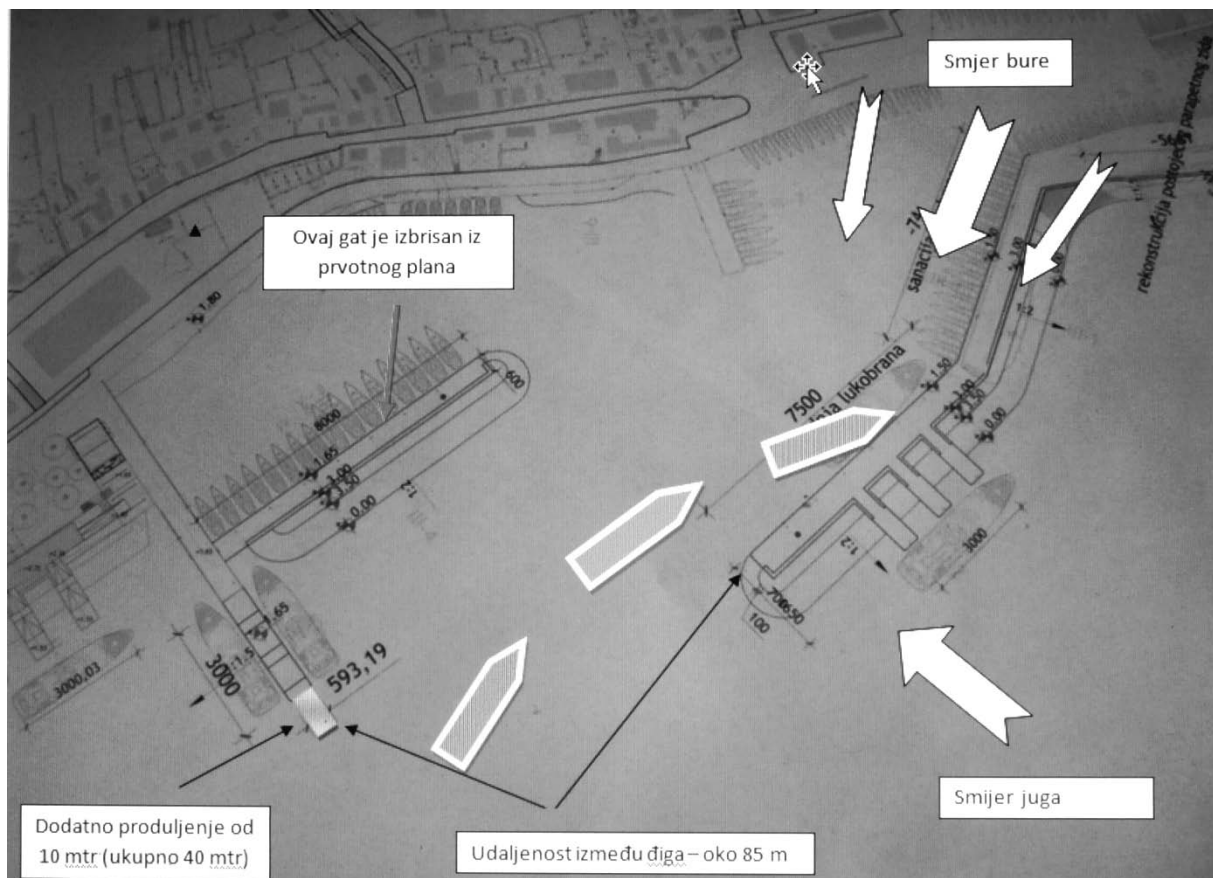
Katamarani su plovila koja imaju izuzetno mali deplasman, a veliku nadvodnu površinu, što pogoduje naglom i velikom zanošenju prouzročenom vjetrom. Katamaran nema kormila. Smjer se održava stalnom vožnjom naprijed i okretom propulzora, pa zbog toga katamarani redovito (a posebno je to važno kod jačeg vjetra i zanošenja) moraju imati puno veću brzinu prilikom pristajanja nego druga plovila s klasičnim pogonom i klasičnim kormilom. Generalno govoreći, katamarani su plovila s vrlo ograničenim manevarskim sposobnostima. S obzirom na planirani ulaz u luku, za iole malo jačeg vjetra neće im biti moguće izvoditi takve vrlo rizične manovre.

Izostanaka i neuplovljavanja u luku Bol bit će puno više nego ih je sada. U takvim okolnostima postoji opasnost da Bol potpuno izgubi zimsku katamaransku liniju za Split.

Svi su sugerirali produžavanje *Velog mosta* u istom pravcu kakav je sada, uz mogućnost pristajanja na obje strane. To bi, kako kažu zapovjednici i piloti, bio odličan posao. Međutim, ne bi bila loša opcija ni da operativni dio bude samo na zapadnoj strani, a na istočnoj škojera i škrape koje bi štatile gat od udara valova iz smjera jugoistoka. Ako bi se gat produljio u istom smjeru, onda njegovo produljenje kod pumpne stanice ne bi bio problem i ne bi predstavljao veću smetnju.

Koliko je plan napravljen neznalački i traljavo, govori i sljedeće.

U prvotnom je planu bilo predviđeno da će na istočnoj strani produljenja *Velog mosta* biti tri „češlja“ (vidi donju sliku). Na prezentaciji je ponosno i slavadobitno rečeno kako će se na taj način osigurati pristajanje katamarana na obje strane, dakle po svakom vremenu. Međutim, zapovjednici su izjavili da katamarani, zbog svojih prije objašnjenih karakteristika, uopće ne mogu (i ne smiju!) pristajati na „češljeve“.



Da bi ovaj lučko-projektantski cirkus bio potpun, prvotno je bilo zamišljeno da se unutar luke izgradi još jedan gat koji bi (i ovako mali i skučen prostor) podijelio na dva dijela. Srećom, taj je gat maknut iz prvotnog plana.

Nakon tako dobivenih mišljenja, napisao sam dopis Općini Bol, naslovljen na Općinsko vijeće u kojem sam obrazložio stvar i tražio da se sve još jednom dobro preispita i konzultira sve relevantne čimbenike.

Bio sam pozvan da na jednoj od sljedećih sjednica obrazložim stvar. Dobio sam skromnih 10 minuta za obrazloženje koje se ipak produljilo na oko 20 minuta. Nakon toga, Općina Bol od Pomorskog je fakulteta u Rijeci zatražila mišljenje i studiju o „Maritimnim uvjetima u luci Bol“.

Studiju su izradili predavači s fakulteta koji imaju malo pomoračkog i časničkog iskustva, a ujedno su bez staža kao zapovjednici. Dakle, moglo bi se reći da su samo teoretičari, a u ovom našem slučaju vrlo je važno što kaže praksa. Pretpostavljam da su svoja stajališta temeljili na podacima dobivenima s nautičkog simulatora. Simulator je samo pomagalo u izobrazbi, ali ne i uređaj na kojem bi se mogla zasnivati istraživanja. Simulator nikad ne uključuje izvanredne okolnosti, ne valorizira znanje i vještinu zapovjednika, njegovo trenutno psihofizičko stanje, odnosno stres koji se bazira na tremi ili strahu u izvanrednim okolnostima. To su individualne i vrlo specifične karakteristike koje se ne mogu programirati i „ubaciti“ u simulator.

Napisana je jedna vrlo dvojbena studija u kojoj se potvrđuje kako je bojazan opravdana i da bi moglo biti problema. Sugerirali su produljenje mostića kod pumpne stanice za dodatnih 10 metara, pa bi to sada bilo ukupno 40 metara produljenja! Na taj se način još više zatvara ulaz u luku i situacija postaje gora (!) nego je bila prvotnim planom.

Stvar se još jednom razmatrala na jednoj od sjednica Vijeća na koju je kao gost bio pozvan jedan drugi pomorski kapetan, zapovjednik u mirovini.

Ja, kao Boljanin, aktivni pomorac na trgovačkim brodovima sa 17-godišnjim iskustvom zapovjednika i s više od 1100 „manovri“ na svome iskustvenom „kontu“, koji sam cijelu ovu stvar potencirao, razradio i provjerio s mnogobrojnim zapovjednicima, pilotima i pomorcima – na sjednicu nisam bio pozvan!

I tu je, što se ove teme, priča bila završena.

U gornjem tekstu riječ je o maritimnim karakteristikama u luci pri uplovljavanju i isplavljanju katamarana. Izgradnjom, odnosno dogradnjom *Velog mosta* i sekundarnog gata na zapadnom dijelu luke kod pumpne stanice, bez ikakve sumnje, smanjit će se valovanje mora u luci. Ako je ovo glavna svrha ovog projekta, onda je sve u redu i projekt je izvrstan.

Svi oni koji trenutno imaju ili će imati brodove i brodice u luci Bol, ovim će projektom biti više nego zadovoljni. Dapače, bit će njime oduševljeni.

Bit će oduševljeni i oni koji će sa zadovoljstvom brojati izostanke i neuplovljavanja katamarana i na taj način obogaćivati „postove“ na svojim portalima. Bit će zadovoljni i turisti, a i „Bračtrans“ jer će ostvarivati veći promet u autobusima i imat će veću zaradu.

Svi koji budu htjeli putovati u Split i iz Splita udobnim katamaranom, neće biti zadovoljni – jer katamarana će malo biti, a malo ga neće biti. I naravno, ljutit će se na zapovjednike katamarana, proglašavat će ih nezalicama, strašljivcima i „kapetanima od bonace“.

Jedno se ipak mora znati i to mora biti jasno, a to sam često pisao i naglašavao: svi mi zapovjednici jako smo dobro i stručno obrazovani i jako dobro znamo što možemo, moramo i što smijemo napraviti u određenom trenutku. Zapovjednik mora biti osoba sa

završenom Višom pomorskom školom ili Pomorskim fakultetom i koja je pohađala razno-razna dodatna predavanja i kurseve, te položila sve potrebne tečajeve i ispite što ih propisuje organizacija IMO, a kojih nije malo. Zapovjednik ne može biti osoba kojoj obrazovanje i ovlaštenja nisu u skladu s međunarodnom konvencijom STCW. Zapovjednik mora biti odgovorna i staložena osoba koja nije sklona pomoračkim egzibicijama i junačenju sa snagom mora i vjetra. Svi oni koji misle da u pomorstvu važi pravilo kao u nekim drugim zanimanjima u kojima se „stručnjak“ može postati s provedenih nekoliko dana, ili tjedana, ispred kompjutera, grdno se varaju. Da bi se postalo zapovjednik, da bi se dobio brod na vođenje, a posadu, putnike i teret na odgovornost, moraju „gaće prije toga dobro natopiti morem“.

Zapovjednici trebaju striktno slijediti pravila struke i ono što se u pomoračkim krugovima zove „risk assessment“, odnosno „procjena rizika“. Ta procjena, osim vremenskih prilika i vremenske prognoze, uzima u obzir i karakteristike plovila, njegovu kondiciju, starost, tehničke limitiranosti, potencijalnu mogućnost kvarova ili neke druge nedostatke itd. U svemu ovome ima stvari koje znaju samo zapovjednik i upravitelj stroja. Obični promatrači s obale samo gledaju razinu mora i po tome daju svoj sud. Fotografiraju i pišu pametne komentare. Jer oni naravno – znaju bolje. Dapače, znaju najbolje.

Ako je zapovjednikova procjena rizika negativna, onda u skladu s time treba i postupiti. Sigurnost je svuda na prvom mjestu, a na moru pogotovo. I oko toga nema dileme.

Dakle, znamo sve što treba znati. Dogradnja *Velog mosta* u luci Bol napraviti će se onako kako je planirano, posljedice će biti onakve kakve će biti, a prilike za popravak više biti neće.

Pitanje je: tko će biti kriv za ono što će se dogoditi?

U ovakvim slučajevima kod nas nitko nikad nije kriv. Danas znanje, stručnost i iskustvo nisu toliko bitni. Dozvola i studija iza kojih će se sakriti i iza kojih će provirivati oni koji bi trebali biti odgovorni, uvijek će biti u potrebnim količinama.

Ipak, mora se reći!

Odgovorni za loše napravljeno bit će svi oni koji će danas svojim propustom, aljkavošću, kapricem, ignorancijom, indolentnošću i nestručnošću propustiti povijesnu priliku. Umjesto jednog dobrog pristaništa i luke, napraviti ćemo nešto sasvim drugo.

Napraviti ćemo, i dobit ćemo, ono što mi je rekao jedan od zapovjednika katamarana kada je vidio plan novog porta: „*Ovo nije ni luka ni porat. Ovo je trapula. Ovo je govno od porta.*“

Dragi Boljani, gospodo planeri i arhitekti, gospodo političari, načelnici i vijećnici (bivši, sadašnji i budući), ja sam pokušao sve najbolje. Uložio sam trud, vrijeme, volju i svoje profesionalno znanje da ukažem na problem. Kao i mnogo puta do sada u raznoraznim sredinama, ignorancija je rekla svoje i otrčala svoj počasni krug.

Možda bih bio razočaran da sam očekivao nešto drukčije. Ali, kako sam ovako nešto i očekivao, s ishodom nisam razočaran. Tako je moralo i tako mora biti. To je naš stil, naš „new way“. Kao pomorac, kao zapovjednik na brodovima trgovačke mornarice i kao Boljanin, bila mi je dužnost da se angažiram po ovom pitanju na način kako sam se angažirao i da upozorim na greške u planu luke.

I to je sve što sam mogao napraviti.

Dr. sc. Ante Vuković

DRŽAVNI PROGLAS O PLOVIDBI IZ 1774. GODINE: „BROD I NAVLI JAMČE OSOBITO I PRIJE SVEGA ZA SVAKU PLATU BRODSKE DRUŽINE“

1. UVOD

Državni proglas o plovidbi ili Edikt (tal. *Editto politico di navigazione mercantile Austriaca*) od 25. travnja 1774. g. je pravni akt koji je proglasila austrijska carica Marija Terezija. U Dalmaciji je važio od 1814. g. sve do II. svjetskog rata. U vrijeme izdavanja, bio je najmoderniji propis iz pomorskog prava u svijetu. U pravnoj literaturi ističe se da je Edikt u pojedinim dijelovima bio daleko ispred svoga vremena. Tako, na primjer prof. Ante Verona [3] i akademik Vladislav Brajković [1] početkom i sredinom XX. stoljeća naglašavaju da je upravo ovaj proglas, prvi svrstao plaće brodske momčadi (brodske posade) među privilegirane tražbine odmah iza sudskih troškova. Čak 150 godina poslije tiskanja Edikta, na globalnoj razini je donijeta Međunarodna konvencija o izjednačavanju nekih pravila o pomorskim privilegijama i hipotekama, Bruxelles, 10. travnja 1926. g., a stupila na snagu 2. lipnja 1931. g. koja jednako regulira ovo pitanje.

Edikt je objavljen u vrijeme plovidbe na jedra, pa su svi članovi posade u okviru svojih zaduženja brinuli za održavanje i sigurnost broda, te njegove pogonske snage. U eri parobroda, koja je započela početkom XIX. stoljeća, njegove pojedine odredbe su se, zbog novonastalih odnosa u svijetu pomorstva korigirale kroz izmjene i dopune. Edikt je bio u primjeni do 1945. godine.

U ovom se članku rasčlanjuju, dosad nedovoljno poznate odredbe Državnog proglašenja o plovidbi, koje se tiču plaća, pristojbi i nagrada kapetana, brodovođa, časnika, mornara, mornaraca i ostale brodske posade. Zatim se u nastavku članka prikazuju rezultati istraživanja, te u konačnici donosi i autorov zaključak.

2. RASČLAMBA TEME

Edikt je podijeljen na 7 članaka (poglavlja): 1.) O službi lučkih poglavara (kapetana) na austrijskom primorju; 2.) O kapetanima i brodovođama trgovačkih brodova; 3.) O brodskom pisaru; 4.) O peljaru i o pouzi (vođi mornara); 5.) O topdžiji i o spremaru (dispensiere); 6.) O mornarima i mornarcima (mornarskim vježbenicima) i o ostaloj brodskoj momčadi, te 7.) O plaći, pristojbama i nagradama kapetana, brodovođa, časnika, mornara, mornaraca i ostale brodske momčadi.

Članak 7. podijeljen je na čak 45 paragrafa (§), koji se mogu sistematizirati na sljedeći način:

2.1. ODREDBE O PLAĆI

2.1.1. Plaća i ostale pristojbe kapetanu ili brodovođi trgovačkih brodova, u punom ugovorenom iznosu teku od dana kada mu vlasnik preda brod u posjed i traju do dana prestanka sa službom;

2.1.2. Plaća kapetanu ili brodovođi prestaje teći od trenutka kada brod „pogine“ na moru, postane tuđi plijen, raspreni se ili otuđi;

- 2.1.3. Plaća ne prestaje teći za slučaj kapetanova ili brodovođina bolovanja ili ozljeđivanja;
- 2.1.4. Po istim odredbama dosuđuju se troškovi i plaće onim časnicima i mornarima koji su, zbog spomenutih zapreka, prinuđeni ostati na kopnu i nisu u službi na brodu. Što se tiče časnika i mornara koji nisu austrijski državljani, njima ne nadoknađuju trošak njege i daje predujam dvomjesečne plaće;
- 2.1.5. Članovi posade broda ne mogu tražiti veću plaću od ugovorene plaće za određeno putovanje ili službu;
- 2.1.6. Kapetan ili brodovođa mogu u ime zajma (predujma) dati časnicima i mornarima plaću unaprijed za jedan mjesec, a za dva mjeseca samo ako je luka odredišta putovanja izvan Jadranskog mora;
- 2.1.7. Časnicima i mornarima plaća ili dio plaće se isplaćuje petnaest (15) dana nakon što se vozarina u cijelosti naplati i putovanje završi;
- 2.1.8. Svaki časnik ili mornar, kojega kapetan ili brodovođa bez postojanja opravdanog razloga otpusti prije polaska na putovanja, može tražiti trećinu plaće, ili dijela koristi od toga putovanja;
- 2.1.9. Ako tijekom plovidbe, kapetan bez opravdanog razloga otpusti časnika ili mornara, otpušteniku pripada plaća i korist toga putovanja. Kapetan ne može, a niti smije tražiti da mu brodovlasnik to naknadi;
- 2.1.10. Ako se zbog krivnje brodovlasnika ili krcatelja, prekine putovanje prije polaska broda, ili se brod raspredi ili otuđi, časnici i mornari imaju pravo na četvrtinu ugovorene plaće za to putovanje;
- 2.1.11. Časnici i mornari imaju pravo na punu ugovorenu plaću kada je brod krenuo na putovanje, a zbog čina ili krivnje brodovlasnika, kapetana ili krcatelja se raspredi, proda ili otuđi ili put prekine;
- 2.1.12. Ako se putovanje produlji zbog čina ili krivnje brodovlasnika, kapetana ili krcatelja, plaća časnika i mornara, unajmljenih za putovanje, srazmjerno se povisuje prema produženju putovanja;
- 2.1.13. Ako se putovanje skрати, a ne prekine, plaća se neće sniziti onim časnicima i mornarima koji su unajmljeni za to putovanje;
- 2.1.14. Mjesec dana po sklapanju ugovora o najmu, časnici i mornari mogu doći na brod i primiti hranu i polovicu plaće do dana polaska broda na putovanje. Od toga dana i unaprijed njima pripada pravo na hranu i na potpune plaće.

2.2. FORMA UGOVORA

- 2.2.1. Nisu valjani i zakoniti dodatni (uzgredni) primitci kapetana ili brodovođe broda koji nisu izrijekom ugovoreni u pisanoj formi;
- 2.2.2. Ugovori (o najmu) koje kapetan ili brodovođa sklopi s časnicima, mornarima i drugima, moraju biti u pisanom obliku i uneseni u kapetanovu knjigu; inače će se vjerovati časnicima i mornarima ako svoje navode zakletvom potvrde.

2.3. GUBITAK PRAVA NA PLAĆU

- 2.3.1. Ako se naknadno utvrdi da je časnik, mornar ili mornarac, nesposoban za službu za koju je unajmljen, taj ne može tražiti ugovorenu plaću, niti njen dio, no ima pravo na prehranu;
- 2.3.2. Propadne li povodom otmice ili morske pogube, brod i vozarina, časnici i mornari, koji su unajmljeni za putovanje ili na mjesec, gube svako pravo na plaću iako su je tijekom putovanja zaslužili. Međutim, časnici i mornari nisu dužni vratiti primljeni predujam plaće iako ga nisu zaslužili.

2.4. PRAVO MORNARACA

2.4.1. Obični mornarci imaju na prvom putovanju pravo samo na hranu i odjeću, a za sljedeća putovanja i na plaću srazmjerno svojim sposobnostima;

2.5. ZABRANA NAPUŠTANJA BRODA

2.5.1. Bezuvjetno se nalaže kapetanu ili brodovođi, bez obzira je li ili nije na plaći, da ne smije napustiti brod prije njegova povratka u austrijsko primorje, i tu se potpuno raskrca, te primi dopust slobodnog prometa.

2.6. NAKNADA TROŠKOVA

2.6.1. Brodovlasnici moraju kapetanu i brodovođi (te ostaloj posadi broda, op. a.) naknaditi putne troškove za povratak u primorje;

2.6.2. Kapetani ili brodovođe ili brodski časnici imaju, sukladno cjeniku i prema prilika-
ma, pravo na naknadu troškova za njegu, prehranu i put;

2.6.3. Naknade troškova za njegu i put neće se dosuditi kapetanu, časnicima i mornari-
ma koji se ozlijede ili obole vlastitom krivnjom ili zbog neurednog života;

2.6.4. Umre li tijekom plovidbe ili u luci časnik ili mornar, a s njegovom prtljagom ne
mogu se namiriti ukupni troškovi, nastale troškove dužni su podmiriti brodovlasnici.

2.7. PRAVA NASLJEDNIKA

2.7.1. Ako u obrani broda, ili u drugoj prilici u službi i na korist broda, pogine član po-
sade broda, plaća preminulog pripada njegovim nasljednicima srazmjerno cijelom puto-
vanju, no, samo ako brod sretno stigne u koju luku;

2.7.2. Umre li na putovanju časnik ili mornar, unajmljen na mjesec, njegovim nasljedni-
cima isplaćuje se plaća do dana njegove smrti;

2.7.3. Nasljednicima časnika ili mornara, unajmljenih za putovanje, isplaćuje se polovica plaće,
ako ga smrt zatekne po polasku na putovanje, a cijela plaća ako umre na povratku s putovanja;

2.7.4. Nasljednici časnika ili mornara koji je plovio kao dionik, stječu pravo na punu
udio koji pripada pokojniku, pod uvjetom da je brod krenuo na putovanje;

2.7.5. Ako brod ne krene na putovanje, nasljednici onih časnika i mornara, koji plove
kao dionici, ili su unajmljeni za putovanje ili na mjesec, ne mogu za putovanje tražiti nika-
kvu plaću niti udjel.

2.8. PRAVO NA NAGRADU

2.8.1. Članovi posade broda, koji prilikom sukoba obrane čast zastave i naroda, imaju
pravo na posebnu nagradu;

2.8.2. Časnicima i mornarima pripada pravo na pristojnu nagradu u slučaju kada spase
dio korita ili broskog pribora ili robe.

2.9. IZVANREDNE OKOLNOSTI

2.9.1. Ako se prije ili poslije polaska broda, putovanje prekine, ili se brod raspredi, ili
otuđi, zbog toga jer je promet u luci odredišta zabranjen povodom izvanrednih, istinitih i
opravdanih razloga (npr. kuge. gusarstva, rata i sl.), časnici i mornari ne mogu tražiti veću
plaću od ugovorene plaće;

2.9.2. Ako se putovanje produlji zbog izvanrednog slučaja za koji nisu odgovorni brodovlasnik, kapetan ili krcatelj, neće se moći, a niti smjeti tražiti ikakvo povišenje plaće;

2.9.3. Časnici i mornari koji plove kao dionici broda ili vozarine, imaju pravo na naknadu štete isključivo ako je šteta nastala iz izvanrednih okolnosti za koje ne postoji krivnja brodovlasnika, kapetana ili krcatelja;

2.9.4. Brodovlasnici i kapetani dužni su spomenutim časnicima i mornarima naknaditi svaku štetu i dobit, ako su krivi za zakašnjenje, produljenje putovanja, raspremu broda i dr.;

2.9.5. Kapetan ili brodovođa, časnici i mornari, koji na brodu budu zarobljeni i „zasuženi“, bilo u obrani ili spašavanju broda, nemaju pravo protiv brodovlasnika, krcatelja ili uzimaoca pod naval, išta tražiti u ime otkupne cijene ili u koje drugo ime;

2.9.6. Ako je koji kapetan, časnik ili mornar zarobljen ili „zasužen“ radi obavljanja svoje službe, otkupnu cijenu snosi brod i vozarina.

2.10. OSTALE ODREDBE

2.10.1. Časnici, mornari i mornarci nemaju pravo na besplatni ukrcaj svoje robe ako tako nije izrijekom ugovoreno, u suprotnom su dužni kao kaznu platiti iznos dvostruke vozarine;

2.10.2. Za prtljagu časnika i mornara ne plaća se naval (vozarina);

2.10.3. Obroci hrane moraju se dijeliti isključivo u naravi.

2.11. ZAKONSKO ZALOŽNO PRAVO

2.11.1. Brod i navli (vozarina) jamče osobito i prije svega za svaku plaću brodske družine.

3. REZULTATI

Iz prethodnog poglavlja proizlaze dvije temeljne činjenice.

Prva činjenica je da je Edikt vrlo opširno uredio radni odnos brodske posade na način da je, između ostalog propisao obvezu sklapanja ugovora o radu (najmu) u pisanoj formi. Na primjer, u čl. VII. §1 piše: „Plate i ostale pristojbine kapetana ili ti brodovođe trgovačkih brodova, bilo da oni plove s Našom poveljom ili bez nje, imadu u potpunom svom iznosu teći od dana kojega mu vlastnici ili učestnici brod predadu, pa sve do dana, u koji bi iz službe zaista odpušten bio kapetan ili ti brodovođa; no uglave li o tome stranke štogod među sobom, držati se je uvijek tih ugovora.“ Zanimljiv je i čl. VII. § 15 u kojem stoji: „Pogodbe koje kapetan ili brodovođa sklopi sa časnicima, mornarima i.t.d., plovili oni na platu ili na dio, imadu se, prije polazka broda, pismeno utvrditi i u kapetanovu knjigu tačno upisati, inače vjerovat će se časnicima i mornarima, u koliko svoje navode zakletvom potvrde.“ Međutim, od pravila da se ugovor mora poštivati onako kako je među ugovornim stranama i ugovoreno (lat. *pacta sunt servanda*) postajali su izuzetci. Dokaz ovoj tvrdnji je čl. VII. § 18 koji glasi: „Ako se po učinjenom iskustvu pronađe, da je koji časnik, mornar ili mornarac nesposoban za službu, na koju se je unajmio, taj ne može iskati ugovorenu plaću, niti njezin dio, no ima mu se dati hrana.“ Uglešić¹ smatra da je „(...) ovom odredbom Edikt bliži prijašnjim pomorskim propisima, utemeljenim na postavkama običajnoga prava, uobličeni u statutima istočnojadranskih gradova, gdje se stručnost posade pretpostavljala sama po sebi, a nestručnost sankcionirala, bez obzira na nepostojanje sustavne školske politike

1 Sanda Uglešić, *Osposobljavanje i početci institucionaliziranog obrazovanja pomoraca na hrvatskom dijelu Jadrana tijekom XIX. stoljeća*, Radovi Zavoda za povijesne znanosti HAZU u Zadru, 54/2012., str. 227.

ili nekog značajnijeg državnog angažmana u organizaciji pomorskog školstva.“ Za Kozličića je mornarac tj. mornarski vježbenik bio „(...) najobespravljenija osoba na trgovačkom brodu...jer mu je glavna plaća bila to što ga se poučava u mornarskim vještinama.“²

Druga činjenica tiče se osiguranja tražbina brodske posade. Naime, njegov čl. VII. § 44 vrlo jasno propisuje da brod i navli (vozarina) jamče osobito i prije svega za svaku plaću brodske posade. To znači da samo plaća predstavlja pomorski privilegij odnosno zakonsko založno pravo na brodu i vozarini, te stoga ima prvenstvo u naplati.

4. ZAKLJUČAK

U vrijeme kada je Državni proglas o plovidbi objavljen, Dalmacija je bila pod vlašću Venecije. Tek je pod drugom austrijskom upravom (1814.-1918.) ovaj propis postao važeći za cijelu obalu sve do kraja II. svjetskog rata.

Osnovna svrha izdavanja Edikta, kao novog kodeksa propisa iz pomorskog prava Habsburške Monarhije, bila je unapređenje trgovine na moru. Upravo radi toga je, svaki zapovjednik bio dužan, u cilju urednog i savjesnog obavljanja povjerene mu dužnosti na brodu i izvan broda, držati njegov primjerak na brodu.

Plaće i druga prava članova posade broda iz radnog odnosa i danas su, 250 godina od izdavanja Edikta vrlo aktualna i atraktivna tema u Republici Hrvatskoj i u svijetu. U čl.241 važećeg hrvatskog Pomorskog zakonika³[2], pomorski privilegiji na brodu, među kojima su, na prvom mjestu tražbine za plaće i drugi iznosi koji se duguju zapovjedniku broda, časnici i drugim članovima posade u svezi s njihovim zaposlenjem na brodu, uključujući troškove povratnog putovanja i doprinosa za socijalno osiguranje koji se plaćaju u njihovo ime, su zakonska založna prava. Na jednak način pitanje plaća pomoraca uredile su i u ovom radu navedene odredbe Edikta.

LITERATURA

[1] Brajković, V.: *Ugovori o iskorišćivanju brodova na moru*, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb,1951.

[2] Kozličić, M.: *Mornarski vježbenik u starijim izvorima pomorskog prava hrvatskog Jadrana*, Povijesni zbornik, godišnjak za kulturno i povijesno naslijeđe, 2007.

[3] Pomorski zakonik Republike Hrvatske, Zagreb, 2019.

[3] Uglešić, S.: *Osposobljavanje i počeci institucionaliziranog obrazovanja pomoraca na hrvatskom dijelu Jadrana tijekom XIX. stoljeća*, Radovi Zavoda za povijesne znanosti HAZU u Zadru, 2012.

[4] Verona, A.: *Državni Oglas o Plovidbi*, Pomorski godišnjak za 1929. godinu, Direkcija Pomorskog Saobraćaja u Splitu, Split, 1930.

2 Mithad Kozličić, *Mornarski vježbenik u starijim izvorima pomorskog prava hrvatskog Jadrana*, Povijesni zbornik, godišnjak za kulturno i povijesno naslijeđe, br.1 i 2, Osijek 2006/2007., str. 15.-16.

3 „Narodne novine“, br.181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, 17/19.

Tonči Bakotin

Izvor: Udruga Sensoria

Joža Horvat – filmski kadrovi fantastične pustolovine (1965-1967)

*„Od svijetu droga more je najopojnije!« Tko je to kazao, Ti ili ja?
Ne sjećam se više, ali točno znam mjesto gdje je ta misao prvi put izgovorena.
Na zapadnoj obali Sumatre, jedne večeri kad smo sjedili na palubi Bese i u zalazu
sunca promatrali otočić Engano u beskrajnom preljevu bakrenih i zlatnih boja...”*

Ovim riječima kojima Horvat otvara svoje najpopularnije književno djelo, brodski dnevnik „Besa”, lako bismo opisali i samog autora.

Joža Horvat (Kotoriba, 1915. – Zagreb, 2012.), ovisnik o plovidbi i osvajanju snova, imao je život poput kakva mitskog heroja. S tom razlikom što je barba Joža stvaran lik koji je sebe i svoju obitelj bacio u zaista fantastičnu pustolovinu garniranu romantičnošću i ovisnošću otkrivanja nepoznatog koja im je definirala cijeli život. Pred smrt, sebe opisuje kao čovjeka koji je sa svom svojom ljubavi i strašću krenuo na more i našao se u beskraj, izložen ljepotama, ali i strahotama.

Horvat je bio prvi Hrvat koji je oplovio svijet privatnim sportskim jedrenjakom, a njegova žena, Renata, prva Hrvatica koja je oplovila svijet. Osim njih, s njima su na putovanju bili i sin Marko, mornar Vladimir Hrlić, te jedan dio puta ing. Života Pavlović koji je i konstruirao slavnu „Besu”.

Jedrenjak, šesnaestmetarski nepotopivi ketch, sagrađen je od čeličnog lima njemačke podmornice u brodogradilištu „Uljanik” u Puli. Porinut je 22. kolovoza 1964. Usprkos osebnim i zasigurno oskudnim uvjetima gradnje, „Besa” je i dan-danas jedan od ljepših jedrenjaka te klase i može se naći u splitskoj lučici Spinut.

Danas ljudi plove po cijelome svijetu i to nije nekakva posebna vijest, pogotovo u ovo doba „nautičke bijele kozmetike”, interneta i satelitske navigacije.

Međutim, u zgradi Lučke kapetanije Rijeka, barba Joža je primio na znanje da po „pozitivnim” zakonima tadašnje države uopće ne može isploviti izvan teritorijalnih voda, a kamo li oploviti svijet jer nema zvanje kapetana duge plovidbe, a zakoni uopće nisu poznavali pojam sportske navigacije. Usprkos administrativnim teškoćama te dugotrajnim pripremama, Horvat ipak 31. kolovoza 1965. isplovljava iz Kotora u uvjetima potpune besparice te sveopće neopremljenosti jedrenjaka. Od nemogućnosti nabave odgovarajućih, a u nekim slučajevima bilo kakvih pomorskih karata, do stare trofejne radiostanice, skinute s američkog bombardera, pa sve do polovne busole nabavljene iz otpada kojoj kao da je devijacija bila urođena.

Ta ista busola bila je uzrok barba Jožinog vapaja na Pacifiku 8. travnja 1966:

*“... Skrenuli smo... Četiri stotine milja, sedam stotina kilometara otišli smo u božju mater!
Izdala me busola, zalutali smo!”*

Ali, ništa nije moglo ugroziti pothvat nezalječivog sanjara, pa tako 3. srpnja 1967. godine, nakon 672 dana puta oko svijeta, „Besa” i njezina posada, pod zapovjedništvom kapetana Jože Horvata uspješno zatvara krug i uplovljava u Kotor. Marko Horvat otkucava YTNE... YTNE... YTNE...

Iznad grada svjetla reflektora otkucavaju pozdrav „Dobro došli u domovinu”.

Na takvom jedrenjaku, brodu, lađi – svi su radili sve. Nije bilo nikakve posebne milosti prema članovima posade. Barba nije štedio ni sebe, ni svoju obitelj. Renata je uz sve druge brodske poslove, držanje gvardije i kurs, kuhinju i uopće svega što mornar na brodu radi – radila i jedan zaista, pogotovo iz naše današnje perspektive, vrijedan posao – snimateljice filmskih materijala na putu oko svijeta.

Zahvaljujući Renati Horvat, njezinoj upornosti i snazi da se tijekom plovidbe bavi još i snimanjem, svi štovatelji barba Jože, obitelji Horvat i njihovih pustolovina na slavnom jedrenjaku „Besa”, imat će (nadamo se uskoro) priliku gledati dugometražni dokumentarni film koji se rađa u produkciji studija „Sensoria” iz Kaštel Sućurca. Materijali su izrazito zanimljivi i vrijedni, potrebno je mnogo vremena da se sve pregleda, tehnički osposobi za oblikovanje filmskog djela dostojnog obitelji Horvat. Pred Renatinom kamerom nižu se kadrovi Palerma, Alžira, Papeetea, Las Palmasa, Sueskog i Panamskog kanala, Festivala u Panami, Nove Gvineje, Indonezije, ulova tuna i zlatoskuša, prelaska Atlantika te još mnogo čudesnih pokretnih slika koje otvaraju jednu posve novu dimenziju te će dodatno zaintrigirati sve „stare” i zasigurno mnoge nove zaljubljenike u pustolovinu „Bese” i njezine posade.

Možda je javnosti manje poznata činjenica kako su se u prošlosti pojavljivali razni misteriozni producenti i muljatori koji su pokušavali bez znanja obitelji Horvat prikupljati donacije za stvaranje tobožnjeg filma o „Besi”.

Ovaj projekt od početka je definiran kao zajednička suradnja udruge *Sensoria*, *Hrvatskog državnog arhiva* i *Muzeja Međimurja Čakovec*. Produkcijaska ekipa sastoji se od scenarista Nikole Kuprešanina, režisera Roka Bičeka te korežisera Tonča Bakotina. Nisu se slučajno našli.

Naime, Kuprešanina su barba Joža i Renata prigrlili kao studenta, nedugo po dolasku iz Splita u Zagreb. Upoznali su se prilikom njegova nenajavljenog posjeta kući Horvatovih sa čvrstom željom da mu barba Joža potpiše brodski dnevnik, naravno, „Bese”. Od tada, rijetko bi se dogodilo da prođe tjedan, a da nisu sjeli za ručak, na gemišt ili kavu, u barbin salon, ili u šetnju obroncima Gorskog kotara, pričali o pisanju, filmovima, glazbi, sportu, o moru i brodovima. Kuprešanin je napisao više putopisa, priča, te objavio fotografije i fotoeseje u raznim novinama, časopisima i portalima poput National Geographica, Kluba putnika, Mora, Večernjeg, Le Mond Diplomatique i drugih.

Bio je glavni snimatelj i koscenarist za dokumentarnu seriju „Kurdi” (HRT, 2019).

Tonči Bakotin je glazbenik, oblikovatelj zvuka, autor kratkog eksperimentalnog video-filma „M.ocean” (2016) posvećenog moru. Prvi je put pročitao „Besu” s nekih deset godina i kako je rasla njegova zaludenost morem i brodovima, tako se pri svakom novom čitanju stalno vraćalo pitanje: „gdje su filmovi, gdje su snimke?”. Još za Renatina života realizira zvučnu rekonstrukciju putovanja Jože Horvata jedrenjakom oko svijeta za treći program Hrvatskog radija pod nazivom „Zarobljenik slobode”. Preostalo je spasiti filmsku sliku i krenuti u projekt.

Rok Biček već je dokazani slovenski režiser mlađe generacije, scenarist i filmski producent, dobitnik nagrade Prešernove zaklade (2020) te glavne nagrade na sedamdesetom festivalu Semaine de la Critique u Locarnu za dokumentarni film „Družina” (2017), koji je deset godina snimao u okolici Novog Mesta. Kako je Biček iznimno uspješan pri oblikovanju tema koje karakteriziraju osobni emotivno nabijeni odnosi, te životne i dokumentarne obiteljske priče, tako je i poznanstvo s Bakotinom ubrzo urodilo realizacijom predprodukcijских koraka za film o fantastičnoj pustolovini Horvatovih.

IZMEĐU DVA BROJA

Nije bilo aktivnosti zbog korone.

IN MEMORIAM

Našim kolegama i članovima Udruge pomorskih kapetana Split

Kap. Ante Roje

Kap. Srđan Čulić

zauvijek su napustili našu Udrugu.
Hvala im na kolegijalnosti i članstvu





More je naš izbor

UDRUGA POMORSKIH KAPETANA

21000 SPLIT – HRVATSKA

Dražanac 3a; Tel/Fax: 385 (0) 21 399 037

IBAN: HR3824070001100573397

M.B.: 1504428 OIB: 30509201849

E-Mail: upks@upks.hr

PRISTUPNICA

1. Naziv tvrtke: _____

2. Adresa tvrtke:

Mjesto: _____

Ulica i broj: _____

Telefon/mobitel: _____

E-mail: _____

3. OIB tvrtke: _____

4. Kontakt osoba i njen mobitel: _____

5. Pristupamo „Udruzi pomorskih kapetana“-Split kao podupirući član.

Ispunjena Pristupica smatra se kao upisnica nakon potvrde Upravnog odbora Udruge.

Mjesto i datum: _____

Odgovorna osoba tvrtke





More je naš izbor

Članska iskaznica br. _____

UDRUGA POMORSKIH KAPETANA

21000 SPLIT – HRVATSKA

Dražanac 3a; Tel/Fax: 385 (0) 21 399 037

IBAN: HR3824070001100573397

M.B.: 1504428 OIB: 30509201849

E-Mail: upks@upks.hr

P R I S T U P N I C A

1. Ime i prezime: _____

2. Datum rođenja: _____

3. Mjesto rođenja: _____

4. Državljanstvo: _____

5. OIB: _____

6. Adresa stanovanja:

Mjesto: _____ Poštanski broj: _____

Ulica i broj: _____

Telefon / mobitel: _____

7. E-mail: _____

8. Svjedodžba o osposobljenosti po STCW-u: _____

9. Sadašnji status / zaposlenje: _____

10. Želim pristupiti "Udruzi pomorskih kapetana" – Split, kao:

a) Redovni član

b) Podupirući član

Ispunjena Pristupnica smatra se kao upisnica nakon potvrde Izvršnog odbora Udruge.

U Splitu, dana _____

/ Vlastoručni potpis /



NAPUTAK AUTORIMA

Kapetanov glasnik je stručni časopis i u skladu s time se i uređuje. U časopisu se objavljuju radovi koji sadrže korisne priloge iz pomorstva, pomorskog obrazovanja, zaštite okoliša itd. i podliježu stručnom pregledu/recenziji. Stručni prilozi ne moraju predstavljati izvorna istraživanja. Kapetanov glasnik objavljuje i druge tekstove u stalnom/povremenom privitku.

Uredništvo prima rukopise tijekom cijele godine i uključuju se u broj časopisa koji još nije u pripremi. Valja podnijeti izvornik rukopisa, ispisanog na računalnom pisaču, s dvostrukim proredom na formatu papira A-4. Uz rukopis, valja priložiti CD s tekstom u Word-u spremljenog u .doc formatu (predlažemo HR - Ariel ili Times New Roman). Ako tekst sadrži slike, iste zasebno snimiti na DVD-e ili CD-e i spremiti u JPEG ili TIFF propisanom formatu (ni slučajno slike spremiti u Wordu). Stranice obvezno ostraničiti.

Članak se mora pisati u najkraćem obliku što ga jasnoća izlaganja dopušta (najviše tri stranice, uključujući slike i tablice, a iznimno više, ako Uredništvo to prihvati). Tekst mora biti jasan, sažet, gramatički i pravopisno ispravan, pisan u trećem licu i bez pasivnih glagolskih oblika. Poželjno ga je podijeliti na poglavlja: Uvod (tema i cilj, pregled dosadašnjih rezultata i metode koje koristilo se), Rasčlamba teme, Rezultati i Zaključak. Na kraju članka valja navesti literaturu, prema abecednom redu autora. Redoslijed u navođenju je: prezime autora, početno slovo(a) imena, naslov, izdavač, mjesto i godina. Primjeri:

Besermeny, I.: Pomorstvenost u Hrvatskoj, Matica Hrvatska, Split, 1993.

*** Pomorska enciklopedija, JAZU, dio IV, Zagreb, 1977.

Autori članaka primaju po jedan autorski primjerak časopisa. Rukopisi i recenzije se ne honoriraju. Rukopise se na vraća, osim u slučajima ako ih se ne prihvati za objavljivanje. Uredništvo pridržava uobičajeno pravo na manje izmjene teksta i slikovnih priloga, te na lekturu.





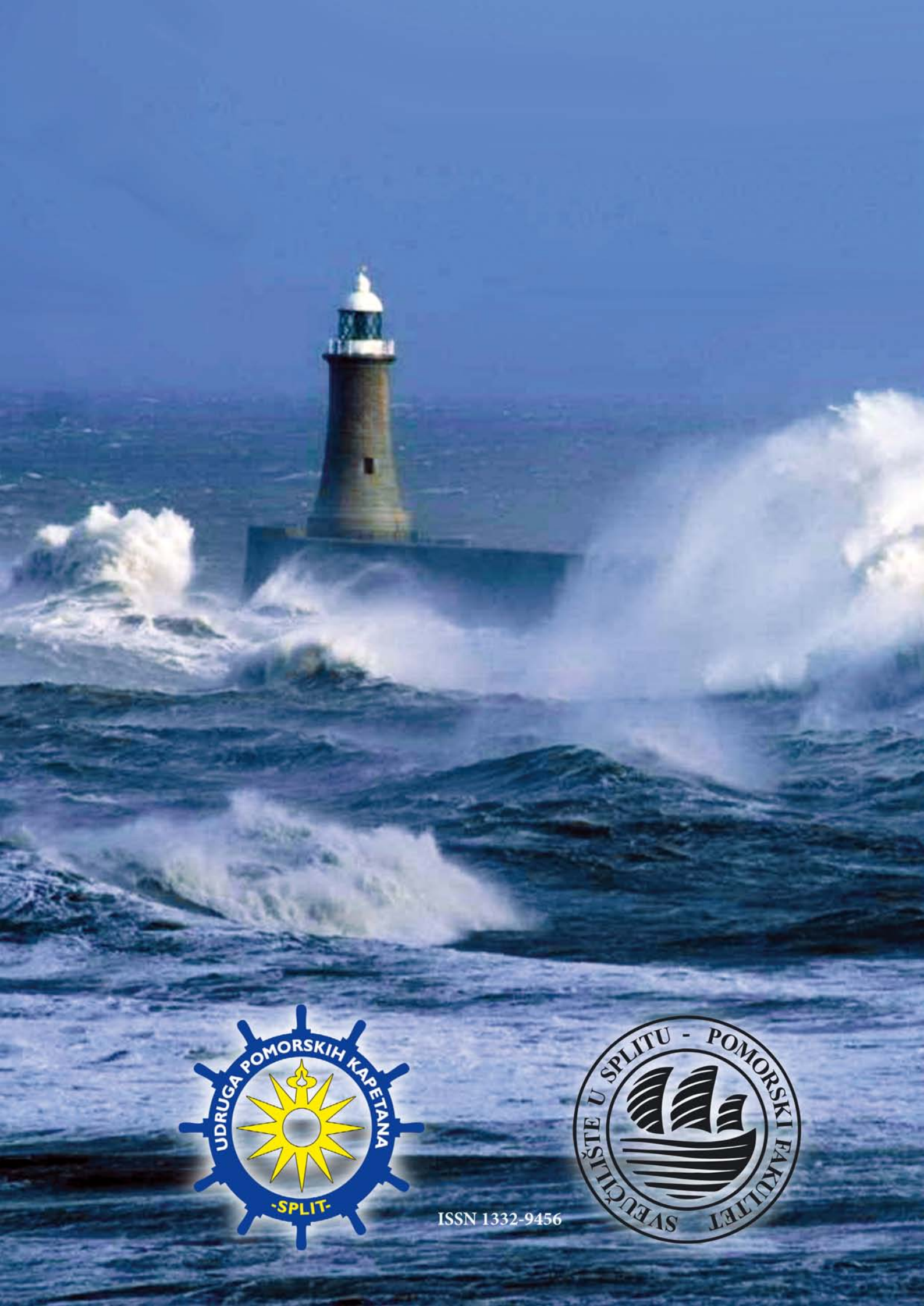
Sadržaj

Kap. Sanjin Dumanić / Izveštaj o radu Udruge pomorskih kapetana Split.....	7
IN MEMORIAM KAP. ANTE ROJE Kap. Davor Vidan / NESTRUČNA ANALIZA PROŠLOSTI I BUDUĆNOSTI HRVATSKE TRGOVAČKE FLOTE U MEĐUNARODNOJ PLOVIDBI.	9
Mr. sc. Mladen Russo, kap. duge plovidbe / ZAŠTO SE EVER GIVEN NASUKAO, JE LI DOMINANTAN ČIMBENIK ZAISTA BIO VJETAR ILI LJUDSKI FAKTOR?.....	11
Doc. Dr. sc. Goran Belamarić, kap., Master Mariner Doc. Dr. sc. Rino Bošnjak, kap., Master Mariner / NASUKIVANJE M/V „EVER GIVEN“ U SUEZ KANALU	17
Dr. dr. sc. Rino Bošnjak, Jurica Mioč, sveučilišni pristupnik / TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE BRODOVA ZA PRIJEVOZ KEMIKALIJA	33
Kap. Krešimir Baljak / SIGURNOST TRAJNO USIDRENE FLNG-JEDINICE U UVJETIMA TROPSKIH CIKLONA.....	47
Kap. Siniša Soljačić / BRODOVI ZA PRIJEVOZ TEŠKIH TERETA	52
Doc. Dr. sc. Goran Belamarić, kap., Master Mariner Doc. Dr. sc. Rino Bošnjak, kap., Master Mariner / KRITERIJI STABILNOSTI LAKIH I TEŠKIH JEDRILICA ZA KRSTARENJE	55
Mr. Paško Ivančić / PRIJEDLOG SMJERNICA RAZVOJA MODELA OPTIMIZACIJE PLANIRANJA PUTOVANJA BRODA U PLOVIDBI UNUTARNJIM PLOVNIM PUTOVIMA REPUBLIKE HRVATSKE	75
Dr. sc. Zvonimir Lušić / PREDDIPLOMSKI STUDIJI NAUTIKE NA POMORSKIM FAKULTETIMA U RH	84
Kap. Alfonso Bezmalinović / KORISNE INFORMACIJE!.....	92
Petar Zuanović, Preneseno iz Pomorac.net / ZDRAVLJE POMORACA	102
Kap. Juraj karinčić / PRIVEZIVAČI U SUESKOM KANALU	107
Igor Pentić, časnik trg. mornarice / PIRATSTVO I ORUŽANI NAPADI U 2020. GODINI – UZLAZNI TREND SE NASTAVLJA.....	109

Kap. Marko Sandalić / BUDITE I VI SAFE AT SEA	112
Kap. Siniša Soljačić / PRODULJENJE PRISTANIŠTA U LUCI BOL	115
Dr. sc. Ante Vuković / DRŽAVNI PROGLAS O PLOVIDBI IZ 1774. GODINE: „BROD I NAVLI JAMČE OSOBITO I PRIJE SVEGA ZA SVAKU PLATU BRODSKE DRUŽINE“	120
Tonči Bakotin / JOŽA HORVAT – FILMSKI KADROVI FANTASTIČNE PUSTOLOVINE (1965-1967) ..	125
IZMEĐU DVA BROJA	127
IN MEMORIAM	127
PRISTUPNICA TVRTKE	129
PRISTUPNICA OSOBE	131
NAPUTAK AUTORIMA	133

POŠTOVANI KOLEGE,
ZAHVALJUJEMO NA UPLAĆENOJ ČLANARINI
ZA 2020. GODINU, A ONI KOJI TO JOŠ NISU UČINILI,
MOLIMO DA NE ZABORAVE NA SVOJU OBVEZU.





ISSN 1332-9456

