

Plovidba i manevriranje brodom kroz Sueski kanal

Marušinac, Sofia

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:164166>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-20**

Repository / Repozitorij:

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



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET

SOFIA MARUŠINAC

PLOVIDBA I MANEVRIRANJE
BRODOM KROZ SUESKI KANAL

ZAVRŠNI RAD

SPLIT, 2020.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET

STUDIJ: POMORSKA NAUTIKA

PLOVIDBA I MANEVRIRANJE
BRODOM KROZ SUESKI KANAL

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:

mag. ing. Marijan Zujć

STUDENT:

Sofia Marušinac
(MB: 0171276535)

SPLIT, 2020.

SAŽETAK

Međunarodna trgovinska razmjena ključan je čimbenik u rastu svjetske ekonomije, a u današnjem svijetu velika se važnost pridaje što boljoj prometnoj povezanosti i brzini razmjene dobara. Kao jedan od vodećih primjera kroz povijest, Sueski kanal najkraći je vodeni put između Europe i Azije. U ovom radu prikazane su navigacijske značajke osnovnih dijelova kanala kako bi se što bolje približilo manevriranje unutar samog kanala. Prolaz kanalom se odvija putem južnog ili sjevernog konvoja, a kako bi se omogućila što veća sigurnost i uspješnost manevriranja u radu su opisane pomorske oznake plovnih puteva, radio komunikacije, signalizacija te sustav upravljanja prometom Sueskog kanala. Uz navigacijska pravila i provođenje svih propisa nadležne vlade, bitno je istaknuti i prirodne uvjete koji djeluju unutar kanala. Za sam kraj prikazan je primjer manevriranja velikog kontejnerskog broda Sueskim kanalom na temelju istraživanja *Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co.*

Ključne riječi: *međunarodna trgovinska razmjena, Sueski kanal, manevriranje, navigacijska pravila, promet.*

ABSTRACT

The international trade is a key factor in the growth of the world economy, and today the greatest importance is given to better transport connection and speed of trade. As a leading example throughout the history, Suez Canal is the shortest waterway between Europe and Asia. In this paper, navigational features representing the main parts of the Canal are shown for better understanding of maneuvering inside the Canal. The passage is realized by joining southern or northern convoy, and for ensuring as much secured and efficient passage, maritime waterway markings, radio communication, signalization and the Suez Canal traffic management system is described in this paper. Besides the rules of navigation and government regulations, it is important to highlight all natural conditions that act within the Canal. For the very end, the example of maneuvering the big container ship in the Suez Canal is shown in accordance to research done by Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co.

Keywords: *International trade, Suez Canal, maneuvering, Rules of Navigation, traffic.*

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPĆI PODACI O SUESKOM KANALU	2
2.1. PRAVILA O NAVIGACIJI (<i>RULES OF NAVIGATION</i>)	2
2.2. KANALSKE VODE	3
3. NAVIGACIJSKE ZNAČAJKE SUESKOG KANALA.....	5
3.1. SIDRIŠTA	5
3.2. LUKE PORT SAID I SUEZ	6
3.3. ZONA ODVOJENE PLOVIDBE	8
3.4. PELJARENJE	9
3.5. PRIPREMA ZA PROLAZ KANALOM.....	10
4. SUSTAV KONVOJA.....	13
5. TEGLJENJE I PRATNJA.....	15
5.1. TEGLJAČI UPRAVE SUESKOG KANALA	15
5.2. PRIVATNI TEGLJAČI.....	15
5.3. SLUČAJ OBAVEZNOG KORIŠTENJA TEGLJAČA.....	15
5.4. PRATNJA TEGLJAČIMA KROZ KANAL	16
6. POMORSKE OZNAKE PLOVNOG KANALA	18
7. RADIO KOMUNIKACIJE I SIGNALIZACIJA	20
8. PRIRODNI UVJETI UNUTAR KANALA.....	26
9. NEZGODE, ZABRANE I SIGURNOSNE MJERE.....	28
10. PRIMJER MANEVRIRANJA VELIKOG KONTEJNERSKOG BRODA KROZ SUESKI KANAL	30
11. ZAKLJUČAK	34
LITERATURA	35
POPIS SLIKA.....	36
PRILOZI.....	37

1. UVOD

Kanali su specifične vode koje mogu predstavljati značajnu opasnost po sigurnost plovidbe za bilo koju vrstu plovila. Potrebno je primijeniti povećan oprez pri prolasku uskim kanalima jer za sobom povlače ograničenu morsku površinu i okolne prijetnje koje bi mogle naštetiti prolazu. Neke od najistaknutijih točaka koje valja uzeti u obzir prilikom prolaza uskim kanalima su: prevladavajući i predviđeni promet, komunikacija brod-Sustav za praćenje pomorskog prometa (eng. *Vessel Traffic Service*, u nastavku: VTS), komunikacija brod-brod, struja unutar kanala, konstantna kontrola pozicije, utjecaj *bank effect-a* i prisisavanje, točke okreta, brzina, dobra komunikacija sa strojarnicom te poseban oprez pri prolasku uskim prolazima. Kako bi utvrdili prevladavajuće okolnosti i omogućili sigurnost prolaza Sueskim kanalom u ovom radu opisane su navigacijske značajke pojedinih dijelova kanala, koji uključuje navigacijski kanal, prilazne kanale, luke te jezera unutar kanala. Opisani su postupci vezani uz pripremu samog prolaska kanalom, zona odvojene plovidbe te organizacija peljarenja kroz više točaka prolaza kanalom. Važno je istaknuti da se promet unutar kanala odvija jednosmjerno i to južnim ili sjevernim konvojem a brodovi su dužni unaprijed najaviti svoj dolazak u odgovarajući konvoj. Unutar kanala najčešće se koriste tegljači uprave kanala, no u određenim slučajevima koji su opisani u radu, na raspolaganju mogu stajati i privatni tegljači, a nerijetko uprava može ako smatra potrebnim zahtijevati i dodatne tegljače. Kako bi se omogućila sigurnost prolaza, u kanalu je na snazi Međunarodni sustav obilježavanja plovnih putova i objekata sigurnosti plovidbe (eng. *International Association of Lighthouse Authorities*, u nastavku: IALA) regije A, te uporaba zvučne i svjetlosne signalizacije sukladno s *Pravilima za izbjegavanje sudara na moru*. U radu su također opisane i postupci za korištenje radio komunikacija te frekvencije koje se upotrebljavaju. Radi sigurnosti, bitno je poznavati i prevladavajuće prirodne uvjete. Pri samom kraju opisani su postupci u slučaju nezgode te zabrane koje vrijede. Za sam kraj dan je primjer manevriranja velikog kontejnerskog broda u ograničenim vodama kao što je Sueski kanal, temeljen na istraživanju autora Y You-a i W Kim-a.

2. OPĆI PODACI O SUESKOM KANALU

Sueski kanal umjetno je prokopan kanal na najužem dijelu kopnene prevlake između afričkog i azijskog kontinenta te čini najkraći vodeni put između Europe i Azije. Nalazi se na teritoriju Egipta i to između luke Port Said na jugoistočnoj obali Sredozemnog mora i luke Suez u istoimenome zaljevu Crvenoga mora. Velikim dijelom prolazi kroz jezero Timsah te Veliko i Malo Gorko jezero. Sueski kanal dug je 164 km, a s pripadajućim prilaznim kanalima 193.3 km. Na površini mu je najveća širina 313 m, a na dnu 121 m. Najveća dubina kanala je 24 m. Gradnja kanala je trajala deset godina (1859-69), a njome je upravljao francuz Ferdinand Marie de Lesseps.¹ Sueski kanal se neprekidnim jaružanjem produbljuje i proširuje, zbog sve većeg gaza brodova i zatrpavanja. Kanalom mogu ploviti brodovi s korisnom nosivošću do 240 000 t. U lukama i postajama nalaze se brodogradilišta za popravak brodova, skladišta goriva, vode i živežnih namirnica, a uz kanal vode željezničke pruge i autoceste te preko njega dva mosta: cestovni kraj Kantare i željeznički kraj Ismailije. U prosjeku kanalom prolazi 49 brodova na dan (2014), prolazak traje u prosjeku 14 sati, a plovidba se odvija u konvojima.

2.1. PRAVILA O NAVIGACIJI (RULES OF NAVIGATION)

Prolaz Sueskim kanalom dozvoljen je brodovima svih država koji se drže propisa navedenih u pravilima o navigaciji. Također, potrebno je da brodovi udovoljavaju propisima Međunarodnih regulacija; *Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru* (eng. *International Convention for the Safety of Life at Sea*, u nastavku: SOLAS), *Pravilnik o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih stvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja* (eng. *International Maritime Dangerous Goods Code*, u nastavku: IMDG kodeks), *Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova* (eng. *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*, u nastavku: MARPOL 73/74), *Međunarodna pravila za izbjegavanje sudara na moru* (eng. *Convention on the*

¹ Leksikografski zavod Miroslav Krleža, URL : <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=58651>

International Regulations for Preventing Collisions at Sea, u nastavku: COLREGs), kao i regulacije izdane od Egipatske vlade. Vlasti Sueskog kanala (eng. *Suez Canal Authorities*, u nastavku: SCA) zadržavaju pravo da odbiju pravo prolaska kanalskim vodama, u smislu tegljenja ili konvoja brodova, koje smatraju opasnim ili problematičnim za navigaciju Sueskim kanalom. Zapovjednici i vlasnici brodova dužni su prihvatiti sve sadašnje uvjete pravila o navigaciji, te se smatra da su s njima upoznati i da će ih se držati, u svakom smislu kako bi ih vršili i vodili se po njima.

Brod ili plovni objekt u punoj je odgovornosti za napravljenu štetu, bilo da je napravljena slučajno, greškom ili nemarom, osim ako se ne dokaže suprotno. Odgovarat će bez mogućnosti oslobođenja na temelju ograničenje odgovornosti. Ova odgovornost vrijedi i za štetu prouzročenu u okolišu.²

Peljarenje je obavezno za brodove svih tonaža prilikom uplovljavanja, isplovljavanja, te odlaska, prijelaza ili mijenjanja veza, te premještanja po kanalskim vodama ili lukama Port Said i Suez. Svaka iznimka mora biti izravno odobrena od strane SCA.

2.2. KANALSKE VODE

U Kanalske vode se ubrajaju: vlasništvo kanala, prilazni kanali (istočni i zapadni prilazni kanal luke Port Said te istočni prilazni kanal luke Suez koji vode do glavnog kanala), sve vode koje su u koncesiji SCA, te luke Port Said i Suez. Kanal se proteže u svojoj duljini od Km.³ 3.7 na zapadnom prilaznom kanalu i Km. 1.33 na istočnom prilaznom kanalu luke Port Said do Hm.⁴ 3 u luci Suez. Širina kanala je omeđena s dva bočna nasipa.

Jezero Timsah služi kao sidrište za brodove do 12.8 m gaza. Unutar Velikog gorkog jezera postoje dva prokopana kanala. Istočni kanal je širok oko 288.5 m, dubok 23 m te služi za prolaz brodova prema sjeveru. Zapadni kanal je širok 232.5 m te dubok

² Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 7

³ Km. je oznaka u jedinici kilometra koja se koristi u Sueskom kanalu.

⁴ Hm. je oznaka u jedinici hektometra koja se koristi u Sueskom kanalu.

23 m za brodove koji prolaze prema jugu. Ovi kanali dijele Veliko gorko jezero na dva sidrišna područja, istočno i zapadno.

Maksimalne dimenzije brodova iznose:

- maksimalna duljina broda: 400 m,
- maksimalna širina broda: 77.5 m,
- maksimalna visina broda: 68 m iznad najviše razine visoke vode (HHWL) te
- maksimalni gaz: podaci maksimalnog dopuštenog gaza s obzirom na širinu broda se mogu naći u Tablicama 1. i 2. Pravila o navigaciji izdanih od SCA.⁵

Kao maksimalni gaz za nakrcane brodove uzeta je tropska teretna linija, a za brodove koji nemaju oznaku tropske teretne linije, prema Svjedodžbi o teretnim linijama kao maksimalni dopušten gaz uzeta je ljetna teretna linija. Brodovi gaza od 15.2-20.1 m kojima je dopušten prolaz kanalom, moraju za prvi prolaz izvršiti uspješnu probu na moru prije samog ulaska u kanal ili luke Suez i Port Said. Brodovi kojima je dopuštena plovidba brzinom 7.6 čv su: nakrcani Brodovi za prijevoz ukapljenog naftnog plina (eng. *Liquified Petroleum Gas*, u nastavku: LPG) i brodovi za prijevoz ukapljenog prirodnog plina (eng. *Liquified Natural Gas*, u nastavku: LNG) i tankeri te brodovi za rasuti teret s gazom preko 13.4 m. Ostali brodovi mogu ploviti brzinom od 8.6 čv.

⁵ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 70.-71.

Tablica 1. prikazuje maksimalne gazove za brodove koji plove u balastu u bilo kojem smjeru.

Tablica 2. prikazuje maksimalne gazove za nakrcane brodove koji plove u smjeru juga ili sjevera.

3. NAVIGACIJSKE ZNAČAJKE SUESKOG KANALA

Nadolazeći brodovi dužni su se javiti lučkim vlastima na VHF kanale 12, 13, 16 ili na *Ismailia Radio*/Kontakti Sueskog kanala za potragu i spašavanje (eng. *Search and Rescue Contact Information for the Suez Canal*, u nastavku: SUQ), 15 nautičkih milja prije dolaska na poziciju plutače plovnog kanala [φ : 31° 21'.32 N, λ : 32° 20'.81 E, obilj.: VK⁶].

3.1. SIDRIŠTA

Nadolazeći brodovi trebaju se usidriti na vezu dodijeljenom od strane lučkog ureda Sueskog kanala, a postoje dva sidrišna područja: sjeverno i južno područje.

Sjeverno područje

a) Zona 1 (za brodove gaza između 12.8-18.9 m)

- sjeverna granica φ : 31° 28'.50 N,
- južna granica φ : 31° 27'.00 N,
- istočna granica λ : 32° 20'.00 E te
- zapadna granica λ : 32° 18'.00 E.

Brodovi koji sidre u ovoj zoni, nakon ulaska kroz istočni prilazni kanal plovit će između istočne [φ : 31° 26'.90 N, λ : 32° 24'.86 E] i zapadne [φ : 31° 26'.99 N, λ : 32° 24'.40 E] plutače u kursu 194°.

b) Zona 2 (za Supertankere za prijevoz sirove nafte (eng. *Very Large Crude Carrier*, u nastavku: VLCC), Velike supertankere za prijevoz sirove nafte (eng. *Ultra Large Crude Carrier*, u nastavku: ULCC), Ro-Ro brodove⁷, brodove koji prevoze automobile, kontejnerske brodove, brodove za rasuti teret te brodove između 11.9-12.8 m gaza).

- sjeverna granica φ : 31° 25'.00 N,
- južna granica φ : 31° 23'.20 N,
- istočna granica λ : 32° 20'.00 E te

⁶ Vrlo brzo bljeskajuće svjetlo.

⁷ Eng. *Roll-on Roll off* (dokotrljaj-otkotrljaj) brodovi su brodovi dizajnirani za prijevoz tereta na kotačima.

- zapadna granica λ : $32^{\circ} 16'.00$ E.

Brodovi koji sidre u ovoj zoni, nakon prolaska kroz istočni prilazni kanal će nastaviti između istočne i zapadne plutače u smjeru prema Hm. 135.

c) Zona 3 (za brodove gaza između 18.9-20.1 m)

- sjeverna granica ϕ : $31^{\circ} 28'.60$ N,

- južna granica ϕ : $31^{\circ} 27'.10$ N,

- istočna granica λ : $32^{\circ} 28'.30$ E te

- zapadna granica λ : $32^{\circ} 26'.30$ E.

Brodovi koji sidre u ovoj zoni, nakon ulaska kroz istočni prilazni kanal plovit će između istočne i zapadne plutače u kursu 194° .

Južno područje

Za ostale brodove gaza do 11.9 m.

- sjeverna granica ϕ : $31^{\circ} 22'.95$ N,

- južna granica ϕ : $31^{\circ} 21'.20$ N,

- istočna granica λ : $32^{\circ} 20'.40$ E te

- zapadna granica λ : $32^{\circ} 16'.95$ E.

Unutar područja između istočne granice sjevernog i južnog sidrišnog područja zabranjeno je sidrenje svim brodovima i plovnim objektima.

3.2. LUKE PORT SAID I SUEZ

Maksimalni dopušten gaz luke Port Said je 20.1 m. Zapadni prilazni kanal luke Said proteže se od luke Port Said do Hm. 80 gdje se spaja s istočnim prilaznim kanalom. Istočni prilazni kanal proteže se od kopnene granice istočno od luke Port Said do Hm. 230. Oba prilazna kanala su sa svake strane označena svjetlosnim plutačama visine 5 m. Crveno svjetlo označava istočnu stranu, a zeleno svjetlo zapadnu stranu. Tri plutače označavaju čvor istočnog i zapadnog prilaznog kanala, a nalaze se na Hm. 83, Hm. 92 i Hm. 105.

Brodovi koji prilaze sa sjeverne strane moraju koristiti istočni prilazni kanal, a brodovi koji napuštaju luku Port Said dužni su koristiti zapadni prilazni kanal. Brodovi

u konvojima koji prilaze sa sjeverne strane, a žele uploviti u luku Port Said, mogu to učiniti putem zapadnog prilaznog kanala, ako situacija u prometu to dopušta. Inače, moraju uploviti putem istočnog prilaznog kanala.

VLCC i ULCC brodovi (koji plove u balastu ili polu ukrcani), LPG i LNG brodovi, ukrcani ili N.G.F⁸, te brodovi s gazom većim od 12.8 ali do 15.2 m koji dolaze s južne strane moraju koristiti istočni prilazni kanal. Svi ostali brodovi koji dolaze s južne strane, a žele proći kroz kanal ili imaju vez u luci Port Said moraju uploviti kroz zapadni prilazni kanal.

Svi brodovi dužni su se pridržavati *Međunarodnih propisa za izbjegavanje sudara na moru (Collision Regulations - COLREGs)*. Brodovi se moraju kretati s oprezom i smanjenom brzinom, a sidro se ne smije spuštati osim na sidrištima. Pretjecanje u kanalu je strogo zabranjeno. Brodovi koji uplovljavaju ili isplovljavaju iz luke Suez moraju ploviti zapadnim dijelom kanala, a brodovi na sidrištima 1C, 2C, 3C, 4C, 5C moraju ploviti istočnim dijelom kanala.

Prednost kretanja u luci Suez:

- brodovi koji napuštaju kanal,
- nadolazeći brodovi koji uplovljavaju u kanal,
- brodovi koji napuštaju sidrišta luke Suez,
- brodovi koji napuštaju *Ibrahim-Adabeya-Petroleum* bazen,
- brodovi koji koriste *Petroleum Jetty* te
- nadolazeći brodovi s mora moraju čekati izvan luke sve dok se istočni kanal ne oslobodi.⁹

Prednost kretanja istočnim prilaznim kanalom:

- brodovi koji napuštaju kanal te

⁸ Eng. *Non gas-free* predstavlja tanker koji nema oprane, ozračene i pregledane teretne prostore.

⁹ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 28.

- brodovi na sidrištu luke Suez koji se kreću prema moru s južne strane moraju proći istočnim kanalom. Brodovi koji prilaze luci Suez s mora moraju čekati dok se kanal ne oslobodi.¹⁰

Kada je luka zatvorena zbog lošeg vremena preporuča se da brodovi ne uplovljavaju u luku Suez. No svaki brod koji želi uploviti na vlastitu odgovornost, morat će kontaktirati SC *Ismailia Radio* (SUQ).

Brodovi koji traže peljara radi uplovljenja, isplovljenja, promjene veza ili ulaska u kanal trebaju uzdići crnu kuglu iznad signala 'G' po danu, ili tri bijela svjetla u vertikalnoj liniji po noći. Signali trebaju biti postavljeni tamo gdje su najvidljiviji.

3.3. ZONA ODVOJENE PLOVIDBE

Svi nadolazeći brodovi dužni su se javiti lučkom uredu Sueskog kanala na kanale vrlo visoke frekvencije (eng. *Very High Frequency*, u nastavku: VHF) 14, 16 ili *Ismailia Radio* (SUQ) pet nautičkih milja prije dolaska do prvih plutača zone odvojene plovidbe. Zona odvojene plovidbe je utvrđena, protežući se 0.3 milje sa svake strane linije koja povezuje dvije plutače odvojene plovidbe. Svi brodovi koji uplovljavaju ili isplovljavaju moraju proći obje plutače sa svoje lijeve strane. Nadolazeći brodovi koji žele proći Sueski kanal ili uploviti u luku Suez, moraju proći istočnim dijelom zone odvojene plovidbe.

VLCC, ULCC, LPG, LNG brodovi te brodovi s gazom između 11.6-20.1 m moraju sidriti na određenom sidrištu za te vrste brodova (V vez). Ostali brodovi moraju proći istočnim dijelom zone odvojene plovidbe te sidriti na istočnim i zapadnim prostorima za čekanje i formiranje konvoja.

¹⁰ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 29.

3.4. PELJARENJE

Svi brodovi koji uplovljavaju ili isplovljavaju iz kanala dužni su uzeti peljara, no SCA ima pravo dodijeliti zapovjednika tegljača brodovima do 1500 SC.G.T.¹¹ te kormilara na brodovima do 800 SC.G.T. umjesto peljara. Vojni brodovi i brodovi koji prevoze opasan teret moraju imati peljara bez obzira na njihovu tonažu. Zapovjednici su odgovorni za svu štetu ili nesreću bilo koje vrste izazvanu upravljanjem broda, direktno ili indirektno. Peljar nije odgovoran za štetu nastalu njegovim savjetima, jer je zapovjednik jedini odgovoran za brod. Postoje 14 peljarskih postaja na zapadnoj obali kanala koji zajedno s uredom za kontrolu prometa nude pomoć pri prolazu brodova kroz kanal. Peljarenje je obavezno kroz kanal a svakom brodu se dodjeljuju četiri peljara koji se ukrcavaju i iskrcavaju na različitim mjestima:

- prvi peljar se ukrcava na sjevernom prostoru čekanja, a iskrcava na ulazu u kanal u luci Port Said,
- drugi peljar se ukrcava u luci Port Said i iskrcava u luci Ismailia,
- treći peljar se ukrcava u luci Ismailia te prati brod sve do luke Suez te
- četvrti peljar se ukrcava u luci Suez i prati brod do izlaza na more.

Luka Port Said

VLCC, ULCC, LPG, LNG brodovi, kontejnerski brodovi te brodovi preko 12.8 m gaza peljare se od sjevernog sidrišta za prolaz kanalom do istočnog prilaznog kanala. Ostali brodovi koji se koriste za lokalnu trgovinu ili namjeravaju proći kanal se peljare od plutače plovidbenog puta do lučkih vezova kroz zapadni kanal. Kroz istočni prilazni kanal brodovi se peljare do Km. 3, a kroz zapadni prilazni kanal brodovi se peljare do Hm. 80.

Luka Suez

VLCC, ULCC, LPG, LNG brodovi, kontejnerski brodovi te brodovi preko 11.6 m gaza peljare se od vezova južnog sidrišta *Country Rock V* za prolaz kanalom. Ostali brodovi peljare se od prostora čekanja do unutarnjeg sidrišta luke Suez. Brodovi se

¹¹ SC.G.T. (eng. *Suez Canal Gross Tonnage*) je mjera unutarnjeg volumnog prostora broda u kojoj je 1 tona ekvivalentna 2.83 kubna metra ili 100 kubnih stopa.

peljare od luke Port Said do luke Suez kanalskim peljarima koje dodjeljuje Ismailia. Konvoji koji prilaze s južne strane i brodovi na sidrištima luke Suez koji plove južno peljare se do Hm. 80.5. Brodovi moraju držati kurs kroz kanal sve do zadnjeg para plutači držeći zonu odvojene plovidbe sa svoje lijeve strane.

3.5. PRIPREMA ZA PROLAZ KANALOM

Brodovi su dužni najaviti svoj prolaz kanalom, a obavijest o prolazu treba biti dostavljena lučkom uredu Sueskog kanala najkasnije četiri dana prije prolaza. U toj obavijesti mora biti navedeno sljedeće: ime broda, datum, tip i nacionalna pripadnost broda te obilježja kao što je gaz, ukupna duljina, širina... Brodovi koji su rezervirali prolaz za određeni datum, imaju prednost za pristup konvoju na taj datum ako dođu unutar vremenskog roka.

Zapovjednici su dužni dostaviti sljedeće informacije svojim agentima i vlastima Sueskog kanala 48 sati prije dolaska: ime i nacionalna pripadnost broda (i ako postoji prethodno ime broda), SC.N.T¹², SC.G.T, nosivost, gaz i širinu broda, procijenjeno vrijeme dolaska, da li imaju namjeru proći kanal ili uploviti u luku te ako prevoze opasan teret navesti klasu prema IMDG kodeksu i količinu takvog tereta. Potrebno je da zapovjednik zatraži peljara jasno pokazujući međunarodnu signalnu zastavu propisanu u Dijelu III. Pravila o navigaciji Sueskim kanalom¹³ najmanje dva sata prije nego što očekuju da je brod spreman za plovidbu. Signalizacija ne bi trebala biti spuštена prije dolaska peljara na brod. Kada je više brodova spremno za plovidbu u isto vrijeme, vlasti Sueskog kanala će napraviti raspored plovidbe. Brodovi su dužni smanjiti brzinu prilikom prolaska pored nasipa koji su srušeni ili u popravku, kao i pri prolasku pored jaružala i ostalih privezanih plovni objekata po strani. Svi su se dužni zaustaviti ako prolaz ispred njih nije slobodan. Čim je privezan, brod mora podići odgovarajuće signale propisane u Dijelu III. Pravila o navigaciji Sueskim kanalom¹⁴ i mora biti spreman za otpuštanje ili pritezanje konopa ako je potrebno a stroj uvijek mora biti spreman za pokretanje.

¹² SC.N.T. (eng. *Suez Canal Net Tonnage*)

¹³ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., Part III., Art. 92, str. 150.

¹⁴ Ibid.

Najmanje šest fleksibilnih i plutajućih užadi za privez odgovarajuće veličine i u dobrom stanju, moraju biti spremni na prikladnim mjestima na brodu za slučaj hitnosti. Za brodove opremljene priveznim čelik-čelima, broj plutajućih užadi može biti smanjen na četiri. Brodovi koji prolaze kanalom moraju imati spremne čamce za privez. Indikator otklona kormila i indikator okretaja po minuti (eng. *Revolutions per Minute Indicator - RPM*, u nastavku: RPM indikator) moraju biti postavljeni na vidljivom i osvijetljenom mjestu u kormilarnici kako bi bili vidljivi peljaru. Svaki brod koji prolazi kanalom mora imati dva klasificirana sidra smještena na prednjoj strani sudarne pregrade. Svako sidro mora biti opremljeno vlastitim sidrenim lancem ili čelik-čelom i biti sposobno za gravitacijsko spuštanje, te podizanje sidrenim vitlom. U prostorima sidrenja, izvan sjevernog i južnog dijela kanala, peljarske ljestve se koriste za ukrcaj i iskrcaj peljara. Ljestve moraju biti postavljene tako da peljar svakim korakom sigurno korača brodskom stranom i da ima siguran pristup brodu. Tamo gdje je udaljenost od razine mora do točke pristupa brodu veća od 3.65 m pristup s peljarskih ljestvi do broda mora biti izvršen brodskim sizom ili drugim jednako sigurnim sredstvom. Brodski siz se također koristi za ukrcaj i iskrcaj peljara u kanalskim lukama i jezerima. Prije ulaska u kanal mora se ustanoviti da su glavni motori, kompasi, kormilarski sustav, strojarnica, telegraf, indikatori otklona kormila i RPM indikatori, VHF i dva radara u dobrom radnom stanju. Palubni teret mora biti složen tako da ne stvara prepreku pogledu s navigacijskog mosta, te da ne premašuje polovicu od ukupne širine broda na stranama broda. Brodovi u balastu moraju popuniti balastne tankove u takvom omjeru kojeg zahtijevaju vlasti Sueskog kanala. Komunikacijski sustav između strojarnice i palube mora biti u dobrom stanju. Crpke i sustav crpki uključujući ventile, cijevi i filtere moraju biti u dobrom stanju. Svim brodovima gaz mora biti jasno označen i obojan na pramčanoj statvi, sredini broda te na krmenoj statvi sukladno *Konvenciji o teretnim linijama*. Sve vodonepropusne pregrade i vrata moraju biti u dobrom stanju. Svi brodovi koji prolaze kanalom moraju biti opremljeni opremom za gašenje požara u skladu sa zahtjevima SOLAS 74/78¹⁵ i amandmanima, te sva oprema mora biti u dobrom i ispravnom stanju. Oprema za spašavanje mora također biti u skladu s zahtjevima SOLAS 74/78¹⁶ i amandmanima. Vatrogasne cijevi s odgovarajućim sapnicama moraju biti spojeni na ispuste linija za gašenje požara cijelo vrijeme tijekom prolaska kanalom. Dodatne cijevi moraju biti

¹⁵ SOLAS 74/78, Poglavlje II-2 A.

¹⁶ SOLAS 74/78, Poglavlje III.

priključene tako da osiguravaju svaki dio broda. Dok prilazi kanalu čelična užad za nuždu mora visjeti s prednje i stražnje strane broda. Posada broda mora dobro poznavati vlastiti brod, te uvijek mora biti dovoljan broj posade kako bi se moglo rukovati brodom u izvanrednim situacijama. Pri prolasku kanalom na brodu se drži redovna morska straža na palubi i u strojarnici.

Brodovi kojima nije dozvoljen prolaz kanalom su:

- svaki brod čija je tropska teretna linija ispod vodene linije ili Plimsolova oznaka nije jasno vidljiva,
- svaki brod kojeg službenici Sueskog kanala smatraju opasnim za navigaciju,
- brod koji prevozi opasan teret koji nije usklađen s Dijelom V. Pravila za navigaciju Sueskog kanala ili prevozi teret koji je zabranjen,
- ako ima nagib veći od tri stupnja,
- ako ima takav trim da nije siguran za navigaciju,
- ako mu palubni teret izlazi izvan strana broda tako da ugrožava sigurnost prometa,
- ako je premalo ili previše nakrcan tako da opasno ugrožava stabilnost broda te
- ako gaz ne odgovara maksimalnom dozvoljenom gazu prema Pravilima o navigaciji Sueskog kanala.¹⁷

¹⁷ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., Art. 47., str. 59.

4. SUSTAV KONVOJA

U Sueskom kanalu postoje dva sustava konvoja a to su:

Sjeverni konvoj

Počinje na Km. 160 a traje od 04:00 do 08:30 te se sastoji od jedne grupe brodova. Na čelu konvoja su ratni brodovi, putnički brodovi, Ro-Ro brodovi, brodovi za prijevoz automobila, kontejnerski brodovi s tonažom većom od 60 000 SC.G.T. ili gazom većim od 12.8 m te tankeri i ostali brodovi koji plove u balastu s tonažom većom od 60 000 SC.G.T. Na samom kraju konvoja su postavljeni LPG, LNG brodovi nakrcani ili u balastu (N.G.F.) te tankeri i brodovi za rasuti teret s gazom preko 13.4 m. Sjeverni konvoj ima slobodan prolaz od Sueza do luke Port Said. Prvi brod na čelu konvoja regulira brzinu.

Južni konvoj

Južni konvoj traje od 03:30 do 08:00 a sastoji se od tri grupe brodova. Grupa A su brodovi koji sidre na sjevernom sidrištu a sastoji se od kontejnerskih brodova gaza preko 12.8 m, ULCC, VLCC brodova koji plove u balastu a imaju gaz preko 12.8 m, te LPG, LNG i N.G.F brodovi u balastu ili nakrcani. Ova grupa uplovljava preko istočnog prilaznog kanala luke Port Said. Grupu B čine brodovi u luci Port Said, a oni uplovljavaju u kanal u određeno vrijeme kada se pridružuju grupi A na Km. 17. Grupa C su brodovi usidreni u južnom sidrištu, a uplovljavaju preko zapadnog prilaznog kanala u određeno vrijeme kako bi se pridružili grupi B na Km. 17. Na čelu konvoja se nalaze ratni brodovi, putnički brodovi, Ro-Ro brodovi, brodovi za prijevoz automobila te kontejnerski brodovi s tonažom većom od 40 000 SC.G.T. Na kraju konvoja se nalaze LPG, LNG brodovi nakrcani ili u balastu (N.G.F) te tankeri i nakrcani brodovi za rasuti teret s gazom većim od 13.4 m. Ovaj konvoj ima slobodan prolaz od luke Port Said do Sueza i prolazi zapadnim kanalom od Km. 51 do Km. 122.

U sustavu konvoja omogućeno je da brodovi plove kroz kanal određenom brzinom i određenom razdaljinom između svakog broda. Vrijeme zaustavljanja u nuždi između brodova je oko deset minuta. Ograničenje brzine je od 7-7.6 čv za

tankere i brodove dubokog gaza te 8.6 čv za sve ostale vrste brodova, a potrebno je od 12-16 sati za prolaz kanalom. Interval između plovila u konvoju je oko 10-16 minuta, što je ekvivalent udaljenosti dva do tri kilometra.

5. TEGLJENJE I PRATNJA

U Sueskom kanalu na raspolaganju stoje tegljači uprave kanala, privatni tegljači, slučajevi obaveznog korištenja tegljača te pratnja kroz kanal.

5.1. TEGLJAČI UPRAVE SUESKOG KANALA

U luci Port Said, ako to lučki ured smatra potrebnim, zapovjedniku stoje na raspolaganju tegljači uprave kanala, a pomoć ovih tegljača za plovību, vez i isplavljenje se ne naplaćuje. U drugim slučajevima, pomoć tegljača se naplaćuje prema Dijelu IV. Pravila o navigaciji Sueskim kanalom¹⁸. Brodovi prilikom manevriranja dužni su imati vlastitu užad, a čelik-čela su zabranjena. Lučki ured može dodijeliti jednog ili više tegljača ako neki brod smatra neispravnim, ili brodovima koji prevoze opasne terete u vezi tegljenja ili pratnje tijekom prolaska kroz kanal. Zapovjednik broda kojemu je tegljač stavljen na raspolaganje ima isključivu kontrolu manevara vlastitoga broda i tegljača. Bez obzira na uvjete i okolnosti pod kojima se brod služi uslugama tegljača uprave kanala, zapovjednik je odgovoran za bilo kakvu štetu ili nesreću koja se dogodila direktno ili indirektno korištenjem usluga tih tegljača, uključujući i štetu koja se dogodi na tegljaču i njegovoj opremi.

5.2. PRIVATNI TEGLJAČI

U slučaju da tegljači uprave kanala nisu dostupni, tvrtkama će biti dopušteno obavljati tegljenje vlastitim tegljačima. Prije samog prolaska kroz kanal ti će tegljači morati biti odobreni od vlasti Sueskog kanala. Pored posebnih troškova za tegljenje, tegljači koji pripadaju privatnim vlasnicima su predmet strogog nadzora u smislu poštivanja svih dijelova pravila o navigaciji glede manevriranja, plovībe ili vezivanja.

5.3. SLUČAJ OBAVEZNOG KORIŠTENJA TEGLJAČA

Vlasti Sueskog kanala mogu tražiti bilo koji brod da uzme jedan ili više tegljača kako bi se osigurala sigurnost prolaza kanalom. Takvi tegljači mogu biti obavezni brodovima u sljedećim slučajevima:

- brodovi koji su nesposobni za manevriranje, tj. imaju kvar na stroju ili kormilu,

¹⁸ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015, Part IV., Art. 104., str. 199.

- brodovi koji po drugi put tijekom prolaza imaju kvar stroja ili kormila,
- brodovi od 1500 SC.G.T kojima pramčano sidro nije u funkciji,
- brodovi s nepreglednim pogledom zbog palubnog tereta, kontejnera ili drugih opstrukcija,
- brodovi koji izvode radove bušenja,
- brodovi s dva motora na jednom propeleru od kojih je jedan u kvaru iz nekog razloga i ne može ostvariti brzinu od najmanje deset čvorova bez morske struje,
- brodovi s dva motora i dva propelera od kojih je jedan izvan funkcije,
- na zahtjev zapovjednika mogu se dodijeliti jedan ili više tegljača,
- podmornice moraju biti praćene jednim ili više tegljača sukladno s pregledom izvršenim od strane vlasti Sueskog kanala,
- nosači aviona moraju biti praćeni s dva obavezna tegljača,
- brodovi za rezalište moraju biti praćeni tegljačima Sueskog kanala te
- višenamjenski brodovi i brodovi za prijevoz generalnog tereta koji prevoze eksplozivne tvari klase 1. po IMDG kodeksu koje teže preko tri tone, moraju imati tegljača radi sigurnosti.¹⁹

5.4. PRATNJA TEGLJAČIMA KROZ KANAL

Pratnja VLCC, ULCC, LPG, LNG brodova, velikih brodova za rasuti teret i ostalih brodova, osim kontejnerskih manjih od 170 000 SC.N.T. biti će kako slijedi:

- nakrcani brodovi manji od 70 000 SC.N.T. bit će u pratnji jednog tegljača ako je gaz broda veći od 14.3 m,
- nakrcani brodovi od 70 000-90 000 SC.N.T. bit će u pratnji jednog tegljača,
- nakrcani brodovi preko 90 000 SC.N.T. bit će u pratnji dva tegljača,
- LPG i LNG brodovi između 40 000-90 000 SC.N.T. ili nakrcani sa teretom amonijaka, bit će praćeni sa jednim tegljačem, a oni preko 90 000 SC.N.T sa dva tegljača,
- brodovi u balastu preko 130 000 SC.N.T bit će u pratnji jednog tegljača,
- brodovi u balastu širine 66.4-71 m bit će praćeni jednim tegljačem,
- brodovi u balastu širine preko 71 m bit će u pratnji dva tegljača,
- integrirane jedinice bit će praćene s jednim tegljačem tijekom prvog prolaza,

¹⁹ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 77.

- nakrcani tankerji, brodovi za rasuti teret i prijevoz kemikalija manji od 70 000 SC.N.T. a nemaju dvostruko dno tankova, pratit će se s jednim tegljačem te
- kontejnerski brodovi od 170 000 SC.N.T. i više bit će praćeni s dva tegljača.²⁰

²⁰ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 79.

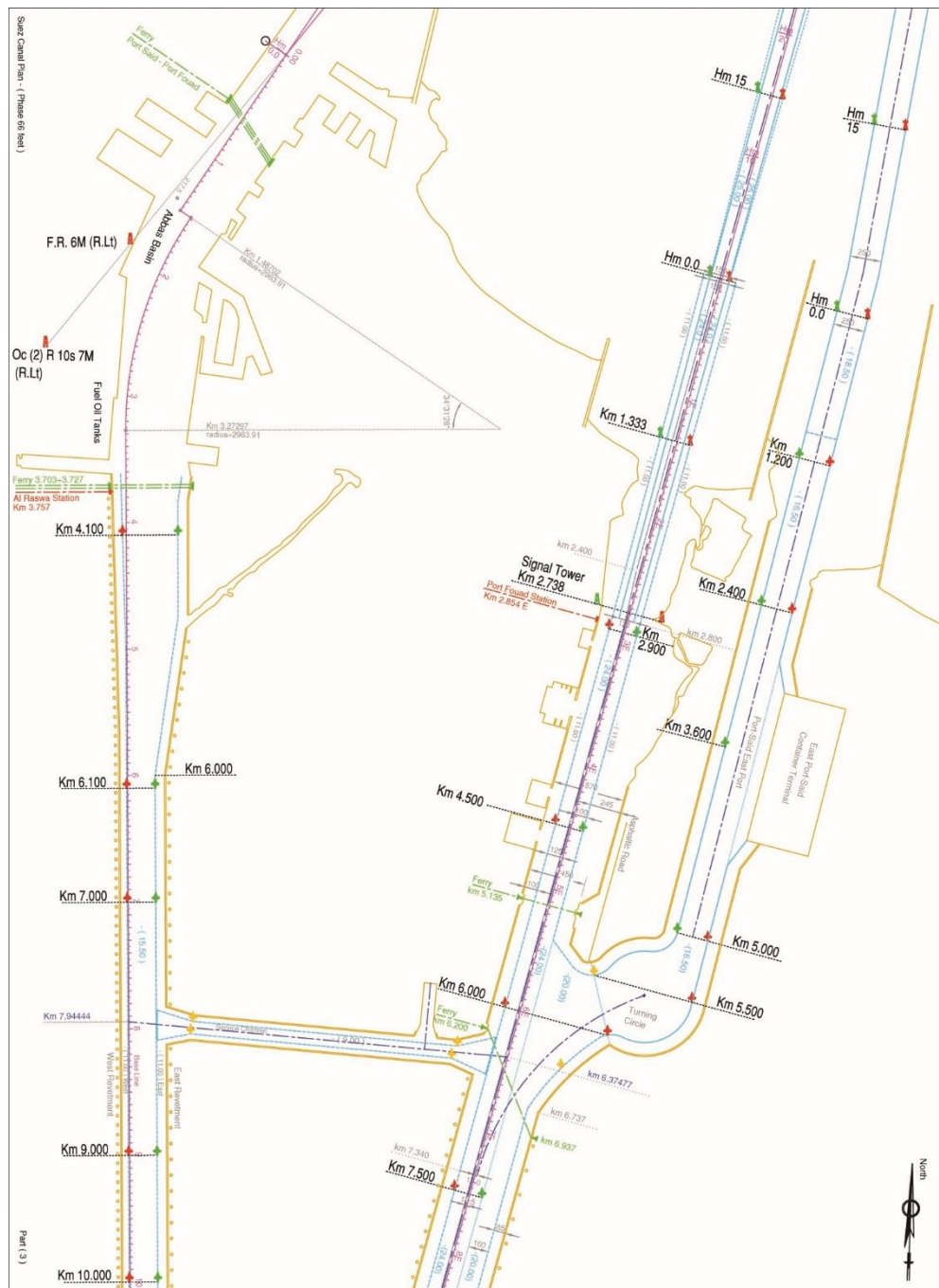
6. POMORSKE OZNAKE PLOVNOG KANALA

Sustav označavanja unutar plovni putova Sueskog kanala usklađen je s IALA međunarodnim sustavom pomorskih oznaka te pripada Regiji A. Navigacijski kanal označuje se parom svjetlosnih plutača:

- istočno - zelene plutače sa zelenim svjetlom te
- zapadno - crvene plutače s crvenim svjetlom.

Uzdužna udaljenost između plutača jest 1,5 km na sjevernom dijelu, a 1 km na južnom dijelu. U zavojima udaljenost će biti manja od jednog kilometra. Sve plutače u kanalu imaju priključene radar-reflektore. Plutače i farovi koji označavaju kanal mogu biti privremeno maknuti, premješteni ili promijenjeni zbog iskopa ili drugih radova unutar kanala. U Sueskom kanalu plutače se označavaju dijelovima hektometara ili kilometara na kojima se nalaze (npr. Hm. 105 Fl Y (4) 15 sec.).

U kanalu postoje i strujne plutače koje pokazuju smjer morske struje. Pramčanu struju označava plutača s crvenim i bijelim horizontalnim prugama ili jedan reflektor po noći. Krmenu struju označava plutača s crvenim i bijelim vertikalnim prugama ili dva reflektora po noći.



7. RADIO KOMUNIKACIJE I SIGNALIZACIJA

Potrebno je da svi brodovi imaju svoj VHF radio-telefon za digitalno selekcijsko pozivanje (eng. *Digital Selective Calling*, u nastavku: DSC radio-telefon) u dobrom operativnom stanju prije ulaska u kanal. Mora biti omogućeno neometano funkcioniranje uređaja sa zapovjedničkog mosta na rasponu frekvencija od 156-162 MHz. Komunikacija u određenim dijelovima kanala je moguća preko sljedećih kanala:

(1) Lučki ured Port Said

- DSC na kanal 70,
- lučka uprava na kanal 16 (za pozivanje),
- luka Port Said (vanjska luka) na kanal 12 te
- luka Port Said (unutrašnja luka) na kanal 13.

(2) Lučki ured Tevfik

- DSC na kanal 70,
- lučka uprava na kanal 16 (za pozivanje) te
- luka Tevfik na kanal 14.

(3) Prolaz kanalom

- DSC na kanal 70,
- kanal za pozivanje: 16 te
- radni kanali: 8, 10, 68.

SCA pomorski komunikacijski centar ili *Ismailia Radio* ima zasebna komunikacijska postrojenja za kontakt s brodovima na otvorenom moru, te onima koji

prilaze ili plove kanalom. Sva komunikacijska postrojenja su u skladu s najnovijim IMO/GMDSS regulacijama²¹.

Frekvencije dodijeljene za kontakt s brodovima tijekom prolaska kanalom ili boravka na prostorima čekanja, putem teleksa su:

MMSI 006221120 DSC CH S : 2187.5, 4207.5, 6312.0, 8414.5, 12577.0, 16804.5 KHz.²²

Brodovi koji imaju Inmarsat postaju dužni su kontaktirati SCA mobilnu zemaljsku postaju u SUQ kako bi poslali svoje procijenjeno vrijeme dolaska prije samog dolaska u kanal i to 48 sati, 24 sata ranije te prije samog ulaska u kanal. SUQ također objavljuje dnevne prognoze vremena i navigacijske obavijesti brodovima koji prolaze kanalom ili borave na prostorima čekanja.

Uprava Sueskog kanala podigla je sustav upravljanja prometom kako bi slijedili posljednje tehnološke novine u praćenju prometa. Sustav osigurava potpun nadzor i praćenje brodova na radaru, koji prolaze kanalom, prilazima luka Port Said i Suez, na sidrištu te obuhvaća sljedeće usluge:

- automatski nadzor i praćenje plovila (do 15 nautičkih milja udaljenosti) koji prilaze kanalu dok se ne usidre na prostoru čekanja,
- kontinuirano automatsko praćenje i nadzor nad pozicijom broda, brzinom te udaljenosti među brodovima,
- automatsko određivanje vremena dolaska u luke,
- pružanje automatskog prikaza sustava za peljare na svim signalnim postajama koji prikazuje vrijeme dolaska broda radi prolaza kanalom, meteorološke obavijesti, te hitne informacije,
- pružanje potpunih trenutnih informacija o brodovima koji prolaze kanalom lučkom uredu za upravljanje u luci Port Said i Tefvik, kao i glavnom uredu za upravljanje Ismailia, potpuno prikazujući radarske slike kanala s jakim informatičkim sustavom,

²¹ Univerzalni pomorski sustav za pogibelj i sigurnost na moru (eng. *Global Maritime Distress and Safety System*).

²² Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 136.

- pružanje integrirane baze podataka za informacije o brodu, regulacije prolaza kanalom, obrazac protoka prometa, dodjeljivanje peljara, naplate brodovima i navigacijske obavijesti te
- pružanje potpunih i brzih komunikacija s dolazećim brodovima u luke i s peljarima koji na brodovima prolaze kanalom. Ovaj sustav omogućava najveći standard sigurnosti brodova koji prolaze kanalom. Učvršćuje povjerenje svjetskih korisnika kanala, Međunarodnu brodarsku komoru te svjetske pomorske organizacije.

Kako bi se brod uveo unutar informatičkog sustava Sueskog kanala, vlasnik broda ili njegov agent dužan je predati zahtjev za prolazom kako bi brod dobio svoj jedinstveni SC ID broj. Brod će automatski biti praćen radarskim sustavom i prikazan na grafičkom sustavu te će operater lučke uprave povezati brod s informacijama na listi dolaska brodova. U lukama Port Said i Suez sidrišta su prikazana na radarskom grafičkom prikazu. Kada označeni brod dosegne vrijeme dolaska informatički sustav će računati prekoračeno vrijeme preko vremena dolaska broda na sidrište. Lučka uprava nastavlja pratiti brod do dolaska na dodijeljenu poziciju sidrenja i njegovo zaustavljanje. Sidrišni list broda se također kreira unutar informatičkog sustava te se obnavlja po najnovijim promjenama. Glavni upravljački centar Ismailia kreira optimalnu sliku konvoja na osnovu brodova u prostorima čekanja ili brodova koji će doći na prostor čekanja unutar ograničenog vremena. Ova slika također određuje vrijeme početka konvoja i maksimalni vremenski raspon. Službena lista konvoja sadrži samo brodove koji su u potpunosti zadovoljili prolaz kanalom. Kako konvoj prolazi kanalom na zaslonu se prikazuje i ucertava realno vrijeme prolaska kao i izračun realnog vremena na određenim pozicijama, brzina prolaza, pozicije kilometara i sl.

Zvučni signali i zastave

Sve zastave i signali koji su podignuti na brodovima moraju biti u skladu s *Međunarodnim signalnim kodeksom*. Noćna signalizacija mora biti podignuta na mjestu gdje je najvidljivija. Prema *Međunarodnim pravilima za izbjegavanje sudara na moru* koriste se:

jedan kratki zvučni signal brodskom sirenom - mijenjam kurs udesno,

dva kratka zvučna signala brodskom sirenom - mijenjam kurs ulijevo te
tri kratka zvučna signala brodskom sirenom - moji strojevi voze krmom.²³

Signal od pet ili šest zvižduka ponovljenih nekoliko puta u kratkom vremenskom intervalu znači da brod smanjuje brzinu kako bi stao ili se privezao. Po noći, uz zvučnu signalizaciju, potrebno je davati četiri do pet bljeskova Aldis lampom ili jarbolnim signalnim svjetlom. Za privlačenje pažnje daje se jedan dugi zvižduk (dugi zvižduk traje od četiri do šest sekundi, a kratki zvižduk oko jedne sekunde). Kada god se brod nađe u situaciji da je izazvao ili naišao na prepreku u kanalu, mora odmah obavijestiti sve brodove u blizini dajući četiri duga zvižduka, što znači da prolaz u kanalu nije slobodan. Ovo upozorenje mora se izdavati svake tri minute dok brodovi u blizini nisu odgovorili na isti način. Čim čuju signal, brodovi moraju poduzeti radnje kako bi se zaustavili i uspostavili radio stražu za primanje potpune informacije o upozorenju od broda koji je oglasio zvučni signal. U slučaju da brod radi kvara stroja ili kormila nije ispravan a prilazi brodu koji vrši podvodna iskapanja, brod je dužan dati signal od jednog dugog zvižduka praćenog s dva kratka zvižduka (— • •).

Prilikom manevra privezivanja ako postoje uvjeti smanjene vidljivosti zbog magle ili pješčane oluje, brod svake dvije minute daje seriju od šest kratkih zvižduka. Kada je privezan brod mora neprestano zvoniti pet sekundi u intervalu koji ne prelazi jednu minutu. Za brodove od 100 m i duže, potrebno je davati signale sa zvonom na pramcu u kombinaciji s gongom na krmu u intervalima koji ne prelaze jednu minutu (može se koristiti gong ili neki drugi instrument čiji će ton i zvuk biti drugačiji od zvona na pramcu). Ova signalizacija se zaustavlja kada su ostali brodovi upoznati i obaviješteni da se navedeni brod privezao.

Signali između nasukanog broda i tegljača vezani su za manevar odsukavanja, sve dok je brod sposoban davati sljedeće signale:

lagano povlačenje: — • ,

²³ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 146.

pojačaj: – •• ,

stani: – – ,

olabavi uže: – – • ,

otпустит ću užad: – – • • , a

ove signale mora ponoviti i tegljač.²⁴

Komunikacija između tegljenog broda i tegljača unutar kanala se ostvaruje preko radiotelefoniје, a mogu se koristiti i sljedeći signali :

Po danu (zastave): ²⁵

Po noći (zvižduk):

smanjena brzina: 'A' podignuto iznad zapovjedničkog mosta – •

na pola snage: 'A' podignuto do pola – • •

tegljenje u normalnim uvjetima: 'A' podignuto ravno prema gore – • • •

u pripravnosti: 'A' spuštено – –

Tegljač je dužan ponoviti zvučne signale, a zastave se ne skidaju dok tegljač ne krene zadanom brzinom. Po danu, svaka promjena zastavne signalizacije je praćena dugim zviždukom.

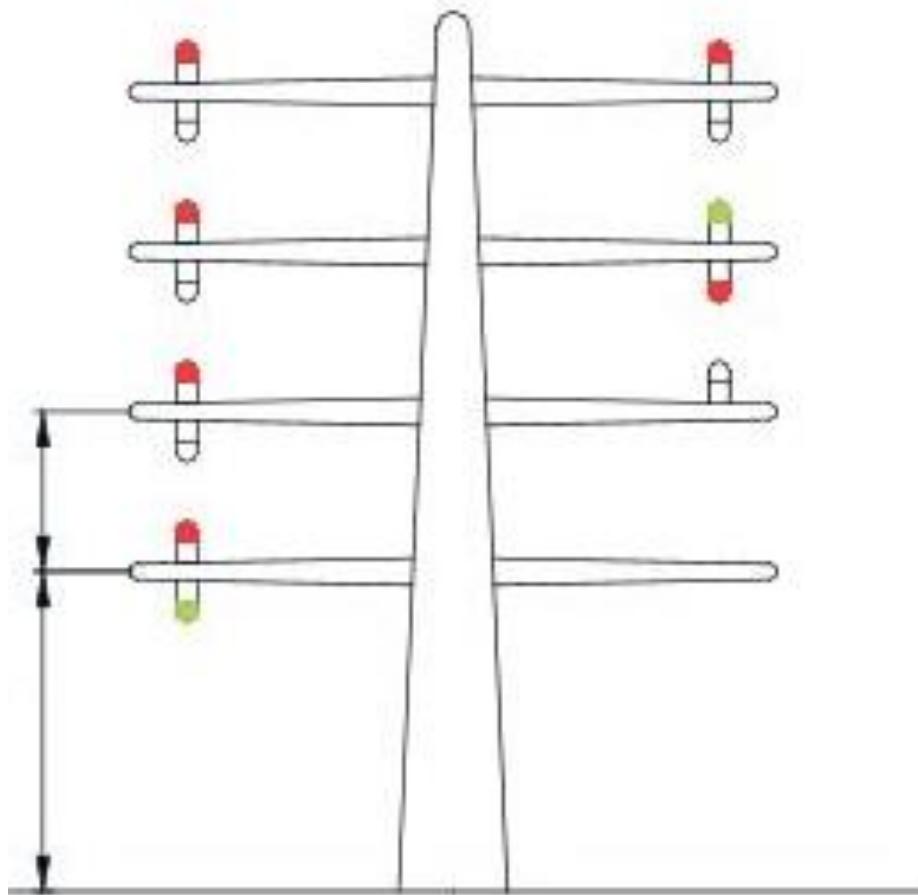
Svjetlosni signali

Prije ulaska u kanal brod treba biti opremljen reflektorom koji je postavljen na pramac u ravnini osi broda kako bi tako jasno osvjetljavao kanal. Snaga svjetiljke mora dati svjetlosni intenzitet pojedinog snopa svjetlosti ne manji od tri milijuna kandela, a minimalni raspon jednosmjernog snopa svjetlosti mora biti 1800 m. Reflektor mora biti izgrađen od materijala koji je vodonepropustan i ima visoki stupanj zaštite od

²⁴ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., str. 148.

²⁵ Ibid.

korozije. Palubna svjetla moraju biti vidljiva duž horizonta s minimalnim dometom od 200 metara (oko 650 stopa). Svjetiljke bi trebale biti neeksplozivnog tipa. Svjetla na krilima mosta moraju biti pričvršćena na obje strane mosta kako bi jasno osvijetljavali obalu kanala prilikom prolaza ili operacija priveza, a moraju biti minimalnog dometa 200 m i neeksplozivnog tipa. Osim uobičajenih svjetlosnih signala koje su brodovi dužni davati prema *Međunarodnim pravilima za izbjegavanje sudara na moru* unutar kanala postoje i posebni svjetlosni signali (Vidi Prilog 1.).



Slika 2. Raspored signalnih svjetala

8. PRIRODNI UVJETI UNUTAR KANALA

Sueski kanal podijeljen je u tri glavna sektora prema prirodi morskih mijena i morskih struja:

Sjeverni sektor Sueskog kanala

Sjeverni sektor nalazi se između luke Port Said i Km. 50. Visina morske mijene su-oscilira s mijenom Mediteranskog mora sa 0.65 m amplitude vala žive morske mijene. Ekstremne amplitude vala u luci Kantara su 0.45 m, a prosječne amplitude vala u luci Port Port Said i Kantara su 0.30 i 0.25 m. Tip morske mijene ovoga područja je poludnevna u luci Port Said, što znači da ima dvije visoke i dvije niske vode svaki dan. Struja morske mijene u ovom području može doseći do 1.6 čvorova. Ona može biti pojačana jakim prevladavajućim vjetrovima ili drugim uzrocima. Između srpnja i listopada srednja razina mora u luci Port Said malo je veća od luke Tevfik. Ova razlika, koja dostiže maksimum od 0.20 m u rujnu, usprkos velikoj evaporaciji Gorkih jezera tvori dominaciju južnih struja. Između prosinca i svibnja srednja razina mora u luci Tevfik je malo viša od luke Port Said. Ova promjena je na vrhuncu od 0.30 m u siječnju te uzrokuje dominaciju sjeverne struje.

Sektor od Km. 50 do Km. 130 (uključuje Timsah i Gorka jezera)

Zapadna grana ovog sektora spojena je na oba ulaza u jezero Timsah i prolazi kroz Gorka jezera. Istočna grana prolazi samo kroz Gorka jezera. Jezera uzduž kanala imaju važnu ulogu u prigušivanju utjecaja naglih meteoroloških promjena. Srednji raspon mijene u Gorkim jezerima doseže 0.30 m, a u jezeru Timsah je oko 0.35 m.

Južni sektor Sueskog kanala

Ovaj sektor se nalazi između luke Suez i Malog Gorkog jezera. Tip mijene u ovom području je poludnevni, što znači da ima dvije visoke i dvije niske vode svaki dan. Visina mijene u luci Tevfik su-oscilira s mijenom Crvenog mora s ekstremnim rasponom mijene od 2.25 m žive morske mijene. Ovaj raspon mijene opada gradijalno prema sjeveru, do južnog ulaza u Malo Gorko jezero gdje ekstremne vrijednosti dosežu oko 0.7 m. Sjeverna struja u ovom području donosi plimu, a južna struja oseku. Plima

i oseka nastupaju nakon visoke/niske vode s faznim zastojem u rasponu između 30 i 90 minuta na istoj lokaciji. Generalno, po ljeti trajanje oseke prelazi prosjek od šest sati. Po zimi je plima dominantna. Kod živih morskih mijena struja iznosi četiri čvora, a struje na površini mogu biti pogođene vjetrom. Maksimalne struje nastaju većinu vremena na dubini od šest do devet metara od površine.

9. NEZGODE, ZABRANE I SIGURNOSNE MJERE

Kada je brod u plovidbi a mora se hitno zaustaviti, ako ga prate drugi brodovi dužan je privući njihovu pažnju dajući pet ili šest kratkih zvižduka brodskom zviždaljkom ili sirenom te kontaktirati ured za kontrolu kretanja govoreći: „Smanjujem brzinu te moram stati i privezati se.“ Po noći, bijelo krmeno svjetlo mora se odmah zamijeniti crvenim. U slučaju nasukavanja, zapovjednik mora podići signal opisan u Dijelu III. Pravila o navigaciji Sueskim kanalom²⁶ te poslati radio poruku ako je potreban tegljač, kakvo je stanje prometa, koje osvjetljenje je potrebno, stanje broda... Zapovjednik ostaje odgovoran za svu štetu i nezgode koje mogu biti prouzročene tim nasukavanjem, te brod snosi troškove vezane uz pružanje pomoći.

Ako je otkriveno propuštanje dok brod prilazi kanalu ili se nalazi u luci ili na prostoru čekanja, zapovjednik je dužan obavijestiti lučki ured Sueskog kanala. Kada se to dogodi unutar kanala ili na jezerima zapovjednik je dužan obavijestiti ured kontrole kretanja. U to vrijeme dužan je dati odgovarajući međunarodni signal te privući pažnju ostalih brodova dajući dugi signal brodskom zviždaljkom ili sirenom i poduzeti sve mjere kako bi se zaustavilo propuštanje te osigurati brod i okolinu. Zapovjednik i vlasnik broda odgovorni su za svu štetu nastalu pri spašavanju i snose sve troškove direktno ili indirektno prouzročene propuštanjem.

Brod koji prolazi kanalom mora biti opremljen odgovarajućom protupožarnom opremom u skladu sa zahtjevima SOLAS-a. Sva oprema mora biti u dobrom i učinkovitom stanju. Protupožarne cijevi s odgovarajućim sapnicama moraju biti priključene na liniju za požar cijelo vrijeme dok brod boravi u kanalu. Moraju biti u mogućnosti zaštititi cijelu površinu broda.

Brodovi ne smiju ispuštati ili bacati predmete, bilo kakav onečišćeni balast, teške otpadne vode, kaljužne vode iz požarne sobe strojarnice, ulje, smeće te bilo koje tvari koje bi prouzročile onečišćenje. Akt egipatske vlade o zaštiti okoliša *No.4.1994.* zabranjuje ispust bilo kakvih onečišćivača u vodu. Odredbe ovog akta se primjenjuju za bilo koji ispust tvari koja bi mogla onečistiti okoliš. Kada brod opazi uljnu mrlju ili

²⁶ Suez Canal Authorities, Rules of Navigation, Edition August, 2015., Part III., Art.92., str. 150.

smjesu ispuštenu unutar prilaznih kanala, prostorima čekanja, lukama, kanalu, sidrištima i jezerima mora obavijestiti SCA te upoznati ih sa sljedećim informacijama:

- vrijeme kada se primijetila mrlja,
- lokacija i područje zahvaćeno mrljom,
- smjer kretanja mrlje,
- debljinu sloja ako se može procijeniti,
- ako se zna, ime broda koji je ispustio mrlju,
- meteorološki i oceanološki uvjeti te
- svaka druga informacija koji bi mogla pomoći.

10. PRIMJER MANEVRIRANJA VELIKOG KONTEJNERSKOG BRODA KROZ SUESKI KANAL

U ovome istraživanju autora *Y You-a* i *W Kim-a* iz *Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co.*, predložena je procjena manevarskih sposobnosti broda u ograničenim vodama kao što je Sueski kanal. Općenito je da su brodovi pojednostavili plan plovidbe gdje su složene manevarske operacije svedene na minimum kako bi se osiguralo sigurno upravljanje brodom. Trup, propeler i kormilo projektirani su u skladu s razmatranjima tipičnih rezultata manevarskog ispitivanja kao što je sposobnost okretanja pri konstrukcijskoj brzini. Međutim, teško je procijeniti sigurnost upravljanja brodom na temelju tipičnog testa, ako su složeni uvjeti plovidbe poput male brzine, plitke i ograničene vode dodatno uključeni u plan plovidbe, kao i financijska učinkovitost i sigurnosni razlozi. U Sueskom kanalu dosljedno se izvješćuje kako se brodovi sudaraju s drugim brodovima ili udaraju u unutarnje zidove kanala, usprkos sposobnosti manevriranja brodova koji ispunjavaju IMO standarde.

Za ovo istraživanje izabran je veliki kontejnerski brod kako bi se istražilo manevarsko ponašanje broda u ograničenim vodama, a uz to postoji i velika potražnja za kontejnerskim brodovima koji prolaze Sueskim kanalom. Obilježja broda dane su u tablici ispod.

Item	Magnitude
Length overall [<i>m</i>]	About 400.0
Length between perpendiculars [<i>m</i>]	About 375.0
Breadth [<i>m</i>]	59.0
Draft [<i>m</i>]	16.0
Block coefficient [-]	0.700
<i>LCG</i> [<i>m</i>]	7.00
Propeller diameter [<i>m</i>]	9.50
Pitch at 0.7R [<i>m</i>]	6.700
Rudder area [<i>m</i> ²]	60.00
Aspect ratio [-]	1.50

Slika 3. Obilježja broda

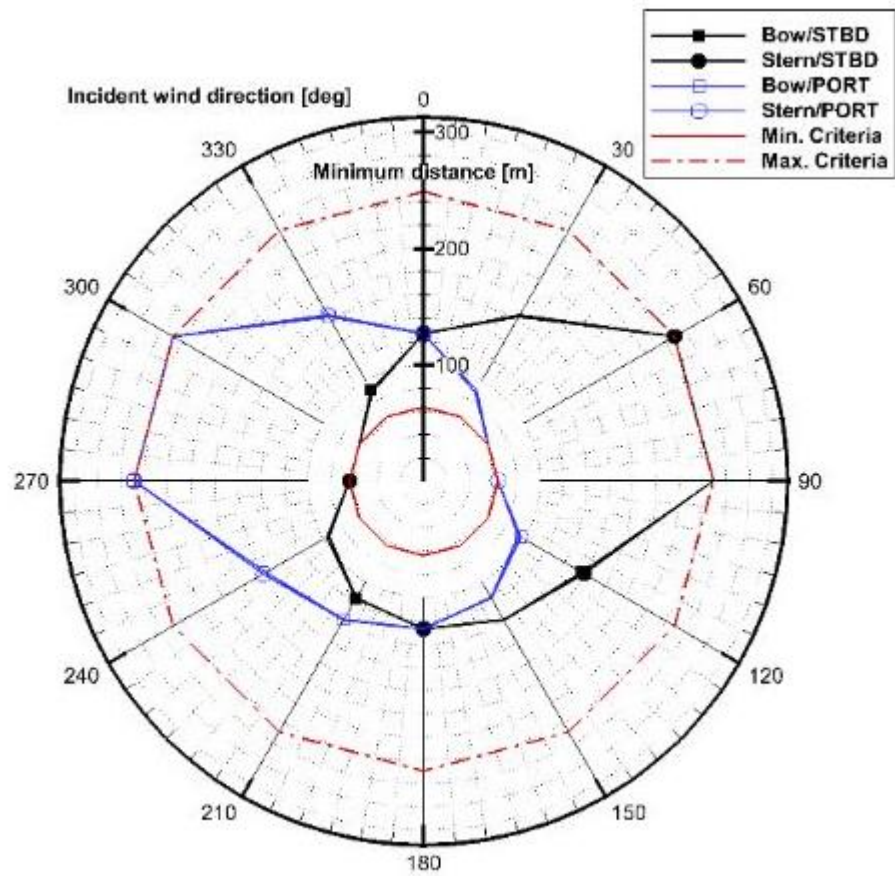
Kako bi se odredila osnova manevriranja pod propisanim uvjetima pretpostavlja se da brod prolazi duž virtualnih točaka okreta u ravnom kanalu s istim presjekom. Kormilo se mora kontrolirati kako bi se brod kretao ravno kroz određene

točke okreta zbog nepravilnih vjetrova, kanalske struje i brodskog čučnja uslijed *Bank Effect*-a.²⁷ U kanalu je zabranjeno upravljanje autonomnim navigacijskim sustavom, stoga brod mora biti pod stalnom kontrolom pomorca. Manevriranje se procjenjuje izračunavanjem minimalnih relativnih udaljenosti između broda i oba zida kanala pod propisanim uvjetima okoliša. Maksimalni uvjeti okoliša za Sueski kanal glede sigurne plovidbe određeni su sukladno s uputama za plovidbu. Četiri točke, koje su krajnje točke pramca i krme broda te točke na lijevoj i desnoj strani broda određene su kao referentne točke za ocjenjivanje. Za referentne točke, brod se uzima kao pravokutnik čija je duljina jednaka duljini između okomica. Odjeljak kanala ima dva nagnuta zida čiji su kutovi s obje strane jednaki. Širina dna je 121 m, širina kanala na srednjem vodostaju 313 m a dubina je jednaka 24 m. Pretpostavlja se da su virtualne točke okreta smještene u sredini širine kanala na srednjem vodostaju. Budući da kanal nije dovoljno širok da bi omogućio dvosmjerni prolaz, predviđena su dva konvoja koji prolaze kanalom svaki dan i to jedan prema jugu a jedan prema sjeveru. Budući da je gaz kontejnerskog broda jednak 16 m relativna udaljenost između dvije referentne točke na desnoj strani i zidu obale mora biti veća od 64 m kako bi se spriječio udar u zid kanala. Isto tako, relativna udaljenost između dvije referentne točke na lijevoj strani broda i bočnom zidu kanala također mora biti veći od 64 m. Ove vrijednosti su definirane kao C_{STBD} i C_{PORT} . Najveća dopuštena brzina vjetra za sigurnu plovidbu Sueskim kanalom je deset čvorova. U CFD proračunu (pretpostavljeni *Bank Effect* na trup broda) pretpostavlja se da postoji ujednačen protok s propisanom brzinom, a da nema slobodnog površinskog učinka koji djeluje na trup. To znači da na uronjeno tijelo djeluje samo protok kanala. U stvarnosti efekt slobodne površine znatno je povezan s brzinom broda. Zbog *Bank Effect*-a koji djeluje na brodsko dno može se primijetiti asimetrična raspodjela tlakova. Kako se brod približava zidu kanala, moment zaošijanja se povećava. Ako se brod približi obali s desne strane, izračunati relativni razmak između dvije referentne točke na desnoj strani i zidu kanala smanjuje se, a u isto vrijeme izračunati relativni razmak između referentnih točaka na lijevoj strani i zidu kanala se povećava. Ako je udaljenost manja od 64 m brod će udariti u zid kanala, a u to vrijeme relativne udaljenosti u suprotnom smjeru postaju 249 m.

²⁷ odnosi se na tendenciju krme broda da se okreće prema obližnjoj obali radi neravnomjernog protoka vode, kada brod plovi kroz rijeku ili suženi plovni put.

Crna linija s kvadratima pokazuje minimalne udaljenosti za referentnu točku pramca na desnoj strani do desnog bočnog zida. Crna linija s krugovima pokazuje minimalne udaljenosti za referentnu točku krme na desnoj strani broda do desnog bočnog zida. Plava linija s praznim kvadratima pokazuje minimalne udaljenosti za referentnu točku pramca na lijevoj strani do lijevog bočnog zida. Plava linija s praznim krugovima pokazuje minimalne udaljenosti za relativnu točku krme na lijevoj strani do lijevog bočnog zida. Crvena puna linija prikazuje minimalne vrijednosti C_{STBD} i C_{PORT} , a crvena isprekidana linija njihove maksimalne vrijednosti. Kako je poprečni presjek kanala simetričan, tako je i dobivena polarna karta simetrična. Relativna udaljenost za referentnu točku pramca neznatno je različita u odnosu na referentnu točku krme. Na temelju dobivene polarne karte brodom se ne može sigurno upravljati kada maksimalna jačina vjetra dolazi iz 60, 90, 270 ili 300°. U ostalim uvjetima u odnosu na smjer vjetra, brodom se može sigurno upravljati bez da udari u zidove kanala.²⁸

²⁸4th MASHCON, Hamburg - Uliczka et al. (eds) - © 2016 Bundesanstalt für Wasserbau ISBN 978-3-939230-38-0 (Online) DOI: 10.18451/978-3-939230-38-0_6



Slika 4. Shematski prikaz udaljenosti referentnih točaka u odnosu na smjer vjetra

11. ZAKLJUČAK

Tema ovog završnog rada je plovidba i manevriranje brodom kroz Sueski kanal, gdje su prikazana pravila kojih se potrebno pridržavati kako bi se omogućila sigurna plovidba te upoznali uvjeti koji djeluju unutar kanala. Prije samog prolaza kanalom potrebno je detaljno proučiti pravila o navigaciji izdana od strane kanalskih vlasti i egipatske vlade, unaprijed najaviti svoj dolazak te rezervirati mjesto u određenom konvoju. Bilo da brod putuje prema jugu ili prema sjeveru, rezervirat će svoje mjesto u južnom ili sjevernom konvoju. Brod je dužan zatražiti peljara jasno pokazujući odgovarajuću signalizaciju najmanje dva sata prije nego se smatra da je brod spreman za plovidbu. Peljarenje je obavezno, a tijekom prolaza izmijenit će se četiri peljara. Prilikom prolaza kanalom prvi brod na čelu konvoja regulira brzinu koju su dužni poštivati svi brodovi zajedno sa određenom razdaljinom između njih. U slučaju potrebe za tegljačem pri uplovljavanju, vezivanju ili isplovljenju, brodovima na raspolaganju stoje tri vrste tegljača, a to su tegljači kanalskih vlasti, privatni tegljači te slučaj obaveznih tegljača. Kada govorimo o sustavu označavanja plovni putova unutar Sueskog kanala, on je usklađen s IALA sustavom te pripada regiji A gdje crvene plutače označavaju lijevu, a zelene desnu stranu plovnog puta. U pogledu komunikacija, potrebno je da svi brodovi imaju svoj VHF DSC radio -telefon u dobrom operativnom stanju prije ulaska u kanal, te mora biti omogućeno neometano funkcioniranje uređaja sa zapovjedničkog mosta na rasponu frekvencija od 156-162 MHz. Kako bi osigurala potpun nadzor i praćenje brodova na radaru, uprava kanala podigla je sustav upravljanja prometom kako bi slijedili posljednje tehnološke novine u praćenju prometa. Time je omogućeno automatsko praćenje i nadzor nad pozicijom broda, brzinom, udaljenosti među brodovima, procjena vremena dolaska u luku i sl. Zvučni i svjetlosni signali te signalne zastave koji se primjenjuju unutar kanala, temeljeni su na *Međunarodnim pravilima za izbjegavanje sudara na moru*. Prema prirodi morskih mijena i morskih struja Sueski kanal podijeljen je na tri sektora: sjeverni i južni sektor te područje jezera Timsah i Gorkih jezera. Na samom kraju, prikazana je procjena manevarskih performansi s obzirom na manevarske sposobnosti broda u ograničenim vodama kao što je Sueski kanal.

LITERATURA

- [1] Suez Canal Authorities, *Rules of Navigation*, Edition August, 2015.
- [2] 4th MASHCON, Hamburg - Uliczkaetal. (eds) - © 2016 Bundesanstalt für Wasserbau ISBN 978-3-939230-38-0 (Online) DOI: 10.18451/978-3-939230-38-0_6 URL : https://izw.baw.de/e-medien/4th-mashcon/PDF/1%20Ship%20Bottom%20Interaction/1_06.pdf (pristupljeno 20.04.2020.)
- [3] Altanticmaritime Works &Supply, URL : <http://www.atlanticnavi.com/sctraffic.htm> (pristupljeno 21.04.2020.)
- [4] Selectmaritime Corporation, URL : <http://www.selectmaritime.gr/rules-of-navigation/> (pristupljeno 03.03.2020.)
- [5] Leksikografski zavod Miroslav Krleža, URL : <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=58651> (pristupljeno 15.03.2020.)
- [6] URL : <http://www.tranberg.com/ShowFile.ashx?FileInstanceId=b4183753-05ab-42d2-b6e0-151ba5c9128f> (pristupljeno 03.03.2020.)
- [7] URL : <https://www.ncssm.edu/uploads/files/351473633443474481-suez-canal-class-handout-with-guiding-questions.pdf> (pristupljeno 22.04.2020.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Shematski primjer rasporeda plutača [1].....	19
Slika 2. Raspored signalnih svjetala [6].....	25
Slika 3. Karakteristike broda [2].....	30
Slika 4. Shematski prikaz udaljenosti referentnih točaka u odnosu na smjer vjetra [2].....	33

PRILOZI

Art. 92 - Signal Light

1)	Oil tanker carrying bulk petroleum (flash point between 73° and 150°F)	 RED  RED  WHITE	12)	Last vessel in the convoy	 GREEN  WHITE
2)	Vessels carrying 1 st. group dangerous cargo	 WHITE  RED  RED	13)	Vessel is making fast	 WHITE  WHITE
3)	Petroleum in bulk (flash point below 73°)	 RED  RED  RED	14)	Vessel is manoeuvring to get underway to sea	 WHITE  RED
4)	Vessels carrying radio active substances	 RED  RED  RED  RED	15)	Vessel is manoeuvring to get underway to Canal	 WHITE  RED
5)	Vessels requiring pilot	 WHITE  WHITE  WHITE	16)	Voluntary stopping Vessel is not ready and will not maintain her turn in the convoy	 WHITE  RED  WHITE
6)	I require free pratique	 RED  WHITE	17)	Passage clear for tugs	 RED
8)	My vessel is under quarantine	 RED  GREEN	18)	Passage NOT clear for tugs	 RED  RED
			NOTE: When made fast in the Canal, the 2 white lights are extinguished, and a RED light aft is switched on in lieu of the STERN light. All the time the vessel is moored and until actually underway.		

TRANBERG®

Prilog 1. Posebna signalna svjetla unutar kanala