

Vlado Frančić, dipl.ing.
Dr.sc. Serđo Kos
Pomorski fakultet u Rijeci
Rijeka, Studentska 2

Pregledni rad
UDK: 656.614.3
627.09

Primljeno: 01. travnja 2004.
Prihvaćeno: 15. travnja 2004.

STRUKTURNA ANALIZA TEHNOLOŠKIH PROCESA U POMORSKOJ POVRŠINSKOJ PLOVIDBI

U radu su prikazani tehnološki procesi koji se odvijaju u pomorskoj površinskoj plovidbi teretnog broda. Procesu u pomorskoj plovidbi obuhvaćaju operacije koje se odvijaju tijekom pomorskog putovanja između luke polaska i luke dolaska. Posebni uvjeti plovidbe na određenim dijelovima puta dovode do diferenciranosti procesa. Tako je moguće odvojeno promatrati procese pri odlasku iz luke, procese u plovidbi otvorenim morem te završne procese pri dolasku u luku. Osim takve podjele, procesi u plovidbi dijele se i na procese vezane uz plovidbu i procese vezane uz brod / objekt prijevoza, a svaki od njih može se primijeniti na bilo koju pomorsku plovidbu, neovisno o vrsti prijevoznog sredstva, mjestu i vremenu plovidbe, kao i objektu prijevoza. Tehnološki procesi u plovidbi osiguravaju sigurno i efikasno izvršenje pothvata pomorske plovidbe te brz i ekonomičan prijevoz tereta morem.

Ključne riječi: tehnološki procesi, pomorska plovidba, brod

1. UVOD

Tehnološki procesi u pomorskoj površinskoj plovidbi, a posebno u pomorskom teretnom prometu, složeni su i dugotrajni. Trajanje procesa u plovidbi dimenzionirano je vremenom putovanja broda između luke polazišta i luke odredišta. Cjelokupnost svih postupaka na tom putovanju obuhvaćeno je različitim procesima karakterističnim za pomorsku plovidbu broda.

Raznolikost procesa u pomorskoj plovidbi uvjetovana je specifičnim razlikama postupaka koje obavlja posada broda u plovidbi. Podijeljenost poslova posade palube i posade stroja pridonosi potrebi odvojenog promatranja procesa koje one obavljaju. U radu su istaknuti procesi vezani uz poslove članova posade palube, iako je vrlo teško egzaktno odvojiti procese koji obavlja posada stroja od procesa vođenja broda, koje

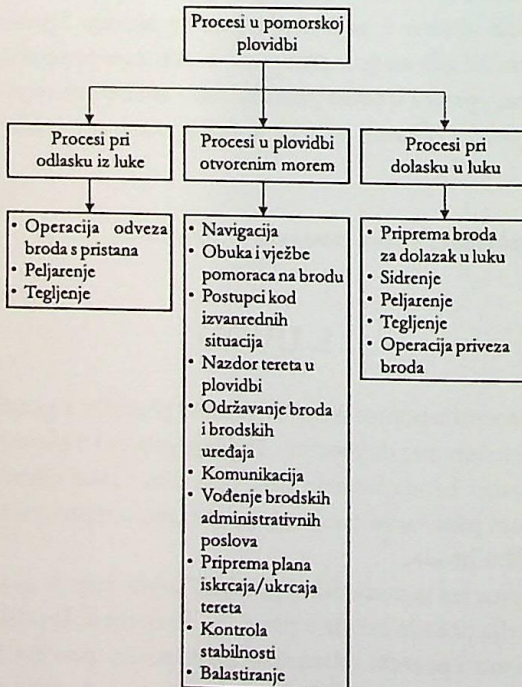
izvršavaju članovi posade palube.

Procesi koji se javljaju u pomorskoj površinskoj plovidbi mogu se generalno podijeliti na procese vezane uz plovidbu, brod te objekt prijevoza. U ovom radu analizirani su tehnološki procesi u pomorskoj površinskoj plovidbi teretnih brodova, gdje je objekt prijevoza teret, a obrađeni procesi ne ovise o vrsti objekta prijevoza niti o vrsti i načinu prijevoza. Općenitost prikazanih plovidbenih procesa moguće je primijeniti na bilo koji tip broda ili način prijevoza.

2. PROCESI U POMORSKOJ PLOVIDBI

Pomorska plovidba je proces koji se odvija od trenutka odlaska broda sa pristana do trenutka pristajanja broda u luci odredišta. Na cjelokupnom putovanju broda, gledajući ukupnost svih procesa, moguće je odvojiti postupke koji se odvijaju u plovidbi na samom odlasku i dolasku broda u luku i procese u plovidbi otvorenim morem. Ovakva podjela uvjetovana je specifičnim radnjama u procesima odlaska i dolaska broda u luku.

Gledajući pomorsku plovidbu kao postupak dovođenja broda iz jednog mjesta u drugo, ona se sastoji od procesa odlaska i dolaska broda u luku te plovidbe otvorenim morem. Na sljedećoj shemi prikazana je struktura tehnoloških procesa u pomorskoj plovidbi.



Shema 1. Tehnološki procesi u pomorskoj površinskoj plovidbi

3. PROCESI PRI ODLASKU IZ LUKE

3.1 Operacija odveza broda

Postupak odveza broda počinje ukrcajem peljara na brod. Posada palube, koja se nalazi na pramcu i na krmi broda primajući naredbe od zapovjednika s mosta, vrši otpuštanje konopa sa broda. Drugi dio operacije odvija se na obali, gdje privezivači skidaju brodske konope s bitvi, da bi se oni podigli na brod. Osim same operacije odvezivanja, proces odveza uključuje i prihvaćanje i korištenje tegljača koji pomažu pri procesu odveza, a omogućuje i sigurno isplavljenje broda sa pristana.

Raspored otpuštanja brodskih konopa i prihvaćanje tegljača ovisi o načinu priveza broda, veličini broda te trenutnim navigacijskim uvjetima i meteorološkim prilikama na pristanu.

3.2 Peljarenje

Peljarenje je vođenje broda od stručnih osoba (peljara) i davanje stručnih savjeta zapovjedniku broda, radi sigurne plovidbe u lukama, tjesnacima i drugim područjima opasnim za navigaciju. Nepoznavanje lokalnih prilika u plovidbi kanalima, prilazima luka ili u područjima nesigurnim za plovidbu, jedan je od velikih problema s kojim se susreće zapovjednik broda u izvršenju plovidbe. U cilju smanjivanja rizika plovidbe u takvim situacijama i povećanja sigurnosti plovidbe, brod ukrcava peljara kao savjetodavnu osobu zapovjedniku broda.

Postupak peljarenja izvodi se u područjima gdje postoji obveza od strane lučkih vlasti ili se to zahtijeva od strane broda.

Proces peljarenja dijeli se na sljedeće postupke:

1. ukrcaj peljara,
2. plovidba s peljarom,
3. iskrcaj peljara.

Peljarenje se može podijeliti na lučko i obalno u ovisnosti o području plovidbe broda. Lučko se odvija prilikom dolaska ili odlaska broda iz luke, dok je obalno peljarenje proces vođenja broda plovidbenim kanalom, tjesnacem, prolazom ili opasnim navigacijskim područjem. Prihvat peljara obavlja se za pristanom prilikom isplavljenja ili u plovidbi broda. Prijevozno sredstvo s kojim peljar dolazi na brod je peljarska brodica, brod ili sve učestalije helikopter.

Uspješnost sigurnog prihвата (ukrcaja) peljara na brod u plovidbi temelji se na pripremnim radnjama. Potrebno je:

- pripremiti stroj za manevriranje,
- organizirati članove posade potrebne za ukrcaj peljara,
- pripremiti peljarske ljestve, provjeriti oznake na mjestu za ukrcaj peljara,
- osvijetliti mjesta za ukrcaj noću,
- uspostaviti učinkovitu komunikaciju između zapovjedničkog mosta i

peljarske brodice i zapovjedničkog mosta i posade na palubi.

- manevrirati brodom smanjenom brzinom, dajući zavjetrinu peljarskoj brodici ili držeći odgovarajući kurs broda za prihvat peljara helikopterom.

Sam čin ukrcaja peljara zahtijeva pripremu peljarskih ljestvi i ostale sigurnosne opreme potrebne za siguran prihvat peljara, te vođenje peljara od mjesta ukrcaja na palubi broda do zapovjedničkog mosta. Tu operaciju provode članovi posade uz nadzor časnika palube i u koordinaciji s zapovjednikom broda.

Trenutkom dolaska peljara na zapovjednički most započinje njegova dužnost sigurnog vođenja broda, uz usuglašavanje namjeravanih radnji i postupaka sa zapovjednikom broda. Zapovjednik broda bez obzira na prisutnost peljara i dalje ostaje odgovorna osoba za upravljanje brodom. Radi uspješnog peljarenja zapovjednik i članovi posade moraju izvršiti sljedeće radnje:

- informiranje peljara o kursu, brzini broda, karakteristikama brodskog stroja te gazu broda,
- informiranje peljara o smještaju opreme za spašavanje za njegovu upotrebu,
- predavanje peljaru ispunjene Peljarske karte («Pilot Card») sa svim neophodnim podacima o brodu, kao i izmjenjivanje liste provjere peljar/zapovjednik («master/pilot exchange list») i obratno,
- dogovor zapovjednika i peljara vezan uz:
 - korištenje radio komunikacija (tegljači, peljarska brodica/helikopter, VTS centar...)
 - uspostavljanje odgovarajuće straže na zapovjedničkom mostu i postavljanje posade u pripravnost,
 - upotrebu tegljača,
 - opreme za vez i sidrenje,
 - očekivani pomorski promet tijekom peljarenja,
- održavanje normalne plovidbene straže, isticanje odgovarajuće zastave međunarodnog signalnog kodeksa (H) i svjetlosnih signala noću,
- praćenje napredovanja broda i naredbi peljara od strane zapovjednika i časnika palube i njihovo eventualno korigiranje.

Proces peljarenja završava sigurnim isplovljenjem broda iz luke ili sigurnim privezom broda na pristan i iskrcajem peljara. Iskrcaj peljara u slučaju odlaska broda iz luke, je početak pomorske plovidbe otvorenim morem, dok iskrcaj, u slučaju vezivanja broda na pristan, označava završetak procesa pomorske plovidbe.

3.3 Tegljenje

Tegljenje je proces koji se odvija tijekom procesa manevriranja, odnosno

pri privezu ili odvezu broda. Manevriranje brodom odvija se upotrebom tegljača koji djeluju kao pomoćno sredstvo. Upotreba tegljača ovisi o veličini broda i karakteristikama poriva broda. Ovisno o svojoj veličini, vremenskim uvjetima, lučkim propisima, obilježjima luke i pristana, znanju sposobnosti i uvježbanosti zapovjednika i peljara, određuje se broj tegljača koji će sudjelovati u procesu tegljenja.

Unutar procesa manevriranja tegljenje se može promatrati kao uzajamno djelovanje tegljača i brodskog pogona na kretanje broda. Tegljači mogu djelovati:

- povlaćeci brod («pulling»),
- gurajući brod («pushing»).

Prihvatanje tegljača vrši se brodskim ili konopom tegljača, učvršćivanjem konopa na brodske bitve. Čvrstoća konopa ovisi o veličini broda i porivnoj snazi tegljača. Mjesto vezivanja tegljača za brod ovisi o vrsti manovre i položaju pojedinog tegljača, a uopćeno gledajući može biti na pramcu, krmi ili na sredini broda.

Svaka operacija tegljenja temelji se na koordinaciji između peljara i zapovjednika, te komunikaciji između peljara i zapovjednika tegljača. Također je od važnosti proces komunikacije na zapovjedničkom mostu, odnosno zapovjednika i posade broda na mjestima za prihvaćanje tegljača.

4. PROCESI U PLOVIDBI OTVORENIM MOREM

Procesi koji slijede u plovidbi brodom otvorenim morem kompleksne su operacije koje izvršavaju svi članovi posade. Osim osnovnih općih procesa navigacije, komunikacije, obuke i vježbe za slučaj izvanrednih okolnosti, održavanje broda, procesa vezanih za teret, tijekom plovidbe obavljaju se i neke druge operacije direktno vezane za plovidbu broda.

To su postupci rukovanja brodskim sredstvima za prekrcaj tereta, rukovanje brodskim dizalicama i ostalim uređajima (poklopici brodskih skladišta, pilotske ljestve, brodska vitla). Slijede postupci opskrbe broda gorivom (bunker), upravljanja otpadom na brodu, zaštite onečišćenja mora, te izmjene balasta.

4.1 Navigacija

Navigacija, odnosno vođenje broda od jednog mjesta na drugo, predstavlja osnovni proces u plovidbi i traži izvrsno poznavanje vještina i znanja pomoraca koji sudjeluju u tom procesu. Zadatak navigacije može se definirati kao točno, sigurno i vremenski ograničeno vođenje broda s jedne na drugu točku, unaprijed izabranim, najpovoljnijim i najkraćim putem.

Kompleksnost procesa koji se javljaju pri vođenju broda mogu se sagledavati u širem smislu, kao skup svih procesa tijekom vođenja broda ili u užem smislu, kao proces upravljanja brodom, odnosno navigacija.

Upravljanje brodom u užem smislu predstavlja držanje plovidbene straže na zapovjedničkom mostu, što uključuje:

- *Održavanje broda na pravom (planiranom) kursu, odnosno kormilarenje.*

Postupak kormilarenja je održavanje broda na zadanom kursu. Na suvremenim brodovima postoje dva načina kormilarenja: ručno i pomoću tzv. automatskog pilota, koji na osnovu unaprijed upisanog kursa održava zadani kurs. Automatski pilot se uobičajeno koristi u plovidbi otvorenim morem, uz redovite provjere od strane časnika palube, dok se ručno kormilarenje najčešće koristi pri manevriranju, prolazu kanalima ili nekoj drugoj situaciji, kada je potrebna brza i kontrolirana promjena kursa.

Kormilarenje je osnovni postupak navigacije i ono omogućuje vođenje broda po unaprijed planiranoj ruti plovidbe i ispravljanje odstupanja trenutne pozicije broda od planirane.

- *Provjera trenutne pozicije broda,*

Kada se govori o provjeri trenutne pozicije broda mora se uzeti u obzir način provjere i učestalost što je direktna posljedica područja plovidbe i meteoroloških uvjeta. Pozicija broda se ucrtava na pomorsku kartu ili se dobije direktno na sustavima elektroničkih karata (ECDIS).

Područje plovidbe može se podijeliti na:

1. Oceansku navigaciju

Danas je osnova navigacije na otvorenom moru upotreba satelitskih navigacijskih sustava, dok se astronomska navigacija koristi kao dodatna mogućnost provjere pozicije broda. Prednosti satelitske navigacije su ogromne jer omogućuju dobivanje pozicije broda (geografska širina φ , geografska dužina λ) u bilo kojem trenutku, bez obzira na vremenske uvjete, globalnu pokrivenost sa satelitima i s velikom točnošću. Osnova satelitske navigacije čini sustav GPS («Global Positioning System») sa svojim satelitima i prijemnikom na brodu. Astronomska navigacija koja za određivanje pozicije broda koristi nebeska tijela, zbog svojih ograničenja, nemogućnosti snimanja u lošim vremenskim uvjetima i relativno velikih grešaka, koristi se kao dodatna mogućnost određivanja pozicije broda i to isključivo na otvorenom moru. Iako korištenje astronomske navigacije u određivanju pozicije broda na otvorenom moru ima određena ograničenja, njezino korištenje od velike je važnosti jer koristi kretanje nebeskih tijela na koje ne utječu vanjski čimbenici (npr. kvarovi, ratna stanja,...) koji se mogu javiti kod upotrebe satelitske ili neke druge vrste elektroničke navigacije.

U nedostatku spomenuta dva načina, navigacija se može voditi upotrebom zbrojene pozicije koja daje poziciju broda uzimajući u obzir zadnju poznatu poziciju, kurs plovidbe, zanos, odnosno utjecaj morskih struja i vjetera na kretanje broda i pređeni put. Ovaj postupak određivanja pozicije broda daje najveću grešku, koja ovisi o uvjetima plovidbe.

Učestalost provjere pozicije u oceanskoj navigaciji ovisi o meteorološkim uvjetima, stanju mora, vidljivosti te gustoći prometa. Uobičajeni vremenski razmak određivanja pozicije broda, pri uobičajenim uvjetima, iznosi 1 sat.

2. Obalnu navigaciju

Određivanje pozicije broda u obalnoj navigaciji temelji se na korištenju metoda terestričke navigacije. Zbog svoje točnosti koristi se i satelitska navigacija.

Metode, odnosno postupci određivanja pozicije broda terestričkom navigacijom, mogu se temeljiti na upotrebi radara ili vizualnog opažanja terestričkih objekata.

Postupci određivanja pozicije broda su:

- istovremenim opažanjem jednog, dva, tri ili više terestrička objekta,
- u razmaku vremena,
- zbrojena navigacija

Općenito zbog većeg broja opasnosti na koje brod nailazi u obalnoj navigaciji te gušćeg pomorskog prometa, učestalost provjere i određivanja pozicije mnogo je češća nego u-oceanskoj plovidbi. Provjere pozicije broda vrše se i sustavom satelitske navigacije.

- *Praćenje okolnog pomorskog prometa*

Od velike je važnosti opažanje/bilježenje podataka o pomorskom prometu okolnih brodova jer pravovremene informacije omogućavaju i pravovremene akcije u cilju izbjegavanja sudara. Izbjegavanje okolnih brodova, u skladu s pravilima o izbjegavanju sudara na moru, može se izvesti promjenom kursa i/ili brzine vlastitog broda. Važni su i sljedeći čimbenici:

- *Ucrtavanje pozicije broda na pomorsku kartu.*
- *Kontrola rada svih navigacijskih instrumenata.*
- *Komunikacija preko brodske radio stanice s okolnim brodovima ili obalnim postajama.*
- *Određivanje dubine mora.*

Provjera dubine mora i njezino uspoređivanje s gazom broda od velike je važnosti u obalnoj navigaciji. Dubina mora na određenom mjestu sugerira na sigurnost pozicije broda.

- *Izbjegavanje i mimoilaženje s okolnim brodovima.*
- *Primanje meteoroloških izvještaja i njihovo korištenje u odabiru rute plovidbe.*
- *Držanje straže na sidrištu.*

Ono uključuje ove postupke:

- redovite provjere i ucrtavanje pozicije broda na pomorsku kartu uzimanjem azimuta istaknutih terestričkih objekata u redovitim vremenskim razmacima uzimajući u obzir meteorološke prilike, morske mijene i morske struje i stanje mora,
- periodične provjere cijelog broda,
- označavanje broda na sidru svjetlosnim i zvučnim signalima te ostalim oznakama u skladu s pravilima.

- *Vođenje brodskog dnevnika*

Sve operacije i događaji na brodu unose se u brodski dnevnik. Navigacijski podaci i ostale informacije unose se kontinuirano s označavanjem vremena određenog postupka ili događaja. Posebno se upisuju izvanredni ili incidentni događaji. Podaci koji se najčešće unose su pozicije i kursevi broda, prijedene udaljenosti, devijacije kompasa, broj okretaja motora, stanje vremena i stanje mora.

- *Primopredaja plovidbene straže*

Kod primopredaje plovidbene straže jednog časnika palube drugom, moraju se prenijeti sljedeći podaci:

- stalne («standing orders») i ostale posebne odredbe zapovjednika broda koje se odnose na navigaciju,
- trenutnu poziciju, kurs, greške magnetskog i žiro kompasa, brzinu te gaz broda,
- navigacijsku situaciju uključujući: trenutno stanje i kretanje brodova koji su u blizini, opasnosti na koje je moguće naići, stanje i upotreba navigacijskih uređaja i njihove greške,
- prevladavajući vjetar, struje te morske mijene, vidljivost i utjecaj tih faktora na kurs i brzinu broda,
- mogući utjecaj nagiba, trima brod, gustoće mora na slobodno pod kobilicom («under keel clearance»),
- tijek specijalnih radova na palubi broda.

Uobičajena procedura obvezuje časnika provjeru svih radnji putem unaprijed pripremljene liste provjere.

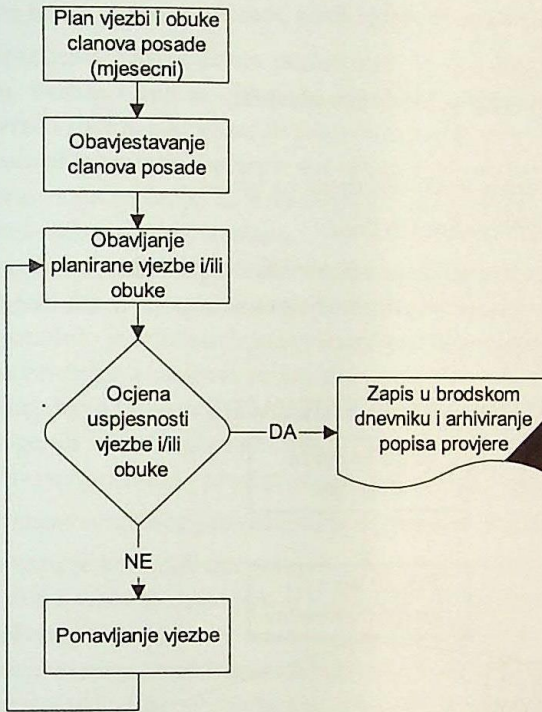
Kada se govori o navigaciji u širem smislu ona predstavlja široku lepezu različitih postupaka koji omogućavaju sigurno vođenje broda. U prvom redu to se odnosi na sigurnost plovidbe, briga o objektu prijevoza, vođenje brodske administracije, održavanje broda i brodskih uređaja, komunikacija s kopnom i drugim brodovima, priprema broda i posade za slučaj izvanrednih okolnosti, obuka i vježbe pomoraca na brodu i druge postupke neophodne za sigurno vođenje broda.

4.2 Obuka i vježbe pomoraca na brodu

U cilju sigurnijeg i komercijalno efikasnijeg procesa plovidbe obuka, vježbe i usavršavanje pomoraca ne obavljaju se samo na kopnu već i na brodu u tijeku izvršenja putovanja. Organizacija obuke sastoji se od 4 glavna područja:

1. obvezne vježbe i obuke za slučaj opasnosti,
2. tehničkog usavršavanja,
3. obuke u cilju poboljšanja komercijalne isplativosti plovidbe,
4. pripreme za napredovanje.

Obvezne vježbe sigurnosti predstavljaju postupke članova posade (dijagram 1) u slučaju opasnosti ili sprečavanju incidentnih situacija.



Dijagram 1. Prikaz postupaka planiranja i izvođenja obuke ili vježbe

Osim obveznih vježbi sigurnosti, kompanije predviđaju i druge postupke obuke pomoraca sa ciljem sigurnijeg, efikasnijeg i isplativijeg izvršenja pomorske plovidbe. Takva obuka može sadržavati i predavanja starijih časnika te korištenje multimedijalnih sredstava (filmovi, kompjuterski programi).

4.3 Postupci kod izvanrednih situacija

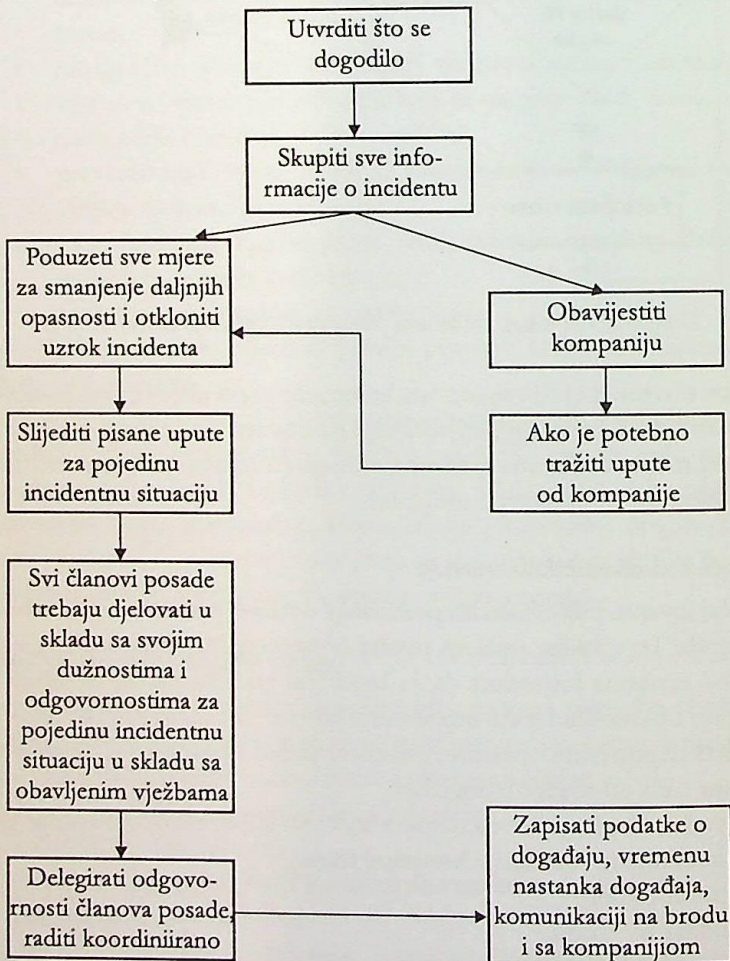
Slučaj izvanrednih okolnosti predstavlja ozbiljan problem u plovidbi, odnosno vođenju broda. Izvanredna situacija smatra se neposredna opasnost najvišeg stupnja, kada postoji razumna izvjesnost da su brod i/ili ljudi na brodu ugroženi teškom i neminovnom opasnošću i traže neposrednu pomoć. Može se odrediti da ljudima i/ili brodu prijete neposredna opasnost, odnosno prijete opasnost od onečišćenja mora kada nastupe neki od sljedećih događaja:

- svako oštećenje broda uzrokovano bilo kojim uzrokom (sudar, nasukanje, strukturalno oštećenje broskog trupa),
- prodor vode,
- požar na brodu,
- čovjek u moru,
- onečišćenje mora («oil pollution»),

- smrt ili teža ozljeda ili oboljenje člana posade,
- pomak tereta,
- kvar sustava upravljanja brodom u plovidbi,
- napad pirata,
- slijepi putnici, droga ili akt terorizma na brodu,
- spašavanje drugih brodova ili ljudi.

U izvanrednoj situaciji od velike je važnosti slijediti procedure odnosno postupke unaprijed određene za takve situacije planom djelovanja za pojavu izvanredne situacije. Shema broj 2 pokazuje primjer takvog plana.

POSTUPCI U SLUČAJU IZVANREDNE SITUACIJE



Shema 2. Plan postupaka za slučaj izvanredne situacije na brodu

4.4 Nadzor tereta u plovidbi

Neprekidan nadzor tereta svakodnevni je postupak koji se odvija na brodu u plovidbi. Postupci koji se obavljaju na teretu kao transportnom objektu ovise o njegovoj vrsti i načinu prijevoza, ali mogu se generalizirati neki osnovni procesi.

Osnovni postupak nadzora nad teretom predstavlja svakodnevna provjera morskih vezova (učvršćenja) na teretu i njihovo pritezanje i pojačavanje u izvanrednim okolnostima nailaska lošeg vremena.

Prilaskom broda različitim klimatskim zonama javljaju se kolebanja temperature i različiti uvjeti vlažnosti zraka. Zbog osjetljivosti tereta kao transportnog objekta u tim uvjetima potrebno je vršiti suzbijanje vlage i štetnih posljedica promjena temperatura, te su procesi brige i nadzora tereta provjetravanje odnosno ventilacija skladišnih prostora. Regulacija provjetravanja teretnih prostora vrši se prvenstveno radi uklanjanja topline, vlage, ali i štetnih plinova i mirisa. Postoje dva sustava provjetravanja:

- sustav prirodno provjetravanja (prirodna ventilacija),
- sustav umjetno provjetravanja (umjetna ventilacija).

Obvezna je kontinuirana provjera temperature tereta i temperature rosišta, što je u uskoj vezi s vrstom, slaganjem te načinom prijevoza tereta.

Održavanje temperature tereta moguće je navedenim načinima provjetravanja ili skladištenjem tereta u rashladnim skladištima ili kontejnerima. U takvim slučajevima briga o teretu uključuje svakodnevne provjere temperature skladišnih prostora i intervencije u slučaju primijećenih prevelikih promjena temperatura.

4.5 Održavanje broda i brodskih uređaja

Pored brige o teretu kao objektu prijevoza, osnovni postupci kojima se bavi posada broda uključuju održavanje broda i brodskih uređaja s ciljem što sigurnije plovidbe i dužeg vijeka trajanja broda. Postupci održavanja broda i brodskih uređaja su svakodnevni proces u toku cijelog putovanja. Oni mogu biti kompleksni te se sustavno planiraju u ovisnosti o potrebama. To su radovi koji mogu biti redoviti, ali i izvanredni u slučaju kvara nekog brodskog uređaja.

Proces održavanja broda sastoji se od sljedećih postupaka:

- planiranje održavanja u skladu sa Sustavom upravljanja brodom na siguran način (ISM),
- priprema dokumentacije o materijalima i uređajima s ciljem pravilnog održavanja,
- priprema kompletnog popisa poslova i povijesti tih poslova,
- informiranje svih članova posade o planiranim radnjama,
- planiranje postupaka u slučaju izvanrednih radova,
- upisivanje svih radova u bazu podataka i njihovo slanje kompaniji.

Osnovni poslovi održavanja na brodu uključuju:

- zaštitu svih dijelova broda premazivanjem,

- podmazivanje svih pomičnih dijelova i uređaja na brodu gdje se to traži te
- redovito održavanje i izvanredni popravci brodskih uređaja.

4.6 Brodska komunikacija

Postupci brodske komunikacije mogu se podijeliti na:

- komunikaciju na brodu,
- komunikaciju s okolinom.

Osnovne vrste komunikacije broda su komercijalne komunikacije i komunikacije vezane uz sigurnost plovidbe. Postupci komunikacije uključuju:

- svakodnevne opće komunikacije («routine day-to-day») sa drugim brodovima, lučkim vlastima, stanicama za praćenje brodova (VTS), peljarima, kompanijom, vlasnikom broda, tereta, unajmiteljem broda, putnicima i posadom,
- komunikacije s okolnim brodovima koje se odnose na sigurnost plovidbe («bridge-to-bridge»),
- komunikacije u slučaju pogibelji, hitnosti i sigurnosti,
- komunikacije u slučaju akcije traganja i spašavanja,
- primanje pomorskih informacija sigurnosti («Maritime Safety Information») uključujući vremenske izvještaje i navigacijska upozorenja.

Oprema koja omogućuje komunikaciju sastavni je dio Pomorskog sustava za sigurnost i pogibelj (GMDSS). Sustav se temelji na satelitskim komunikacijskim uređajima Inmarsat te na radio komunikacijama brodskim radio stanicama na VHF, MF i HF frekvencijama.

Svaka vrsta komunikacije bilježi se u brodski radio dnevnik koji sadrži popis svih komunikacija s trenutnim pozicijama broda, popis dnevnih provjera uređaja te sažeti popis svih komunikacija pogibelji, hitnosti i sigurnosti.

4.7 Vođenje brodske administracije

Priprema i vođenje brodskih dokumenata, danas, predstavlja veliki zadatak posade broda. Dokumenti koji se vode u brodskoj administraciji uključuju dokumente vezane za sigurnost broda, teret na brodu te lučke dokumente.

Sustav upravljanja brodom na siguran način (ISM) utvrđuje postupke kojima se ispunjavaju uvjeti za sigurno vođenje broda. Pridržavanjem procedura tog sustava provodi se ispunjavanjem lista provjera («Check List»).

Osnovni teretni dokument koji se pripremaju na brodu su: planovi tereta, popisi tereta za ukrcaj ili iskrcaj.

Dolaskom u luku pripremaju se carinski, pravni, špediterski te teretni dokumenti.

Rad s dokumentima, iako nije primarna operacija na brodu koja se obavlja u plovidbi, iziskuje dodatno znanje zapovjednika i drugih časnika na brodu.

4.8 Priprema plana iskrcaja/ukrcaja tereta, kontrola stabilnosti broda te balastiranje

Osnovni proces koji brodovi obavljaju u luci je prekrcaj tereta. U cilju efikasnog procesa prekrcaja potrebno je unaprijed izraditi plan iskrcaja/ukrcaja tereta («discharging/loading plan»).

Izrada, odnosno priprema plana, predstavlja posao prvog časnika palube.

Razlikuje se izrada plana ukrcaja i plana iskrcaja tereta, što ovisi da li se brod priprema za ukrcaj ili iskrcaj tereta.

Ako se radi o ukrcaju tereta, postupak započinje primanjem informacija iz ukrcajne luke o teretu namijenjenom ukrcaju, vrsti, količini, veličini, broju, obliku, dimenzijama, gustoći, faktoru slaganja te specijalnim karakteristikama tereta (npr. opasni tereti). Detaljnost ovih informacija utječe na kvalitetnu izradu plana ukrcaja. Plan rasporeda brodskih skladišta je osnova plana ukrcaja tereta na kojem se ucrtava teret namijenjen pojedinim iskrcajnim lukama te upisuju podaci o količinama tereta. Plan mora sadržavati redosljed (sekvence) ukrcaja sa točnim količinama i rasporedom tereta po brodskim skladištima, uključujući i količine i raspored balasta potrebnim za pumpanje ili ispumpanje. Prilikom raspoređivanja tereta i izrade plana ukrcaja potrebno se je pridržavati načela ukrcaja s obzirom na:

- kapacitet i volumen brodskih prostora za teret,
- masu tereta,
- stabilnost broda,
- naprezanje brodske konstrukcije,
- kompatibilnost tereta,
- raspored luka iskrcaja (rotacija luka),
- brzinu ukrcaja i iskrcaja.

Prvi plan ukrcaja napravljen sa djelomičnim informacijama naziva se preliminarni plan ukrcaja tereta, koji se u luci tijekom operacija ukrcaja mijenja zbog izmjena prvobitnih količina i vrsta tereta te se radi radni plan, a nakon završetka ukrcaja završni plan ukrcaja, koji predstavlja plan rasporeda tereta na brodu («cargo plan»).

Izrada plana iskrcaja tereta radi se za dolazak broda u iskrcajnu luku, a temelji se na unaprijed pripremljenom planu tereta. Plan iskrcaja tereta prikazuje postupke iskrcaja tereta po sekvencama, u ovisnosti o rasporedu tereta na brodu, količini koja se iskrcava te raspoloživom broju iskrcajnih sredstava.

Osnova sigurnosti broda u plovidbi predstavlja održavanje pozitivne stabilnosti broda i dozvoljenih naprezanja konstrukcije broda. Stabilnost broda najviše ovisi o rasporedu tereta na brodu. Svaka operacija sa teretom na brodu mijenja uvjete stabilnosti broda, a pravilnim planiranjem prekrcaja tereta ne smije se dovesti u pitanje stabilnost broda.

Kontrola stabilnosti broda vrši se prilikom planiranja ukrcaja ili iskrcaja, u luci pri prekrcaju tereta te u plovidbi zbog promjena težina na brodu.

Balastiranje je proces koji se na brodu odvija većinom u luci pri operacijama

prekrcaja tereta kao postupak ukrcaja (pumpanja) ili iskrcaja (ispumpavanja) balasta iz balastnih tankova. Proces pumpanja ili ispumpavanja balasta vrši se brodskim balastnim pumpama. Također, kontrola i održavanje stabilnosti broda u plovidbi prati se kontroliranim procesom balastiranja. Promjenom količine balasta može se održavati pozitivna stabilnost, kao i određeni gaz broda.

5. PROCESI PRI DOLASKU U LUKU

Dolazak u odredišnu luku je završetak plovidbe. Procesi koji se obavljaju pri dolasku su specifični, ali se malo razlikuju od procesa pri odlasku iz luke i uključuju pripremu broda za dolazak, tegljenje, peljarenje te privez broda. Zbog zakrčenja luke može doći do čekanja broda na slobodan pristan te u tom slučaju brod mora sidriti.

5.1 Priprema broda za dolazak u luku

Dolazak broda u luku predstavlja završetak cjelokupnog procesa plovidbe. Uobičajene radnje koje treba poduzeti mogu se podijeliti na postupke vezane uz teret, navigaciju (manevriranje) te razmjenu informacija s odgovarajućim subjektima u luci. Postupci vezani uz teret su:

- izrada plana tereta odnosno plana iskrcaja ili ukrcaja tereta,
- preraspodjela tereta i/ili balasta.

Postupci vezani uz navigaciju predstavljaju nadopunjavanje i izmjene plana plovidbe relevantnim podacima dobivenim od peljara, centra za nadzor i praćenje prometa luke (VTS centar) te primanjem najnovijih navigacijskih upozorenja koje se odnose na lokalno područje. Nakon manjih ili većih prilagodavanja plana plovidbe slijedi priprema opreme za prihvat peljara te pripreme obrasca Peljarske karte u kojem su navedeni svi neophodni podaci o brodu, a posebno manevarske karakteristike, podaci o stroju, kormilu, i ostalim navigacijskim uredajima (uključujući njihove nedostatke) te ostale važne detalje neophodne za sigurno manevriranje.

U svrhu sigurnosti navigacije u lučkom području potrebno je izvršiti provjere ispravnosti rada sljedećih uredaja:

- pisača kursa i pisača naredbi stroja («Engine movement recorder»),
- brodskih satova,
- komunikacije zapovjedničkog mosta i kontrolne kabine strojarnice i mjesta za priveza broda,
- opreme za signalizaciju (zastave i svjetla),
- osvjetljenje palube (noćno manevriranje),
- opreme za sidrenje i vezivanje, te priprema bacala,
- kormila i sustava ručnog kormilarenja,
- komunikacijske oprema (radni kanali).

Razmjena informacija uključuje primanje i slanje informacija različitim subjektima luke kao što su Centar za nadzor i praćenje prometa peljari, tegljači. Osnovni podatak koji se šalje sa broda je očekivano vrijeme dolaska broda (ETA). Ostale informacije uključuju podatke o brodu gaz na dolasku, veličina i nosivost broda, pozivni znak broda, IMO broj itd.

Primanjem informacija iz luke vezanih za sigurno manevriranje i pristajanje broda daje se brodu mogućost kvalitetne pripreme opreme za prihvat peljara i specijalne opreme koju brod posjeduje za vezivanje.

Ne smije se zaboraviti jedna od najvažnijih pripremnih radnji koja se obavlja pri dolasku u luku, a to je ispunjavanje te priprema potrebnih carinskih, policijskih i drugih dokumenata neophodnih za boravak broda u luci. Vrsta i broj takvih dokumenata razlikuje se od države do države te od luke do luke. Na osnovu informacija iz priručnika (Guide to Port Entry), Peljara i podataka agenata planira se i ispunjava potrebna dokumentacija na unaprijed pripremljenim i tipiziranim obrascima. Najčešći dokumenti koji se zahtijevaju u lukama su:

- popis posade,
- popis zaliha,
- popis putnika,
- zdravstvena izjava,
- popis oružja i municije,
- popis luka ticanja,
- privatni manifest, itd.

5.2 Sidrenje

Na određenim putovanjima dolasku broda u luku prethodi sidrenje. Pored priveza i odveza broda sidrenje je najuobičajeniji postupak koji se javlja tijekom plovidbe i predstavlja jedan od osnovnih zadataka pomorca.

Važni postupci u procesu sidrenja su :

- planiranje sidrenja,
- prilazak broda sidrištu i manevar sidrenja,
- plovidbena straža na sidrištu.

Planiranje sidrenja najvažniji je postupak. Odabir pravog mjesta sidrenja mnogo je zahtjevniji zadatak od samog manevra sidrenja i od pravilne procjene odabira sidrišta ovisi sigurnost broda. Planiranje započinje prije dolaska, u trenutku kada se primi informacija o potrebi sidrenja u luci dolaska, obradom svih dostupnih podataka o namjeravanom mjestu sidrenja koristeći raspoložive pomorske karte, peljare te vremenske prognoze.

Približavanjem broda sidrištu prikupljaju se dodatni podaci bitni za odabir najboljeg mjesta za sidrenje uključujući:

- smjer i jačinu vjetra i morskih struja,

- dubinu mora,
- tip dna,
- lokaciju pličina i ostalih opasnosti,
- manevarski prostor za prilazak,
- broj i smještaj brodova na sidru,
- vremenske uvjete uključujući vidljivost,
- lokalne propise i uobičajene postupke luke za slučaj sidrenja brodova,
- slobodan lazni prostor broda.

Pravilnom procjenom navedenih faktora, poznavanjem manevarskih karakteristika broda naročito kružnice okretaja u plitkoj i dubokoj vodi, zaustavni putevi broda, itd.) i obilježja opreme za sidrenje (oblik i masa sidra, dužina sidrenog lanca, brzina ispusta lanca, itd.) proces sidrenja može biti uspješno izvršen.

Manevar sidrenja započinje pravovremenim informiranjem posade strojarnice i posade palube o prilaženju sidrištu te polagañom smanjivanju brzine broda. Nakon odabira mjesta sidrenja, uzimajući u obzir plan sidrenja, slijedi sam postupak «obaranja» tj. ispuštanja sidra iz oka do vode te praćenje i pravilno namještanje sidra kojeg obavlja posada palube primajući zapovijedi s zapovjedničkog mosta.

Nakon uspješnog obavljenog sidrenja slijedi isticanje odgovarajućih svjetlosnih signala tijekom noći, odnosno odgovarajućih signalnih oznaka tijekom dana te izvještavanje lučkih vlasti o poziciji sidrenja.

Plovidbena straža na sidru provodi se po svim pravilima plovidbene straže.

5.3 Operacija priveza broda

Privez broda je završni proces u cjelokupnom sustavu procesa pomorske plovidbe. Proces priveza broda započinje približavanjem broda pristanu. Dolaskom u blizinu pristana članovi posade bacaju bacala na obalu gdje se odvija drugi dio postupka stavljanjem brodskih konopa na bitve. Zatezanjem konopa brodskim vitlima brod se vezuje uz pristan. Također, istovremeno se otpuštaju konopi prihvaćenih tegljača. Redoslijed vezivanja konopa na pristan ovisi o veličini broda, načinu prilaza broda, rasporedu bitvi na pristanu te hidrometeorološkim i drugim prilikama.

Sigurnim privezom broda završava se tehnološki proces pomorske plovidbe, a iskrcajem peljara sa broda započinju odgovarajući lučki procesi.

6. ZAKLJUČAK

Tehnološki procesi u pomorskoj plovidbi utemeljeni su na interdisciplinarnim znanjima i vještinama koje omogućuju siguran, brz i racionalan prijevoz tereta odgovarajućim brodovima morskim putem.

Tehnologija prometa može se razmatrati kroz skupine postupaka koje je potrebno obaviti u toku prijevoza morem odgovarajućim brodovima, ali isto tako i

kroz procese koji prethode plovidbi i bez kojih se sama plovidba ne bi mogla izvršiti.

Složenost ovih postupaka uvjetuje ne samo poznavanje prometno-tehnoloških procesa u pomorskom prometu, već i interdisciplinarni pristup u cilju što efikasnijeg i sigurnijeg svladavanja prostornih i vremenskih razlika u prijevozu tereta morem.

Da bi se cjelokupan proces prijevoza tereta morem izvršio na takav način, potrebna je suradnja i kvalitetna organizacija svih kadrova, odnosno članova posade, koji moraju predstavljati iskusan i dobro obučeni tim. Pri tome je nužno poznavanje postupaka vezanih uz navigaciju, brod kao prijevozno i prometno sredstvo, teret kao transportni objekt, proces rukovanja teretom, te poznavanje organizacije i ekonomike prijevoza.

Tehnološki procesi u pomorskoj površinskoj plovidbi vrše se u jednom zatvorenom sustavu kakva je plovidba broda. Zbog toga se ti procesi moraju dobro poznavati i unaprijed planirati s ciljem postizanja što veće efikasnosti i sigurnosti pomorskog teretnog prijevoza.

Kao posebnost tehnoloških procesa u pomorskoj površinskoj plovidbi u mirnodopskim uvjetima kako u oceanskoj tako i u obalnoj plovidbi, valja istaći činjenicu da plovnu rutu, tj. kurseve po kojima će se ploviti od ishodišne do odredišne luke, samostalno određuje zapovjednik broda.

LITERATURA

- [1] The Nautical Institute on Command, A Practical Guide, 2nd Edition - Published by the Nautical Institute, 2000.
- [2] International Chamber of Shipping, Bridge Procedures Guides, 3rd edition, London 1998.
- [3] F. Benković i grupa autora – Terestrička i elektronska navigacija, Hidrografski institut ratne mornarice, Split 1986.
- [4] Dundović, Čedomir - Raznolikost u pristupu definiranja i suštine pomorskog prometa, Suvremeni promet, god. 13, br. 1, Zagreb, 1991.
- [5] Dundović, Čedomir - Tehnološki procesi u prometu, autorizirana predavanja iz nastavnog kolegija na poslijediplomskom studiju, Sveučilište u Rijeci-Odjel za pomorstvo, Rijeka, svibanj 2001.
- [6] D. H. MacElrevey - Shiphandling for the Mariner, Cornell Maritime Press, Centreville, Maryland, 1998.
- [7] Zec, Damir, Planiranje pomorske plovidbe, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka 1997. Buljan, Ivo - Krcaanje i slaganje tereta, Školska knjiga Zagreb, 1980.
- [8] Zelenika, R., Jakomin, L. - Suvremeni transportni sustavi, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci, Tipograf, Rijeka, 1995.

Summary

STRUCTURAL ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN
MARITIME SURFACE NAVIGATION

This paper aims at presenting technological processes that occur during maritime voyage on the cargo vessel. Processes during maritime voyages consist of operations that arise during maritime voyage between ports of departure and ports of arrival. Specific conditions of a voyage throughout the course of different parts of the voyage are the cause of the differentiation of these processes. Thus, it is possible to separately study the processes on departure, the processes during open sea voyage and the final processes on arrival at the port of destination. Besides such a classification, processes can be divided into processes directly related to the voyage as well as ones related to the vessel and those related to the transport object and each of these processes can be applied to any maritime voyage regardless of the type of transport means, place and time of voyage as well as of the transport object. Technological processes during the maritime voyage provide safe and efficient navigation and fast and economical transport of the cargo.

Key words: technological processes, maritime voyage, vessel

*Faculty of Maritime Studies Rijeka
Studentska 2, 51000 Rijeka
Croatia*