Prijedlog objedinjenog pregleda tankera u funkciji optimizacije poslovanja u brodarstvu

Grbić, Luka

Doctoral thesis / Disertacija

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:187:622957

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-25**

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository

UNIRI DIGITALNA KNJIŽNICA

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET U RIJECI

LUKA GRBIĆ

PRIJEDLOG OBJEDINJENOG PREGLEDA TANKERA U FUNKCIJI OPTIMIZACIJE POSLOVANJA U BRODARSTVU

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: Red. prof. dr. sc. Mirano Hess

Rijeka, studeni 2017.

UNIVERSITY OF RIJEKA
FACULTY OF MARITIME STUDIES
NAUTICAL DEPARTMENT

LUKA GRBIĆ

PROPOSAL OF THE UNIFIED TANKER INSPECTION IN TERMS OF OPTIMIZATION SHIPPING OPERATIONS

DOCTORAL THESIS

Rijeka, November 2017

ZAHVALA

Svim pomorcima i prijateljima koji su sudjelovali u stvaranju ove disertacije zahvaljujem od sveg srca.

Posebnu zahvalnost moram uputiti mentoru red.prof.dr.sc Miranu Hessu i red.prof.dr.sc. Svjetlani Hess bez čije inicijative i potpore realizacija bi bila nemoguća. Hvala članovima komisije na predanom radu i pomoći. Hvala red.prof.dr.sc Toniju Bieliću, šefu i prijatelju koji je zagovornik i začetnik mojih znanstvenih aktivnosti.

Posebno moram istaknuti zahvalu kapetanu duge plovidbe Robertu Mustaću, nautičkom inspektoru u Tankerskoj plovidbi Zadar koji je ključni element moje morske priče od samog njenog začetka.

Naposljetku hvala mojoj obitelji koja mi je bila potpora.

Mentor: Red. prof. dr. sc. Mirano Hess

Doktorski rad obranjen je dana 28.11.2017. na Pomorskom fakultetu, Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Izv. prof. dr. sc. Igor Rudan, predsjednik povjerenstva
2. Red. prof. dr. sc. Mirano Hess, mentor i član
3. Red. prof. dr. sc.Toni Bielić, član
4. Prof. Emeritus. Pavao Komadina, član

Sažetak

Osnovni preduvjet za uspješan rad svih sustava na brodu je provođenje adekvatnih kontrola brodskih sustava. Kod tankera se razlikuju četiri osnovne skupine pregleda: pregledi koje obavljaju predstavnici države zastave i luke, pregledi koje obavljaju predstavnici priznatih organizacija, pregledi koje obavljaju predstavnici klubova i zaklada, te pregledi koje obavljaju predstavnici kompanija. Osim navedenih kategorija nužno je spomenuti i posebne preglede koje karakterizira različit intenzitet i način provedbe pregleda: pregledi brodogradilišta i proizvođača strojeva/opreme, pregledi potencijalnih kupaca broda i pregledi posade.

U radu su analizirani i opisani svi navedeni režimi pregleda, te su utvrđena preklapanja u pregledima između određenih režima. Rezultati provedenih istraživanja ukazali su na neusklađenost termina pregleda i prekomjernu opterećenost posade. Upravo neravnomjerni i vremenski neusklađeni pregledi utječu na povećanje troškova i psiho-fizičkog opterećenja posade broda. Navedeno ukazuje na činjenicu da je nužna cjelovita racionalizacija pregleda tankera. Provođenje racionalizacije pregleda ne smije negativno utjecati na sigurnost broda.

Autor je u radu predložio uvođenje objedinjenog pregleda tankera. Definirani su parametri koji čine ulaznu osnovu u procesu modeliranja objedinjenog pregleda. Na temelju sveobuhvatne analize rizika koji nastaju zbog neusklađenosti, propusta ili izostanka pregleda autor je definirao optimalni vremenski period za provedbu pregleda u ovisnosti o tehničko-tehnološkim i tržišnim parametrima broda. Uvođenjem objedinjenog pregleda smanjili bi se negativni utjecaji koji nastaju kod sadašnjih pregleda. Osim toga, unaprijedila bi se sigurnost broda i kvaliteta poslovanja.

Nadalje, u radu je izvršena provjera predloženog modela, obrazložen je njegov pozitivan utjecaj na sve aspekte poslovanja u brodarstvu, te je utvrđena njegova prihvatljivost u praksi.

Ključne riječi: pregled broda, model objedinjenog pregleda, tanker, održavanje broda, sigurnost plovidbe, troškovi pregleda

Summary

The basic requirement for the successful operation of all vessel systems is the implementation of adequate on-board control systems. There are four basic tanker survey regimes: Port State Controls (PSC) and Flag State Controls (FSC), Annual Class Survey, P&I Club Survey and vetting inspections. Furthermore, there are additional surveys which differ in frequency and methods of conducting inspections: the shipyard inspections, machinery/equipment related inspections, inspections by potential buyers and the crew inspections.

The paper analyses and describes all the mentioned survey regimes, determining a certain amount of overlapping between specific survey-regimes. The results of the study indicate that there are inconsistencies in the frequency of surveys and over-inspections of some vessels. These uncoordinated surveys affect the costs as well as the mental and physical condition of the crew. The afore-mentioned indicates the necessity of the overall tanker survey rationalization, having in mind that the rationalization must not have the negative impact on the safety of the vessel. In this paper, the author proposes the implementation of the unified tanker survey model that would integrate components of all survey regimes. The parameters forming the basis for the tanker unified survey model development have also been determined. The results of a comprehensive analysis of the risks arising from non-compliance, oversights or absence of survey, have helped the author to define the optimal time needed to conduct the survey with respect to the technical, technological and economic specifications of the ship. The implementation of the unified survey will eliminate the negative effects found during present surveys and enhance the safety of the ship as well as the quality of the management.

Furthermore, the paper verifies the proposed model, explains its positive impact on all aspects of the shipping industry and determines its practical application.

Key words: vessel survey, unified vessel survey model, tanker, vessel maintenance , safety of navigation , survey costs.

Sadržaj

1. UVOD 1

1.1. Problem i predmet istraživanja 1

1.2. Znanstvena hipoteza 2

1.3. Svrha i ciljevi istraživanja 3

1.4. Prikaz dosadašnjih istraživanja 4

1.5. Znanstvene metode istraživanja 5

1.6. Struktura doktorskog rada 6

2. REŽIMI PREGLEDA TANKERA 7

2.1. Pregledi koje obavljaju predstavnici države zastave i luke 7

2.2. Pregledi koje obavljaju predstavnici priznatih organizacija 13

2.3. Pregledi koje obavljaju predstavnici klubova i zaklada 22

2.4. Pregledi koje obavljaju predstavnici kompanija 27

2.5. Posebne kontrole 29

3. MEĐUOVISNOST I PREKLAPANJA MEĐU REŽIMIMA 40

3.1. Dostupnost podataka 40

3.2. Analiza režima pregleda 42

3.3. Vremenska struktura pregleda i neusklađenost režima 67

3.4. Kontrola pravila i postupaka pregleda 79

4. UTJECAJ REŽIMA PREGLEDA BRODA NA TROŠKOVE I OPTEREĆENOST ČLANOVA POSADE 81

4.1. Korelacija troškova pregleda i ekonomskih učinaka broda u poslovanju 81

4.2. Psihofizička opterećenost članova posade pregledima 84

4.3 Testiranje hipoteze o jednakosti proporcija između grupa članova posade 89

4.3.1. Usporedba ispitanika prema zvanju (strojari i nautičari). 92

4.3.2. Usporedba dvaju uzoraka ispitanika prema godinama u zvanju (do 5 godina i preko 10 godina). 93

4.3.3. Usporedba dva uzorka ispitanika prema godinama u zvanju (do 5 godina i preko 5 godina) 94

5. RIZICI I POSLJEDICE ZBOG NEUSKLAĐENOSTI MEĐU REŽIMIMA.. 94

5.1. Kvaliteta obavljanja poslova posade 94

5.2. Ključne brodske operacije 96

5.3. Neusklađenost pregleda i održavanje broda 97

5.3.1. Troškovi održavanja broda 97

5.3.2. Održavanje brodskih sustava 98

5.3.3. Metode održavanja 101

5.3.4. Pristup održavanju broda 109

5.3.5. Organizacija sektora održavanja tankera 112

5.3.5. Utjecaj pregleda na održavanje broda 113

5.4. Sigurnost osoba, broda i posljedice po morski okoliš 115

5.5. Upošljavanje broda i kvaliteta pružene usluge 116

6. MODEL OBJEDINJENOG PREGLEDA TANKERA 117

6.1. Funkcionalno vrednovanje pregleda tankera 118

6.1.1. Racionalni pristup 118

6.1.2. Sustavni pristup 120

6.1.3. Operativni pristup 120

6.1.4. Tržišni pristup 121

6.2. Opcije pregleda u ovisnosti o tehničko-tehnološkim i tržišnim parametrima 122

6.3. Postavljanje optimalne politike režima pregleda u korelaciji s održavanjem broda .. 122

6.3.1. Planiranje optimalne inspekcije i održavanja 123

6.3.2. Određivanje optimalnog intervala inspekcije u funkciji pravovremenog otkrivanja oštećenja 131

6.3.3. Korelacija inspekcije, održavanja i operativnog vijeka broda 134

6.4. Optimalna kontrola provedbe pregleda i očekivani ishodi 141

7. PROVJERA MODELA 141

7.1. Proračun tehničko-tehnoloških parametara pregleda 142

7.2. Procjena i proračun tržišnih parametara 144

7.3. Proračun elemenata pregleda 144

7.4. Procjena parametara pregleda 150

7.5. Optimizacija režima pregleda 151

7.6. Analiza optimalnog režima pregleda 153

7.6.1. Režim pregleda u korelaciji s održavanjem broda 153

7.6.2. Režim pregleda u funkciji otkrivanja oštećenja 155

7.6.3. Režim pregleda u funkciji održavanja i produljenja operativnog vijeka broda 157

7.6.4. Režim pregleda u korelaciji s rizikom pomorske nezgode 161

7.7. Odabir optimalnog režima pregleda 166

7.8. Korelacija stupnja uspješnosti objedinjenog pregleda i vrijednosti broda u poslovanju 169

8. KORELACIJA POBOLJŠANOG PREGLEDA TANKERA I OPTIMIZACIJE POSLOVANJA PRIJEVOZNIKA 169

8.1. Prognoziranje uspješnosti poslovanja prijevoznika 170

8.2. Utjecaj poboljšanog pregleda na životni vijek broda 170

8.3. Investicijsko i operativno planiranje prijevoznika 171

8.5. Utjecaj na osiguranje trupa i strojeva 172

8.6. Utjecaj na klupsko osiguranje 173

8.7. Planiranje budžeta, servisa,nabave rezervnih dijelova i dokovanja 174

8.8. Povjerenje naručitelja prijevoza, elementi budućih ugovora i visina vozarine 175

8.9. Ugled i poslovni uspjeh prijevoznika 176

9. UTJECAJ OBJEDINJENOG PREGLEDA TANKERA, NA POZICIJU ORGANIZACIJA, USTANOVA I FIRMI KOJE OBAVLJAJU PREGLEDE . 176

9.1. Postojeća struktura tehničkih službi i prijedlog poboljšanja 177
9.2. Prijedlog usklađivanja pregleda na međunarodnoj razini..... 178
9.3. Problemi smanjenja operativno-tehničkog odjela i moguća rješenja 178
9.3.1. Interesi učesnika i interesne skupine..... 179
9.3.2. Radna mjesta..... 179
9.3.3. Referentne pozicije..... 180
9.4. Postojanje volje, ljudskih i materijalnih resursa za izmjene..... 180
ZAKLJUČAK 184
POPIS GRAFOVA..... 187
POPIS SLIKA 187
POPIS TABLICA..... 188
LITERATURA..... 191
PRILOG 1. SADRŽAJ OBJEDINJENOG PRIRUČNIKA ZA PREGLEDE 199

1. UVOD

1.1. Problem i predmet istraživanja

Operativnost broda jedan je od ključnih čimbenika koji utječu na učinkovitost putovanja broda i uspješnost poslovanja prijevoznika. Brod kao tehnička cjelina sastoji se od niza različitih sustava koji zasebno imaju ili obavljaju određenu funkciju. Njegove se funkcije dijelom prožimaju i u međusobnoj su zavisnosti. U brodske tehničko-funkcionalne sustave, između ostalih, ubrajaju se: navigacijski uređaji i oprema, komunikacijski uređaji i oprema, brodski poriv, sustav upravljanja kretanjem, napajanje energijom, brodski tankovi i prekrcajna opreme, uređaji i oprema za sidrenje/privez broda.

Ispravnost brodskih sustava, kao i cjelovitost brodske konstrukcije elementi su operativnosti broda koji se osiguravaju adekvatnom kontrolom i održavanjem broda u skladu s preporukama proizvođača. U svrhu uspješnog rada svih sustava na brodu nužna je kontrola sustava. Primjerice, kod brodova za prijevoz sirove nafte razlikuje se 13 režima kontrole, podijeljenih u dvije grupe:

Vanjska kontrola:

1. pregled države luke (PSC – *Port state inspection*),
2. pregled države zastave (FSC – *Flag state control*),
3. godišnji pregled priznate organizacije – registra broda (*Annual class survay*),
4. pregled predstavnika klupskog osiguranja (P&I – *Protecting and Indemnity*),
5. pregled broda radi zakupa (*Vetting*),
6. pregled sigurnosne zaštite broda (ISPS – *International Ship and Port Facility Security*),
7. pregled upravljanja sigurnošću (ISM audit – *International Safety Management*),
8. pregled radnih i životnih uvjeta na brodu (MLC audit – *Maritime Labour Convention audit*),
9. pregled Greenaward zaklade.

Unutarnja kontrola:

1. opći pregled tehničkog inspektora broda,
2. unutarnji pregled sigurnosne zaštite broda (*Internal ISPS audit*),
3. unutarnja prosudba sustava upravljanja sigurnošću (*Internal ISM Audit*),

4. unutarnji pregled radnih i životnih uvjeta (*Internal Maritime Labour Convention audit*).

Osim navedenih režima postoje i određeni pregledi koji su specifični po intenzitetu i načinu pregleda te smo ih u ovom radu klasificirali u posebnu grupu:

Posebna kontrola:

1. pregledi brodogradilišta i proizvođača strojeva/opreme,
2. pregledi potencijalnih kupaca broda,
3. pregledi posade.

Kroz istraživanje u ovom radu utvrdit će se preklapanja u pregledima između određenih režima, pri čemu se kao problem istraživanja navodi prevelik broj režima, s naglaskom na preklapanja područja pregleda među njima, uz povećanje troškova i psihofizičkog opterećenja posade broda.

Predmet istraživanja ove doktorske disertacije je područje, svrha i učinak svakog od navedenih inspekcijskih režima. Kontrolom i racionalizacijom postojećih režima pokušat će se poboljšati postojeća razina sigurnosti na tankerima.

Objekt istraživanja su tankeri za sirovu naftu i naftne derivate.

1.2. Znanstvena hipoteza

Na temelju definiranog problema i predmeta istraživanja postavlja se osnovna znanstvena hipoteza koja glasi: **Primjenom znanstveno utemeljenog i unaprijeđenog modela objedinjenog pregleda tankera moguće je osigurati kvalitetniji režim provođenja pregleda tankera u svrhu optimizacije poslovanja u brodarstvu**. Iz tako definirane osnovne znanstvene hipoteze, proizlaze pomoćne znanstvene hipoteze koje glase:

- kontrolom dinamike pregleda broda može se izbjeći vremenska neusklađenost termina pregleda,
- kontrolom dinamike pregleda mogu se definirati luke pregleda,
- odabranom metodologijom kontrole pregleda broda može se značajno umanjiti psihofizička opterećenost članova posade,

- odabranom metodologijom kontrole pregleda mogu se značajno umanjiti troškovi pregleda,
- dostupni podaci o režimima pregleda, pregledima i odnosnim troškovima, posebice pregledima za promatranu flotu brodova, dovoljno su precizni za uporabu u proračunima vrijednosnih parametara,
- između stupnja uspješnosti pregleda i stupnja operativnosti broda postoji arbitrarni uvjet iz kojeg je moguće odrediti optimalnu politiku provedbe pregleda broda,
- usklađivanjem provedbe pregleda može se umanjiti rizik nastanka pomorske nezgode i pozitivno utjecati na sigurnost broda,
- struktura i stupanj uspješnosti pregleda definiraju jedan od ključnih čimbenika u određivanju trenutne i buduće vrijednosti broda, kao i u određivanju politike poslovanja prijevoznika na tržištu,
- režim poslovanja brodom mora biti osjetljiv na specifične preglede te rezultate istih,
- iz modela optimalne kontrole režima pregleda broda proizlazi praktično upotrebljivo rješenje unapređenja poslovanja brodom koje je odredivo jednostavnim numeričkim metodama.

1.3. Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha je istraživanja uskladiti provedbu inspekcijskog pregleda rekonstrukcijom postojećih režima pregleda.

Cilj je doktorskog rada dati prijedlog objedinjenog pregleda tankera kojim bi se optimiziralo poslovanje u brodarstvu.

U svrhu ostvarivanja cilja postavljeni su sljedeći zadatci:

- sistematizirati i analizirati dosadašnje teorijske i empirijske pristupe modeliranju pregleda brodova u funkciji optimizacije poslovanja prijevoznika,
- prikupiti podatke i analizirati područja svakog režima pregleda broda,
- obrazložiti pravila za preglede brodova i utvrditi postupke pregleda,
- dokazati preklapanja između pregleda pojedinih režima,
- utvrditi vremensku strukturu neusklađenosti pregleda,
- prikupiti podatke o psihofizičkoj opterećenosti članova posade,
- analizirati i obrazložiti opterećenje članova posade,

- prikupiti podatke i izračunati troškove pregleda,
- definirati i analizirati specifičnost i korelaciju čimbenika koji imaju važniji utjecaj na poslovanje prijevoznika,
- razviti model optimalne kontrole pregleda,
- razviti optimalne politike provođenja pregleda,
- izvesti praktična rješenja postavljenog modela,
- procijeniti poslovno-tržišni učinak optimalne kontrole pregleda.

1.4. Prikaz dosadašnjih istraživanja

S ciljem detaljnog proučavanja dosadašnjih znanstvenih spoznaja i istraživanja, u prvoj fazi istraživanja utvrdilo se područje istraživanja i pretražene su sve dostupne baze podataka znanstvenih radova te je utvrđeno da je literatura koja obrađuje tematiku ovoga doktorskog rada prilično oskudna, osobito u domaćoj znanstvenoj literaturi. Nekoliko stranih autora obrađivalo je tematiku pojedinih režima, odnosno obrađeni su rezultati pregleda jednog ili dva režima.

Knapp i Franses (2006) analizirali su sve Preglede država luka (*Port state inspection*) u svijetu. Na temelju rezultata pregleda definirali su najčešće nedostatke na brodovima, koje su naknadno kategorizirali obzirom na tip, starost, i klasu broda. U istom radu istražili su vjerojatnost zaustavljanja broda u pojedinom režimu. [1]

Knapp i Franses (2007) istražili su zaustavljanja u određenim režimima od Pregleda država luka (*Port state inspection*). Njihovo istraživanja provedeno je na rezultatima 183.000 inspekcija različitih režima država luka. [2]

Bijwaard i Knapp (2009) analizirali su utjecaj inspekcija na vijek trajanja broda. Navode zaključak da se vijek trajanja broda produljuje kontinuiranim inspekcijskim pregledima. [3]

Autori Knapp, Bijwaard i Heij (2011) istražili su moguću uštedu u brodarstvu koja je rezultirala uvođenjem inspekcijskog pregleda. U procjene ušteda uzet je Pregled države luke (*Port state inspection*) i Pregled broda radi zakupa (*Vetting*). Na temelju procjene ušteda predložili su termine za pregled broda. [4]

Heij, Bijwaard i Knapp (2010) istražili su učinke inspekcije na brodovima s ciljem povećanja sigurnosti i zaštite okoliša. Istraživanje je provedeno na više od 4 000 brodova, u periodu od

2002. do 2007. godine. Na temelju istraživanja procijenili su rizik od nastanka nesreće u određenim vremenskim intervalima između pregleda. [5]

Therese Karlsson (2011) opisuje odnos posade prema pregledu broda radi zakupa (*Vetting*). Utvrđena je napetost posade prije samog pregleda te negativni utjecaj prekomjernog pregleda u određenim vremenskim intervalima. [6]

Lejdel-Henriksson i Adevik (2013) intervjuirali su stručnjake iz područja pregleda broda radi zakupa (*Vetting*). Na temelju prikupljenih rezultata procijenili su pregled radi zakupa u narednih 10 godina. [7]

Hecht i X. U. E. G. A. O. (2004) predlažu stohastički model za određivanje vremenskog intervala između dva pregleda broda. Predložena vremena pregleda na brodovima u trgovačkoj mornarici uspoređuju s vojnim brodom na kojemu je implementiran predloženi model. [8]

Soliman i Frangopol (2015) u radu predlažu optimizaciju inspekcijskih pregleda s ciljem produljenja eksploatacijskog vijeka broda, uz kontrolirana ulaganja u održavanje i preglede brodova. [9]

1.5. Znanstvene metode istraživanja

Tijekom provedbe istraživanja i izrade doktorskog rada korištene su različite znanstvene metode kojima se istražio postavljeni problem i predmet istraživanja i testirala postavljena hipoteza.

Dosadašnji sustav pregleda broda i njihova međuovisnost istražila se korištenjem standardnih znanstveno-istraživačkih metoda: metodom deskripcije, komparacije, klasifikacije, analize i sinteze, induktivnom i deduktivnom metodom, metodom anketiranja te statističkim metodama.

Prijedlog modela koji objedinjava sve dosadašnje režime pregleda tankera jest glavni dio istraživanja koji je proveden pomoću: kvalitativnih metoda ankete i tehnike izvještaja, statističkih metoda, metode uzoraka i korelacije. Za provedbu istraživanja koristila se sva raspoloživa dokumentacija, bibliografija, baze podataka, mišljenje stručnjaka i drugi izvori.

Za obradu podataka i dobivanje rezultata konkretnih primjera, na kojima se testirao postavljeni model, koristilo se računalno programiranje u MS Visual Basic 7 i MS Excel 13 aplikacije putem koje je izrađen poseban program za algoritamski proračun. Nadalje, za

obradu i analizu podataka te izradu grafikona koristila se računalna aplikacija Statistica 8 i Matlab 2016.

1.6. Struktura doktorskog rada

Struktura doktorskog rada pod naslovom *Prijedlog objedinjenog pregleda tankera u funkciji optimizacije poslovanja u brodarstvu* slijedi proces istraživanja postavljenog problema, predmeta i cilja. Poglavlja predstavljaju tematske cjeline neophodne za razumijevanje problematike trenutnog načina pregleda brodova. Tekst se sastoji od deset poglavlja i privitka.

U uvodnom poglavlju definira se predmet i problem istraživanja, postavlja se radna hipoteza te definiraju svrha i ciljevi istraživanja.

U drugom poglavlju analiziraju se svi režimi u kojima se trenutno obavljaju inspekcijski pregled i nadzor tankera.

Treće poglavlje obuhvaća analizu poslovanja tankera u periodu od četiri godine. Utvrđena je neusklađenost termina pregleda među režimima, prekomjerna posjećenost pregleda i preklapanja u pregledima. Na temelju preklapanja u područjima pregleda određena je osnova za objedinjenje.

U četvrtom poglavlju utvrđena je cijena pregleda broda na godišnjoj razini, koja se dovodi u korelaciju s ostalim ekonomskim elementima poslovanja prijevoznika. Nadalje, analiziraju se stavovi časnika na tankerima, njihova iskustva i ocjene režima pregleda.

U petom poglavlju analiziraju se rizici koji nastaju zbog neusklađenosti, propusta ili izostanka pregleda broda. Na temelju rizika u terminima prije i poslije inspekcije definira se optimalni vremenski period za provedbu inspekcije.

U šestom je poglavlju predstavljen prikaz prijedloga objedinjenog pregleda tankera. Preko različitih pristupa funkcionalnog vrednovanja pregleda utvrđeni su postojeći i mogući elementi te odnosni parametri koji čine ulaznu osnovu u procesu modeliranja objedinjenog pregleda tankera. Postavlja se opcija pregleda u ovisnosti o tehničko-tehnološkim i tržišnim parametrima broda.

Kroz sedmo poglavlje napravljena je provjera predloženog modela s realnim podatcima te dano obrazloženje dobivenih rezultata i doprinosa istraživanja.

U osmom poglavlju utvrđen je i obrazložen pozitivni utjecaj predloženog modela na različite aspekte poslovanja prijevoznika. Uspoređeno je i analizirano postojeće i predloženo novo stanje kroz sustavni pristup raščlambi ključnih segmenata u poslovanju na sve konkurentnijem pomorskom tržištu. Naglasak je stavljen na ključnim segmentima poslovanja kao što su: osiguranje broda, operativno planiranje, održavanje broda, ugovaranje i ugled prijevoznika.

Deveto poglavlje sadržava pogovor i diskusiju na temu prihvatljivosti navedenog prijedloga u praksi te raspravu o utjecaju objedinjavanja pregleda i režima pregleda na organizacijske strukture koje vrše preglede.

U zaključnom poglavlju objedinjuje se cjelokupna problematika s istaknutim temeljnim zaključcima istraživanja, znanstvenim doprinosom i mogućnošću praktičnog korištenja rezultata. Obrazlažu se mogućnosti i smjernice budućeg istraživanja na ovom području.

2. REŽIMI PREGLEDA TANKERA

Danas u brodarstvu tankere pregledava 13 različitih režima. Radi lakšeg razumijevanja možemo ih podijeliti u četiri osnovne skupine te posebne kontrole:

- Pregledi koje obavljaju predstavnici države zastave i luke
- Pregledi koje obavljaju predstavnici priznatih organizacija
- Pregledi koje obavljaju predstavnici klubova i zaklada
- Pregledi koje obavljaju predstavnici kompanija
- Posebne kontrole

2.1. Pregledi koje obavljaju predstavnici države zastave i luke

Pregledi države zastave (*Flag state control*) odnose se na one preglede koje država pripadnosti provodi nad svojim brodovima. Zastava broda predstavlja vanjski znak i sinonim pripadnosti broda. Pripadnost broda je pravo države nad kontrolom tehničkih, socijalnih i upravnih pitanja vezanih za posadu i brod. Brod i njegova zastava bili su oduvijek tradicionalno i pravno povezani. Konvencija UN-a o pravu mora, daje pravo svakoj državi da određuje uvjete dodjele svoje državne pripadnosti nekom brodu, što obvezuje sve druge države na poštivanje dodijeljene pripadnosti. [10]

Pregled broda predstavnici državne pripadnosti mogu obavljati u domaćim i stranim lukama. Preglede inspektora države pripadnosti dijelimo u tri skupine: osnovni, detaljni i prošireni.

Na osnovnom pregledu broda provjeravaju se brodske isprave i knjige, opće stanje broda, oprema i uređaji, životni i radni uvjeti na brodu. Tijekom pregleda inspektor obavlja uvid u Upisni list i druge brodske dokumente radi točnosti unosa podataka u zapisnik. Osim upisnog lista, prilikom obavljanja osnovnog inspekcijskog pregleda inspektor ima pravo provjeriti i druge brodske isprave, knjige i zapise.

Prilikom obavljanja osnovnog inspekcijskog pregleda, ako inspektor uoči da brod, oprema, uređaji ili teret ne odgovaraju propisanim uvjetima pristupit će detaljnom pregledu. Detaljni pregled broda obuhvaća pregled konstrukcije, strojarnice, uvijete dodjele teretnih linija, sredstva za spašavanje, radiouređaje, navigacijsku opremu, opremu zaštite od požara, uvježbanost posade te životne i radne uvjete na brodu. Posebnu pažnju inspektor će posvetiti dijelovima čija je neispravnost uzročnik obavljanja detaljne inspekcije. [11]

Na određenim tipovima brodova, kad postoje razlozi za detaljni pregled broda, inspektor će obaviti i prošireni pregled broda. Toj skupini brodova pripadaju tankeri na kojima će se provjeriti ispravnost generatora za nuždu, protupožarne pumpe za nuždu, kaljužne pumpe, vodonepropusna i protupožarna vrata, brodica za spašavanje, mogućnost daljinskog zaustavljanja ventilacije, pumpe goriva i kotla, električnog napajanja za nuždu te radio uređaja za komunikaciju u nuždi. Također će izvršiti provjeru svih ugrađenih i prijenosnih protupožarnih sustava, kontrola tlaka i sastava inertnog plina. Za vrijeme pregleda inspektor obično napravi vizualni pregled barem jednog balastnog tanka kroz otvor na palubi. Mapa izvještaja o pregledima temeljito se i posebno pregledava te se izrađuju arhivirani zapisi o pregledima strukture, arhivirana izvješća o stanju trupa s mjerenjima itd. [12]

Državna pripadnost broda mjerilo je identifikacije i individualizacije broda što znači pravna povezanost broda i države čiju zastavu taj brod vije. Državna pripadnost stječe se temeljem materijalnih i formalnih pretpostavki.

Materijalne pretpostavke različite su u pojedinim državama svijeta, no većina država smatra državljanstvo vlasnika broda osnovnim materijalnim preduvjetom. Određene države dodjeljuju svoju državnu pripadnost na temelju prebivališta vlasnika u određenim vremenskim periodima, ne uzimajući u obzir državljanstvo.

Rast popularnosti zastava pogodnosti započeo je početkom dvadesetog stoljeća te se 1919. godine u panamski registar upisuje prvi brod stranog vlasništva, a 2008. godine više od

polovice svjetske trgovačke flote (68.3%) upisano je u otvorene registre i plove pod zastavama pogodnosti.

Zastave pogodnosti nude upis brodova pod uvjetima prihvatljivim brodovlasnicima. Riječ je o nižim stopama poreza, slabijem nadzoru kvalitete te ostalim pogodnosti koje su bile sve privlačnije brodovlasnicima. Na taj način brodovlasnici su nastojali smanjiti troškove i povećati konkurentnost. [13]

Propusti međunarodnih regulativa i slabe dorečenosti koncepta stvarne veze između brodara i države zastave kroz povijest su pokazale određene nedostatke. Najveći nedostatak zasigurno predstavljaju narušavanje sigurnosti plovidbe, povećan broj ekoloških katastrofa te izrabljivanje posade. Kontrola kvalitete, odnosno pregled i nadzor brodova, po međunarodnom pravu zadatak je država zastave. Većina država zastava pogodnosti navedene kontrole obavljale su površno i neadekvatno.

Slijedom navedenog nastaju ispodstandardni brodovi koji mogu uzrokovati nesreću posadi i morskom okolišu. S ciljem rješenja navedene problematika Konvencija UN-a o pravu mora dala je mogućnost obalnim državama da na brodu koji uplovi u njenu luku ima pravo poduzimati potrebne mjere radi sprječavanja plovidbe ispodstandardnih brodova. [14]

Pregled države luke (*Port state control*)

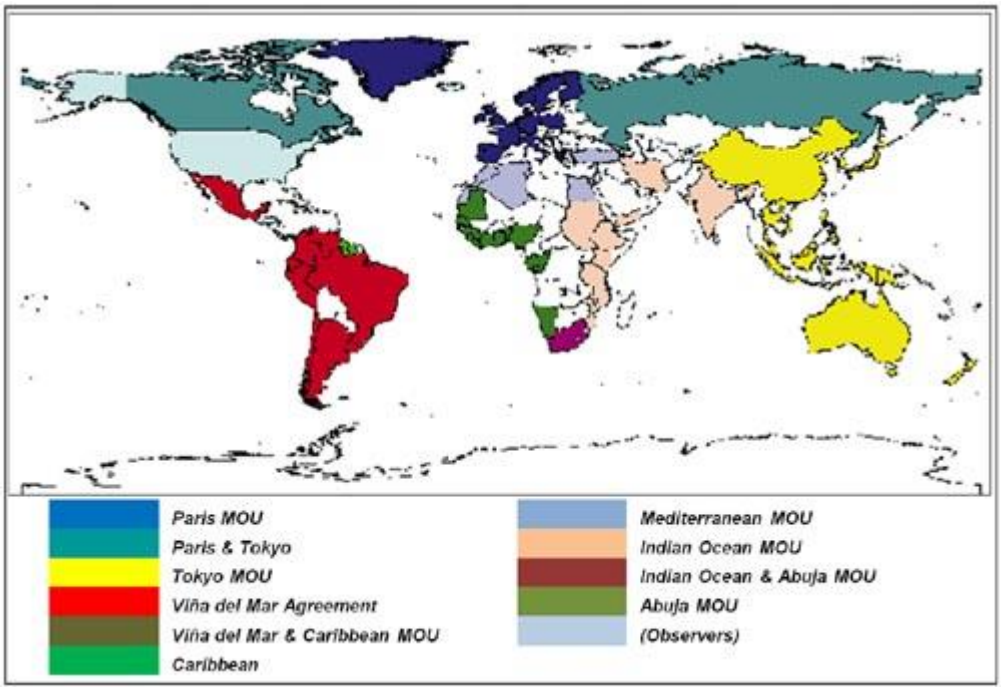
Pregledi države luke provode se sukladno postupcima utvrđenim Memorandumima o razumijevanju i nadzoru države luke[1]. Cilj je Memoranduma o razumijevanju kontrola sigurnosti i pridržavanje propisanim standardima na brodovima koji uplovljavaju u luke država potpisnica.

Pariški Memorandum o suglasnosti i nadzoru država luka (*Memorandum of Understanding-MOU*) potpisan je 1982. godine u Parizu. Taj događaj bio je prvi takve vrste u svijetu i začetnik inicijative za nastanak drugih regionalnih memoranduma. Sve države potpisnice[2] imaju obvezu održati učinkovit sustav nadzora i kontrole brodova u svojim lukama. Cilj država potpisnica memoranduma eliminacija je brodova koji ne udovoljavaju standardima. [15]

[1] *Paris MOU, Viña del Mar MOU, Tokyo MOU, Carribbean MOU, Mediterranian MOU, Indian Ocean MOU, Abuja MOU, Acuerdo Latino MOU, Riyadh MOU, US Coast Guard.*

[2] Države potpisnice *Paris MOU*: Belgija, Bugarska, Kanada, Hrvatska, Cipar, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Njemačka, Grčka, Island, Irska, Italija, Litva, Latvija, Malta, Nizozemska, Norveška, Poljska, Portugal, Rumunjska, Rusija, Slovenija, Španjolska, Švedska, Ujedinjeno Kraljevstvo.

Postignuto poboljšanje sigurnosti i povećana kvaliteta brodova unutar Pariškog memoranduma potiče i osnivanje novih memoranduma u svijetu. Trenutno u svijetu postoji 9 organizacija pregleda i nadzora država luka. Memorandumi o razumijevanju podijeljeni su prema geografskim područjima (slika 1).



Slika 1. Područja djelovanja memoranduma [46]

Nakon uplovljavanja broda u luku države inspektori moraju izabrati određene brodove za pregled. Prije potpisivanja Pariškog memoranduma, svaka se država u čije luke uplovljava brod obvezivala na preglede najmanje 25% stranih brodova koji su godišnje uplovljavali u luke te države. Na taj način u obzir se nije uzimala kvaliteta i stanje brodova. Bez prethodne analize stanja broda inspektori su posjećivali brodove, što je rezultiralo prekomjernim pregledima brodova bez nedostataka, odnosno prekomjerni broj inspekcija dobrih brodova. [15]

U cilju poboljšanja sustava inspekcijskih pregleda i odabira brodova od 1. siječnja 2011. godine uveden je novi način pregleda. Uvođenjem novog načina pregleda unutar Pariškog Memoranduma – NIR (*New Inspection Regime*), proširen su čimbenici koji utječu na odluke o pregledima. Cilj uvođenja novih pravila je da novi i bolji brodovi budu manje opterećeni inspekcijama, a stariji i lošiji brodovi budu češće pregledavani.

Odabir brodova za pregled vrši se po stupnju rizika. Brodovi se kategoriziraju u tri skupine:

- visokorizični brodovi (*High Risk Ships*) koji su podvrgnuti pregledima u intervalima od 6 mjeseci,
- srednjerizični brodovi (*Standard Risk Ships*) koji su podvrgnuti pregledima u intervalima od 12 mjeseci i
- niskorizični brodovi (*Low Risk Ships*) koji su podvrgnuti pregledima u intervalima od 24 do 36 mjeseci.

Kategorija broda utječe na načine održavanja, pa je tip broda osnovni opći parametar o kojem ovisi izbor broda za pregled. Sljedeći važan opći parametar je starost broda. Limit starosti broda je 12 godina. Smatra se da svi brodovi stariji od 12 godina imaju povećan rizik koji utječe na izbor broda za pregled, prema kojem se formira faktor izbora. [16]

Formirane su tri liste, bijela, siva i crna lista, a sve države članice Memoranduma obvezale su se na priznavanje „liste zastave“. Države se rangiraju na „listi zastave“ na temelju rezultata obavljenih pregleda broda, u trogodišnjem razdoblju.

Podaci o kompaniji dobivaju se uspoređivanjem broja zaustavljanja, primjedbi i inspekcija za sve brodove u floti, u odnosu na druge kompanije.

Dva indeksa odnose se na kompanije: indeks zaustavljanja i nedostataka. Omjer zaustavljanja svih brodova kompanije u tri kalendarske godine i broja pregleda u odnosu na prosječna zaustavljanja za sve brodove koji su pregledani naziva se indeks zaustavljanja. Indeks nedostataka izračunamo kao omjer ukupnih nedostataka na svim brodovima u floti i broja inspekcija u protekle tri kalendarske godine u odnosu na prosječan omjer svih pregledanih brodova u sustavu. Po primitku informacije o dolasku stranog broda u luku inspektori obave provjeru broda u centralnom informacijskom sustavu *Thetis*. Iz sustava inspektori mogu dobiti sljedeće podatke [16]:

1) podatke o brodu (osnovne),
2) faktor izbora koji uređuje razinu prioriteta pregleda,
3) rezultate svih prijašnjih inspekcijskih pregleda,
4) sve informacije koje se odnose na navedeni brod,
5) vrstu pregleda koju je potrebno provesti (detaljnu ili proširenu inspekciju).

Faktorom izbora dobiva se broj koji određuje razinu prioriteta inspekcijskog pregleda za određeni brod. Brod koji ima 5 (pet) ili više bodova u tablici faktora izbora smatra se „visokorizičnim brodom“ (HRS – *High Risk Ship*). Brod koji ima od 0 do 5 bodova u tablici faktora izbora smatra se „srednjerizičnim brodom (SRS – *Standard Risk Ship*). Brod koji ima 0 (nula) bodova u tablici faktora izbora i manje od pet primjedbi u proteklih 36 mjeseci smatra se „niskorizičnim brodom“ (LRS – *Low Risk Ship*). U Tablici 1. dan je prikaz parametara i bodova na temelju kojih se vrši kategorizacija brodova.

Tablica 1. Faktor izbora

Opći parametri		Bodovi
1.	vrsta broda	**2**
2.	starost broda veća od 12 godina	**1**
3.	brod koji vije zastavu koja se nalazi na crnoj listi	**2**
4.	brod koji vije zastavu koja se nalazi na sivoj listi	**1**
5.	vrlo loše i loše performanse priznate organizacije	**1**
6.	vrlo loše i loše performanse kompanije	**2**
7.	dva ili više zaustavljanja u proteklih 36 mjeseci	**1**
		UKUPNO 10

Izvor: Autor, prema (Paris MOU)

Uvođenjem stupnja rizika kao faktora za izbor brodova smanjio se broj pregleda na boljim brodovima, a rizičniji brodovi podvrgavaju se češćim pregledima. Budući da se stanje sigurnosti poboljšava inspekcijskim pregledima novim načinom pregleda u nekim slučajevima stupnjem rizika ne može se dobiti točna slika o brodu. Kod nekih brodova stanje sigurnosti i kvalitete potpuno je suprotno kategoriji rizika u trenutku ocjene broda.

Inspekcijski pregled podrazumijeva nadzor provođenja standarda na brodu proizišlih iz Međunarodnih konvencija, a kao što smo već naveli, on može biti osnovni, detaljni i

proširen. Nakon dolaska na brod inspektor slijedi proceduru prema PSC pravilima[3] te započinje osnovni pregled broda. [17]

Za vrijeme osnovnog inspekcijskog pregleda inspektor provjerava brodske knjige i isprave, higijenske uvjete te stanje strojarnice i nastamba broda. Po završetku osnovnog pregleda ako se utvrde razlozi za obvezu detaljnijeg pregleda broda inspektor mora obaviti detaljni pregled broda.

Zabrana isplovljenja broda izriče se kad je inspektor otkrio nedostatke na brodu koji ugrožavaju sigurnost broda, putnika ili tereta. Nakon utvrđivanja nedostatka inspektor izdaje nalog za zabranu isplovljenja. Dok brod ne otkloni nedostatke utvrđenje inspekcijskim pregledom zabrana isplovljenja neće se povući.

Prošireni inspekcijski pregled obavlja se na brodovima visoke rizičnosti u što se ubrajaju putnički brodovi, tankeri za kemikalije, tankeri za plin, i brodovi za rasute terete stariji od 12 godina.

Na kraju inspekcijskog pregleda broda inspektor sastavlja zapisnik o inspekciji. U zapisniku o provedenom inspekcijskom pregledu mora biti naznačeno: rezultati pregleda i utvrđeni nedostatci, poduzete mjere i pojedinosti o svakoj. Zapovjednik prilikom sastavljanja zapisnika mora biti upoznat sa svim njegovim dijelovima. [18]

2.2. Pregledi koje obavljaju predstavnici priznatih organizacija

Kroz povijest se uvidjelo da se izgradnja broda ne može provoditi na osnovu individualnih kompetencija i sposobnosti brodograditelja.

Klasifikacijska društva koja još nazivamo „priznate organizacije“ potječu od sigurnosnih normi zemljišnih klasa. Oni postaju kontrolni mehanizmi s najvećim tehničkim standardima utemeljenim na iskustvu i teoriji.

U drugoj polovici 18. st u londonskoj kavani (*Lloyd's coffee house*) razvio se sustav za preglede stanja trupa u svrhu osiguranja putovanja. Razvila se prva knjiga pod nazivom (*Lloyd's register book 1764*) u kojoj se klasificiralo stanje brodskog trupa na godišnjoj razini, što možemo smatrati pretečom današnjih priznatih organizacija.

[3] *PSC Inspection procedures* – točno propisuju kodove po kojima inspektori vrše preglede broda. Popis kodova v. na www.parismou.com

Danas u svijetu postoji 40 priznatih organizacija koje obavljaju klasifikaciju brodova. Na našim područjima 1858. godine osnovan je *Austrijski Veritas*, koji 1918 godine. mijenja ime u *Jadranski Veritas*. Jugoslavenski Registar osnovan je 1949. i djeluje do 1992. godine, kad se ustrojava Hrvatski registar brodova. [19]

Od 40 priznatih organizacija koje obavljaju djelatnost klasifikacije brodova njih 12 sastavni su članovi društva IACS (*International Association of Classification Societies*). Navedeno udruženje pregledava 94% svih komercijalnih tonaža u međunarodnoj trgovini.

Postanak IACS udruženja datira iz 1930 godine, kad je na Međunarodnoj konvenciji o teretnim linijama ponuđena preporuka za udruženje klasifikacijskih društava s ciljem ujednačavanja moguće primjene standarda za klasifikaciju brodova. Godine 1969. IACS dobiva savjetodavni status u Međunarodnoj pomorskoj organizaciji (IMO), te postaje jedina nevladina organizacija sa statusom promatrača koja je u stanju razvijati i primjenjivati pravila.

Priznate organizacije jedne su od ključnih organizacija koja promoviraju najviše standarde u sigurnosti i kvaliteti brodova. Na osnovi odobrenja država provjeravaju projekte za gradnju broda i nadziru gradnju broda. Prate gradnju brodova od samog početka izgradnje i nastavljaju nadzor u propisanim vremenskim intervalima i za vrijeme eksploatacije.

Nakon određenog pregleda predstavnici priznatih organizacija brodu izdaju certifikat koji potvrđuje valjanost i ispravnost broda. Bez certifikata priznatih organizacija brod nema nikakvu komercijalnu vrijednost te ne podliježe osiguranju. [20]

Međunarodne konvencije daju pravo zastavama država da odrede jednu od priznatih organizacija za pregled broda pod njihovom zastavom. Priznata organizacija ovlaštena je zahtijevati popravke ili druge korektivne mjere na brodu te poništiti ili povući odgovarajući certifikat. Prava i obveze priznatim organizacijama propisuje IMO rezolucija 739(18).[4] Priznata organizacija mora ispuniti uvjet da je certificirana sustavom kvalitete od strane neovisnog tijela prihvaćenog od države zastave. Priznata organizacija odgovorna je zastavi za svoj rad i rad osoba koji rade u njeno ime.

Pregledi broda obavljaju se po smjernicama iz Pravila za tehnički nadzor brodova, koji utvrđuju međunarodno prihvaćene norme za obavljanje tehničkog pregleda i nadzora u svrhu utvrđivanja sposobnosti broda za plovidbu. Pravila se primjenjuju na nove brodove te na sve

[4] IMO rezolucija 739(18)- propisuje minimalne standarde za priznate organizacije, što od organizacije zahtijeva da pokaže svoju tehničku stručnost i vodi se načelima poslovnog ponašanja.

postojeće ako se na njima vrše preinake, popravci, promjene namjene, područja plovidbe ili broja putnika.

Pravila sadrže zahtjeve koji se odnose na zaštitu ljudskih života na moru, zaštitu okoliša od onečišćenja s broda, zaštitu tereta na brodu, zaštitu pri radu, smještaj posade i putnika na brodu i zaštitu samog broda.

Priznate organizacije pregledavaju brod odnosno dokumentaciju broda prije početka gradnje. Tehnička dokumentacija broda prije početka gradnje mora biti usklađena s tehničkim pravilima. Priznata organizacija odobrenje i sukladnost s tehničkom dokumentacijom potvrđuje odobrenjem i potpisom eksperta. Za vrijeme gradnje broda u brodogradilištu eksperti priznatih organizacija vrše nadzor nad gradnjom broda. Dužnost brodograditelja je pravovremeno izvještavati priznatu organizaciju o gotovosti pojedinih faza gradnje te omogućiti ekspertu siguran pristup radovima.

Osim pregleda brodova za vrijeme izgradnje, priznate organizacije vrše i preglede ostalih brodova koji su u eksploataciji. Pregled se vrši na zahtjev brodara koji mora organizirati pregled broda.

Preglede postojećih brodova od strane priznatih organizacija dijelimo na:

- osnovni pregled broda – provjera svojstava trupa, opreme, strojeva i uređaja ugrađenih u brod,
- redovni pregled broda – godišnji pregled, međupregled, obnovni pregled,
- postupni pregled broda – svake godine vrši se pregled na 20-25% stavki broda ,
- pregled podvodnog dijela broda – za vrijeme dokovanju, u vodi,
- izvanredni pregled broda – nakon pretrpljene nezgode, popravka, raspreme itd. [21]

Na godišnjem pregledu tankera pregledava se sustav za ukrcaj tereta, trup broda, pogonski stroj, električne instalacije te sredstva za gašenje požara. Na tankerima kao posebnom tipu broda dodatno se pregledavaju sustav za gašenje požara na palubi, sustav inertnog plina i kormilarski uređaj.

Kod međupregleda tankera pregledavaju se sve stavke kao i kod godišnjeg pregleda uz dodatni pregled: tankova balasta i tereta, cjevovodi i pumpe tereta, protueksplozivna zaštita.

Na obnovnom pregledu vrši se detaljan pregled svih dijelova trupa i opreme broda i svih novougrađenih stavki koje su zamijenjene zbog isteka roka trajanja. Detalji i opseg pregleda ovise o starosti i vrsti broda.

Osim navedenih pregleda priznate organizacije obavljaju i ostale vrste preglede na tankerima:

- pregled upravljanja sigurnošću (ISM Audit)
- pregled sigurnosne zaštite (ISPS Audit)
- pregled životnih i radnih uvjeta na brodu (MLC Audit). [22]

Pregled upravljanja sigurnošću (ISM Audit) uvodi u brodarstvo Međunarodna pomorska organizacija (IMO) na temelju istraživanja pomorskih nezgoda početkom 90-ih godina. Utvrdila je da je više od 80% svjetskih pomorskih nezgoda i gubitaka posljedica ljudske pogreške. Na temelju rezultata istraživanja Međunarodna pomorska organizacija kao krovna ustanova u pomorstvu uspostavila je sustav za poboljšanje.

S ciljem povećanja standarda i sigurnosti na moru, Međunarodna pomorska organizacija naložila je brodarskim kompanijama usvajanje Međunarodnog kodeksa o sigurnom upravljanju (*International Safety Management Code* – ISM Code). Pravila ISM Kodeksa uvrštena su kao nadopuna u SOLAS konvenciju i time postala primjenjiva na sve brodove.

Cilj ISM kodeksa osigurati je sigurnost na brodu te spriječiti mogućnost nastanka povreda ili gubitaka ljudskih života. [23]

Priznata organizacija od koju je ovlastila država zastave odobrava postavljeni sustav izdavanjem dviju svjedodžbi:

- Potvrda o usklađenosti (*Document of Compliance* – DOC) i
- Potvrdu upravljanja sigurnošću (*Safety Management Certificate* – SMC)

Potvrda o usklađenosti (DOC) dokaz je da je kompanija zadovoljila kriterije propisane ISM Kodeksom, dok je Potvrda upravljanja sigurnošću (SMC) dokaz da je brod zadovoljio kriterije propisane ISM Kodeksom.

Za kvalitetno odvijanje komunikacije i razmjene informacija između broda i kompanije ISM nalaže „imenovane osobe“ (engl. *Designated Person*) ovlaštene za praćenje sigurnosti i načine sprječavanja zagađenja pri radu svakog broda. Mora utvrđivati primjenjuju li se odgovarajuća sredstva pomoći s kopna, prema potrebi broda. [24]

Svaka brodarska kompanija mora udovoljavati propisanim zahtjevima ISM kodeksa. Ako pak kompanija ne ispunjava navedene odredbe propisane Kodeksom, brodar odgovara za svaku nastalu štetu ili pak gubi pravo na osigurninu.

Pregled sustava upravljanja sigurnošću broda u ime država zastava obično obavljaju inspektori priznate organizacije ovlaštene od države zastave broda. [25]

Prva vrsta pregleda zove se obnovni pregled i obavlja se svakih pet godina. Nakon obavljenog obnovnog pregleda brodu se produljuje svjedodžba DOC (*Document of Compliance*). Druga vrsta pregleda koju provodi Priznata organizacija je međupregled koji se provodi na polovici trajanja DOC, odnosno svake dvije i pol godine. [26]

Pregled sigurnosne zaštite broda (ISPS Audit) potaknut je terorističkim napadima na Svjetski trgovački centar u SAD u rujnu 2001. koji su potaknuli velike promjene u svim granama prometa. Navedena problematika potaknula je Međunarodnu pomorsku organizaciju na donošenje određenih mjera u brodarstvu s ciljem eliminacije mogućnosti terorističkih napada na brodove.

Međunarodna pomorska organizacija na 22. sjednici Skupštine u studenom 2001., donosi ISPS Code (Međunarodni pravilnik o sigurnosnoj zaštiti brodova i luka). Godine 2002. pravilnik je usvojen te postaje obavezni dio SOLAS konvencije iz 1974.

Međunarodna pomorska organizacija postavila si je za cilj prepoznati sigurnosnu prijetnju temeljem prikupljanja informacija. Razmjena i prikupljanje informacija prvi je stup obrane sigurnosne zaštite broda.

Pravilnik o sigurnosnoj zaštiti (ISPS Code) u pomorsku praksu uvodi neke od sljedećih novina:

- procjena sigurnosne zaštite broda (SSA – *Ship Security Assesment*),
- plan sigurnosne zaštite broda (SSP – *Ship Security Plan*),
- časnik sigurnosne zaštite broda (SSO – *Ship Security Officer*),
- časnik sigurnosne zaštite Kompanije (CSO – *Company Security Officer*),
- časnik odgovoran za sigurnosnu zaštitu luke (PSO – *Port Securuty Officer*). [27]

Procjena sigurnosne zaštite broda (SSA) smatra se analizom svih vrsta opasnosti u na brodu i uključuje:

- fizičku sigurnost broda,
- strukturalnu cjelovitost broda,
- sustave osobne zaštite na brodu,

- politiku postupanja prema trećima,
- sustave telekomunikacija i računalnih mreža te
- sva druga sredstva korištena za nadzor i kontrolu prijetećih radnji brodu, ljudima i svim ostalim akterima poslovanja. [27]

Plan sigurnosne zaštite broda (SSP) osigurava implementaciju mjera s ciljem zaštite od ugroza broda. Planom su predviđene tri razine sigurnosne zaštite broda. Časniku sigurnosne zaštite ili zapovjedniku broda za svaku razinu sigurnosti preporučene su radnje i mjere. Mjerama zaštite obuhvaćene su radnje:

- pristup na brod brodskog osoblja, putnika i posjetitelja,
- ograničena područja na brodu,
- operacije s teretom,
- doprema brodskih zaliha,
- rukovanje nepraćenom prtljagom i
- motrenje sigurnosti broda.

Časnik sigurnosne zaštite broda (SSO) osoba je imenovana od kompanije i naznačena u Planu sigurnosne zaštite broda (SSP).

U velikoj većini slučajeva zapovjednik obnaša dužnost Časnika sigurnosne zaštite broda. Časnik sigurnosne zaštite može biti osoba iz bilo kojeg brodskog odjeljenja, uz uvjet da je u časničkom svojstvu, da ima godinu dana časničkog staža te da je prošla program izobrazbe za Časnika odgovornog za sigurnosnu zaštitu. [28]

Sigurnosnu zaštitu broda u koordinaciji provode SSO i CSO. Koordinacija započinje organizacijskim ustrojem broda te rasporedom ovlasti. Plan sigurnosne zaštite sadrži mjere kojima se želi spriječiti unos opasnih tvari ili oružja na brod, određivanje mjesta s ograničenim pristupom. Osim navedenog u planu je opisan način uvježbavanja članova posade te opisana sigurnosna oprema broda.

Pregled sigurnosne zaštite broda u ime država zastava obično obavljaju inspektori priznate organizacije ovlaštene od države zastave broda.

Vremensko trajanja certifikata je pet godina, uz uvjet međupregleda na polovici trajanja certifikata, što je u pravilu svake dvije i pol godine. Odstupanje od navedenih termina pregleda moguće je uz ograničenje od +/- 3 mjeseca.

Pregled sigurnosne zaštite obavlja se po Pravilniku države zastave koji je implementiran u Tehnička pravila Priznate organizacije. [29]

Pregled životnih i radnih uvjeta na brodu (MLC audit) reguliran je Konvencijom o radu pomoraca (*Maritime Labour Convention*, 2006) koja je usvojena na 94. sjednici Međunarodne konferencije o radu (ILO) održanoj od 7. do 23. veljače 2006. u Ženevi. Konvencija je sastavljena prema praksi koju koristi Međunarodna pomorska organizacija (IMO) za svoje instrumente.

Kodeks i pravila konvencije podijeljeni su u pet poglavlja:

1. *Najmanji zahtjevi rada pomoraca na brodu*

Sadrže odredbe o najnižoj starosnoj dobi, zdravstvenoj svjedodžbi, kvalifikacijama svakog pomoraca te o postupku zapošljavanja.

2. *Uvjeti zaposlenja*

Propisuju zahtjeve vezane uz ugovore o zaposlenju pomoraca i njihovim plaćama, radnom vremenu, odmoru i godišnjem odmoru, repatrijaciji, naknadi u slučaju gubitka ili potonuća broda, najmanjem broju članova posade, mogućnosti napredovanja u zvanju i stručnog usavršavanja.

3. *Prostorije za odmor,smještaj,posluživanje i prehranu*

Sadrže zahtjeve koje se tiču prostorija za smještaj, odmor te prehrane i posluživanja hrane.

4. *Zaštita zdravlja, skrb o posadi i sigurnost*

Riječ je o normama za zaštitu zdravlja, skrb pomoraca na brodu i kopnu, odgovornosti za bolesti ili nezgoda na radu, sprečavanje nezgoda na brodu te socijalnu zaštitu.

5. *Udovoljavanje i provedba konvencije*

Sadrži propise o odgovornosti države zastave broda, države luke koju brod uplovljava te odgovornost države čija posada na brodu plovi. [30]

Uloga države čiju zastavu vije brod je povećana je ovom konvencijom. Država čiju zastavu vije brod sad ima mogućnost da svojim brodovima olakša ulaske u strane luke temeljem izdavanja dvaju dokumenata, koji su prema Konvenciji obvezni za sve brodove s više od 500 bruto-tona koji idu na međunarodna putovanja, i brodove s više od 500 bruto-tona koji isplovljavaju iz luke ili plove između dvije luke u stranoj državi.

Prvi dokument je Potvrda o poštovanju radnih standarda (*Maritime Labour Certificate*), koji država izdaje onim brodovima za koje je pregledom Priznate organizacije utvrđeno da poštuje odredbe Konvencije.

Drugi dokument je Izjava o poštovanju radnih standarda (*Declaration of Maritime Labour Compliance*) kojim se kompletira Potvrda. Izjava se sastoji od dva dijela, koje popunjavaju brodar i vlasti države broda. Taj dokument detaljnije prezentira mjere kojima se osigurava kontinuirana primjena Konvencije.

Svjedodžba o radu pomoraca sastavljena od navedenih dvaju dokumenata potvrđuje da je:

a) brod pregledan sukladno sa zahtjevima Konvencije te je utvrđeno da zadovoljava odredbama Konvencije,

b) utvrđeno da uvjeti rada i života pomoraca na brodu, kako je propisano u Prilogu Konvencije, odgovaraju nacionalnim propisima kojima se implementira Konvencija, a koji su u sažetoj formi sadržani u dijelu 1, Deklaracije o zadovoljavanju uvjeta rada pomoraca.

Konvencija sadrži 14 stavki kako slijedi:

- najniža dob članova posade,
- zdravstvene svjedodžbe svih članova posade,
- osposobljenost pomoraca za rad,
- ugovori o zaposlenju pomoraca na brodu,
- korištenje službi za zapošljavanje pomoraca,
- sati rada i odmora članova posade na brodu,
- brojno stanje članova posade,
- prostorije za smještaj putnika i posade,
- prostorije za odmor i rekreaciju,
- hrana i posluživanje na brodu,
- zdravlje te sprečavanje nezgoda,
- zdravstvena i socijalna skrb na brodu i kopnu,
- brodski postupak po prigovoru na brodu,
- isplata plaća posadama.

Svjedodžbi mora biti pridodana Deklaracija o zadovoljavanju uvjeta rada pomoraca, koju izdaje pomorska uprava države potpisnice Konvencije ili od nje ovlaštena priznata organizacija. Valjanost Svjedodžbe je 5 godina, s tim da je obvezatan međupregled (ne kasnije od 3 godine od datuma osnovnog ili obnovnog pregleda). Opseg ovog pregleda isti je kao za osnovni ili obnovni pregled. Svjedodžba i Deklaracija moraju biti prevedene na engleski jezik. [31]

Konvencija pokušava uključiti sve čimbenike u proceduru primjene Konvencije. Prije svega, to se odnosi na pomorce, kroz bolje poznavanje njihovih prava i procedura kojima se ta prava mogu zaštititi, a potom i na brodare, koji mogu zahtijevati inspekciju svojih brodova i izdavanje Potvrde i Izjave kojima im se omogućuje da lakše uplovljavaju u strane luke. Tu je zatim i država pod čijom zastavom brod plovi i koja obavlja inspekciju i osigurava primjenu Konvencije u okvirima svojih ovlasti. Država pod čijom zastavom brod plovi, kao ugovorna strana jedne ILO-konvencije, podnosi izvješća Međunarodnom uredu rada u skladu s člankom 22. Ustava ILO-a.

Države u čijoj se luci nalaze brodovi (*Port State*) također imaju mogućnost kontrolirati brodove, ali moraju uzeti u obzir dokumente koje je za brod izdala druga država koja je vezana Konvencijom. Samo u određenim uvjetima, koji su definirani Konvencijom, država u čijoj se luci nalazi brod može detaljno pregledati brod.

Sve države potpisnice Konvencije o radu pomoraca (MLC – *Maritime labour convention*) obvezali su se svojim pridruženjem konvenciji da će obaviti osnovni pregled broda po proceduri navedene konvencije do 20. kolovoza 2013. Do navedenog datuma sve države potpisnice konvencije pregledale su brodove pod svojom zastavom.

Države zastave pregled broda prema smjernicama koje propisuje Konvencija o radu pomoraca povjeravaju priznatim organizacijama.

Nakon što priznata organizacija pregleda brod izdaje mu svjedodžbu u trajanju pet godina. Nakon proteka tog vremenskog perioda brod je podložan ponovnom obnovnom pregledu. Između vremenskog perioda od pet godina na brodu se mora obaviti i međupregled. Vrijeme međupregleda je otprilike na polovici obnovnih, odnosno svake dvije i pol godine.

Pregled broda obavlja se po Pravilniku države zastave koji je implementiran u Tehnička pravila priznate organizacije. [32]

2.3. Pregledi koje obavljaju predstavnici klubova i zaklada

Ovu vrstu pregleda na tankerima obavljaju predstavnici triju organizacija:

- P&I kluba
- Udruženja naftnih kompanija
- *Green Award* zaklade

P&I klubovi razvili su se u 19. stoljeću zbog povećane odgovornosti brodara koje se nisu mogle osigurati redovnim osiguranjem broda. Prije nastanka današnjih P&I klubova, bili su to klubovi koji su pokrivali samo štete na trupu broda (*Hull Clubs*) i poslovali su po načelu uzajamnosti, odnosno raspodjele odgovornosti. U 18. stoljeću na tržištu osiguranja broda počelo se nuditi osiguranje ¾ odgovornosti iz sudara brodova uključenjem posebne klauzule pri osiguranju broda (*Running Down Clause*). Međutim, na tržištu osiguranja, ¼ odgovornosti brodara i dalje nije pokrivena redovnim osiguranjem. [33]

Brodari su željeli osigurati i druge tipove odgovornosti, osobito za smrt i tjelesne ozljede posade i putnika te su se, uz postojeće premijsko osiguranje, pojavile organizacije za osiguranje odgovornosti brodara, odnosno *Protecting Clubs*. Pored njih javljaju se *Indemnity Clubs* kao organizacija za osiguranje odgovornosti brodara počinjenu na teretu primljenom na prijevoz. Objedinjavanjem tih dvaju organizacija nastaju *Protecting and Indemnity Clubs* (*P&I Clubs*). [34]

Zaštita osiguranjem ostvaruje se udruživanjem brodara temeljenim na uplatama doprinosa (*calls*) u fondove iz koji se na temelju uzajamnosti nadoknađuje šteta ili isplaćuju osigurane svote. Značenje P&I klubova ogleda se u zaštiti brodara te velikoj ulozi u pokriću odgovornosti i pravne zaštite pomoću mreže klupskih korespondenata.

Funkcija osiguranja P&I klubova ne razlikuje se bitno od funkcije drugih oblika osiguranja. Razlike proizlaze iz pokrića što ih pružaju klubovi i načina njihovog ostvarenja.

Izvore brodareve odgovornosti pokrivene P&I klubovima možemo podijeliti na:

- ugovorena odgovornost – odgovornost iz ugovora o prijevozu stvari morem, ugovora o prijevozu putnika morem, ugovora o tegljenju i dr. Nastaje povredom obveze preuzete ugovorom o prijevozu stvari morem. Osiguranje koje se provodi putem P&I klubova je po načelu uzajamnosti.

- izvanugovorna odgovornost – odgovornost koja proizlazi iz sudara brodova, udara broda, uklanjanje podrtine, izlijevanje ulja i dr. Nastaje na temelju samog zakona, odnosno podrazumijeva dužnost naknade štete iz obvezno pravnog odnosa odgovornosti za štetu koja je proizišla iz građanskog delikta.
- obveze prema posadi – odgovornost za smrt ili tjelesne ozljede, liječenje, repatrijaciju i dr. odnose se na odgovornost brodara za navedene štete. [35]

S obzirom na to da osiguranje odgovornosti ne ulazi u standardne oblike osiguranja gubitka ili oštećenja osiguranog predmeta (npr. broda ili tereta), odgovornost za štete nanesene trećim osobama nije prikrivena pomorskim osiguranjem. Izuzetak su institutske klauzule za osiguranje brodova (*Institute Hull Clauses*) kojima je osigurano ¾ odgovornosti brodara prema trećim osobama za štete iz sudara brodova. P&I klubovi pokrivaju preostalu ¼ te na taj način brodari pokrivaju 100% odgovornosti prema trećima.

Klupsko udruženje kao što je P&I pregledava brodove koje osigurava. Termin pregleda broda nije definiran već ovisi o raspoloživosti inspektora dostupnosti u određenim lukama itd. U prosjeku, riječ je o jednom pregledu godišnje. [36]

Međunarodno udruženje naftnih kompanija osnovano je u travnju 1970. godine nakon zabrinutosti javnosti zbog zagađenja naftom. Povod osnivanja bio je nasukavanje broda "Torrey Canyon" 1967. godine. U ranim 70-im počele su se pojavljivati inicijative protiv zagađenja na nacionalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini. Kroz Međunarodno udruženje naftnih kompanija, naftne industrije bile su u mogućnosti imati jaču ulogu koordinatora čineći svoju stručnost široko dostupnom kroz suradnju s vladama i međuvladinim tijelima. [2]

Međunarodno udruženje naftnih kompanija dobilo je savjetodavan status u Međunarodnoj pomorskoj organizaciji 1971. godine te i dalje predstavlja stavove naftne industrije na sastancima Međunarodne pomorske organizacije (IMO). Otad je njegova uloga počela mijenjati pomorske aktivnosti članova. Njegov vidokrug sada pokriva tankere, teglenice za prijevoz nafte, plovila za opskrbu platformi i naftne terminale. Najznačajniji je doprinos Međunarodnog udruženja naftnih kompanija za povećanje cjelokupne sigurnosti naftne industrije stvaranje tehničkih i operativnih smjernica koje su postale naftni industrijski standard.

Elektronička baza pregledanih brodova (SIRE), program kojeg je Međunarodno udruženje naftnih kompanija uvelo kao vrlo značajan program i sigurnosnu inicijativu kod brodova za

prijevoz tekućih tereta. Elektronička baza pregledanih brodova široko je priznata kao neprocjenjiv alat za podizanje sigurnosnih standarda brodova.

Članovi povjerenstva Međunarodnog udruženja naftnih kompanija akreditiraju inspektora za provođenje pregleda broda. Inspektor dobiva podatke o brodu iz elektroničke baze pregledanih brodova prije početka pregleda na brodu. Nakon pregleda, sastavlja izvješće o pregledu u dva primjerka. Jedan primjerak uručuje zapovjedniku broda, a drugi ostaje za pohranu u elektroničkoj bazi podataka. Brodaru se daje vremenski rok od 14 dana da odgovori na izvješće o pregledu broda. Nakon odgovora brodara izvješće se objavljuje na stranicama elektroničke baze. To izvješće na raspolaganju je svim naftnim kompanijama. Osim naftnih kompanija uvid u izvješće mogu imati i predstavnici lučkih vlasti i inspektori sigurnosti plovidbe. [10]

Inspektori su podijeljeni u 3 kategorije.

Kategorija 1: Inspektori za brodove za prijevoz nafte, kemikalija i plina koji mogu i pregledavati brodove svrstane u kategoriju dva i tri.

Kategorija 2: Inspektori za manje tankere do 5000 DWT(eng. *Deadweight tonnage*), brodove za prijevoz kemikalija i plina koji prevoze do 500 DWT te brodove navedene pod kategorijom tri. [18]

Kategorija 3: Inspektori za teglenice koje prevoze naftu i njene derivate zajedno s tegljačima koji se koriste za njihovu manipulaciju.

Svi inspektori, da bi mogli obavljati pregled broda, moraju postati članovi Međunarodnog udruženja naftnih kompanija. Za potrebe članstva inspektori polažu određenje stručne testove te moraju zadovoljiti psihofizičku razinu koju postavlja udruženje. Samo članovi Međunarodnog udruženja naftnih kompanija mogu imenovati podnositelja zahtjeva za akreditaciju. Kada je podnositelj odobren, Međunarodno udruženje naftnih kompanija podnositelju zahtjeva odobrit će pohađanje odobrenog „SIRE“ tečaja, a zatim i polaganje ispita u centru Međunarodnog udruženja naftnih kompanija. [4]

Inspektori moraju pokazati zavidno znanje o međunarodnim smjernicama, Kodeksima i Konvencijama s različitim propisima, procedurama i standardima koji odgovaraju tipu broda kojeg se pregledava.

Termin pregleda nije definiran već ovisi o brodaru. Brodar sam od udruženja zahtijeva pregled broda, a brod može bit pregledan neograničen broj puta godišnje. Naftne kompanije

koje nominiraju brodare za prijevoz obično zahtijevaju da brod bude pregledan svakih šest mjeseci.][37]

Zaklada *Green Award* prva je takve vrste u svijetu. Zaklada svojim djelovanjem pruža poticaj u brodarstvu. Osnovana je 1994. godine na inicijativu Rotterdam Municipal Port Managementa i nizozemskog ministarstva prometa, u cilju promicanja „kvalitete brodova" pružanjem tržišnih poticaja u poslovanju. Od siječnja 2000. godine organizacija posluje potpuno neovisno. Nagrađivanjem visoke sigurnosti i ekoloških standarda u brodarstvu *Green Award* čini neke brodske standarde ekonomski atraktivnijima.

Glavni je cilj *Green Award* zaklade promicanje sigurnosnih i ekološki prihvatljivih brodskih operacija uz prihvaćanje međunarodnih i nacionalnih propisa. Organizacija zahtijeva visoke tehnološke standarde brodova i brodarskih kompanija. Poticaj koji brodari dobivaju certifikacijom svojih brodova stvara poticaj za učlanjenje.

Zaklada ima glavnu zadaću uspostaviti sustav međunarodno prihvaćen sastavljen od dobrih i marljivih brodara koji to potvrđuju kvalitetom svojih brodova.

Prije primitka *Green Award* certifikata brod mora :

- biti u skladu s međunarodnim i nacionalnim zakonodavstvom
- udovoljavati posebnim uvjetima za posadu i upravljanje
- zadovoljavati zahtjeve tehničke opremljenosti broda

Green Award nije temeljen samo na tehničkim osobinama broda, nego i na kvaliteti brodske posade i menadžmenta. Stoga mora biti pregledan i ured brodara prije izdavanja certifikata. Ured brodara podliježe pregledima svake tri godine, dok se pregled broda obavlja svaku godinu. [38]

Prednosti za brodove koji imaju *Green Award* certifikat:

- kao glavni razlog udruživanja i certificiranja zasigurno je bolji plasman brodova na burzama. Najmoprimci daju prednosti certificiranim brodovima smatrajući da su bolje kvalitete i da imaju manji rizik od nesreće,
- osim lučkih poticaja, poticaje pružaju i drugi sudionici pomorskog poduhvata, primjerice piloti,
- brodovi su bolje kvalitete u radu te posebnu pažnju posvećuju uštedi energije te učinkovitoj zaštiti okoliša,

- kompanije dobivaju značajnije financijske poticaje kroz smanjenja lučkih pristojbi i troškova lučkih usluga,
- veliki javni dobitci kroz sigurnije brodove i čišća mora te pouzdaniji morski prijevoz.

Uz stroge provjere brodova, na čemu se temelji program, mora postojati i povjerenje u inspektore, razumijevanje rada, te transparentno upravljanje na međunarodnoj razini.

Danas je *Green Award* zaklada punopravni sudionik inspekcijskog režima te surađuje sa Europskom agencijom za sigurnost plovidbe (EMSA – *European Maritime Safety Agency*), Međunarodnom pomorskom organizacijom (IMO), Međunarodnim udruženjem luka i pristaništa (IAPH – *International Association of Ports and Harbors*), udruženjima BIMCO (*Baltic and International Maritime Council*), INTERTANKO (*International Association of Independent Tanker Owners*) i drugim sudionicima pomorskog procesa, što je dokaz da zaklada posluje te je priznata.

Postupak certifikacije provodi Odbor *Green Award* kao izvršno tijelo nezavisne i neprofitne zaklade. Zahtjevi za certifikaciju sastoje se od pitanja vezanih za sigurnost i upravljanje kvalitetom, konstrukciju broda te sve ostale elemente broda koji posredno ili neposredno utječu na morski okoliš.

Pregled i nadzor brodova provodi se s ciljem kontinuiranog poboljšanja kvalitete. Procedura pregleda stalno se nadograđuje novim standardima temeljenim na dobroj praksi. Treba naglasiti da ispunjavanje tih zahtjeva uvelike poboljšava očuvanje okoliša u luci i na moru. [38]

Certifikacija plovila obavlja se slijedećim koracima:

- zahtjev za certifikaciju plovila,
- pregled dokumenata,
- pregled ureda,
- pregled broda,
- provjera usklađivanja izvješća,
- certificiranje plovila,
- objavljivanje.

Brodar ili vlasnik broda podnosi prijavu *Green Award* zakladi te plaća troškove certifikacije broda.

Predstavnici zaklade najprije provjeravaju dokumentaciju koju dostavlja vlasnik ili brodar, potom slijedi pregled u uredu brodara, koji se ponavlja u vremenskim intervalima od tri

godine. Ta revizija, odnosno pregled brodarova ureda, utvrđuje sukladnost između postupaka upravljanja i upravljanja brodom u praksi, kao i suglasnost između postupaka upravljanja sa zahtjevima *Green Award* zaklade.

Vlasnik broda, ako zadovolji uvjete pregleda, dobiva *Green Award office* certifikat. Pregled brodova provodi se kako bi se utvrdilo jesu li postupci i procedure primjenjive u praksi.

Ukoliko je pregledom utvrđeno da je stanje broda zadovoljavajuće kvalitete i uvjete *Green Award* zaklade, brod će biti certificiran. Certifikat vrijedi tri godine, uz uvjet godišnjih pregleda. [39]

Nakon certifikacije broda, *Green Award* će objaviti brod na internetskoj stranici te će obavijestiti svoje partnere koji brodu omogućuju razne povlastice.

Zahtjevi koje je postavila zaklada *Green Award* fokusirani su na pitanja vezana za kvalitetu, sigurnost i zaštitu morskog okoliša te odnosima između brodarevog ureda i broda. Primjeri zahtjeva koji se odnose na sigurnost:

- navigacija,
- operacije s teretom, ukrcaj pogonskog goriva,
- održavanje broda,
- procedura procjene rizika,
- obuka posade,
- održavanje opreme za vez broda,
- nadzor stanja atmosfere u balastnim tankovima,
- upravljanje kvalitetom,
- primjeri zahtjeva koji se odnose na okoliš,
- kontrola ispušnih plinova,
- balastne vode,
- sustavi protiv obrastanja,
- navigacija u opasnim područjima,
- gospodarenje otpadom. [39]

2.4. Pregledi koje obavljaju predstavnici kompanija

Predstavnici kompanija trenutnim načinom pregleda broda obavljaju slijedeće preglede:

- unutarnji pregled sigurnosne zaštite (*Internal ISPS Audit*),

- unutarnju prosudbu sustava upravljanja sigurnošću (*Internal ISM Audit*),
- unutarnji pregled radnih i životnih uvjeta (*Internal MLC Audit*),
- opći pregled tehničkog inspektora broda (*Superintendent Audit*).

Unutarnji pregled sigurnosne zaštite broda (*Internal ISPS audit*) pregled je koji mora provoditi brodar koji upravlja brodom prema uputama Međunarodnog pravilnika o sigurnosnoj zaštiti brodova i lučkih prostora. Unutarnji pregled i ocjena aktivnosti sigurnosne zaštite na brodu mora se provoditi jednom godišnje. Za obavljanje ovog pregleda inspektor brodara mora imati odobrenje od priznate organizacije.

Unutarnja prosudba sustava upravljanja sigurnošću (*Internal ISM Audit*) obveza je kompanije prema Međunarodnom pravilniku za upravljanje sigurnošću. Kompanije jednom godišnje moraju provjeravati jesu li djelatnosti na brodu, glede sigurnosti i sprječavanja zagađenja, u skladu sa Sustavom upravljanja sigurnošću. Svi brodovi na kojima je implementiran sustav moraju biti pregledani od predstavnika kompanije jednom godišnje. Za obavljanje ove prosudbe inspektor iz brodarske kuće mora imati odobrenje od priznate organizacije.

Unutarnji pregled radnih i životnih uvjeta (*Internal MLC audit*) mora provoditi kompanija na čije se brodove odnose smjernice MLC Konvencije. Unutarnja prosudba obavlja se jednom godišnje, u skladu sa smjernicama Konvencije. Za obavljanje ove prosudbe inspektor iz brodarske kuće mora imati odobrenje od priznate organizacije.

Opći pregled tehničkog inspektora broda (*Superintendent Audit*) obveza je prema Sustavu za upravljanje sigurnošću, koji naglašava da inspektor koji je odgovoran u brodarskoj kompaniji za brod minimum jednom godišnje mora napraviti pregled broda. Pregledom broda postiže se sinergija i uvid u stvarno stanje broda, svjedodžbi i ostalih brodskih dokumenata. Provjerava se ispravnost i operativnost različitih tehničko-funkcionalnih sustava, utvrđuje se radno stanje instaliranih uređaja i opreme te stanje brodske oplate, skladišta, tankova, palubnih i ostalih konstrukcijskih elemenata. Razmjenjuju se instrukcije i iskustva s članovima posade, posebice sa senior časnicima glede održavanja brodskih sustava i brodske konstrukcije, planiraju se eventualne veće opravke ili nabava skuplje opreme i rezervnih dijelova ili dokovanje. Utvrđuju se detalji glede upošljavanja broda i brodarskih ugovora, među kojima su: vrsta ugovora, računanje početka i završetka ugovora, luke ticanja, stanje goriva, količine tereta, postupak javljanja naručitelju prijevoza i njegovim agentima.

2.5. Posebne kontrole

U posebne kontrole ubrajamo one preglede koje ne možemo kategorizirati kao režime pregleda, no ipak predstavljaju psihofizičko opterećenje posade. Dijelimo ih na:

- preglede brodogradilišta i proizvođača strojeva/opreme,
- preglede potencijalnih kupaca broda i
- preglede posade.

Pregledi brodogradilišta i proizvođača strojeva/opreme

Nadzor nad gradnjom provodi se cijelo vrijeme gradnje. Nadzor obuhvaća provjere koje obavljaju predstavnici brodara i brodogradilišta. Brodsko osoblje izvan je kontrole ove vrste radova.

Nakon isporuke broda predstavnici brodogradilišta ili proizvođača strojeva/opreme uz pomoć brodskog osoblja pregledavaju sljedeće brodske sustave i elemente:

- sustave za sidrenje,
- sustave za vez broda,
- sustave za manipulaciju teretom,
- sustave nepropusnih vrata i pregrada,
- sredstva za spašavanje,
- komponente palubne opreme,
- sustav za kormilarenje,
- sustav balasta i kaljuže,
- odušnike, sonde i poklopce,
- sredstva protupožarne zaštite,
- sustav sanitarne i pitke vode,
- sustav za ventilaciju i klimatizaciju,
- sustav brodske ledenice,
- sustave izljeva i preljeva,
- nastambe,
- sustave goriva,
- komponente pare i napojne vode,

- komponente za rashlađivanje,
- komponente podmazivanja,
- komponente komprimiranog zraka,
- elektroenergetski sustav,
- sustav rasvjeta,
- sustav za navigaciju, signalizaciju i komunikaciju,
- porivni uređaj. [40]

Pregled se vrši u jamstvenom periodu i periodu uhodavanja strojeva i opreme. Taj period najčešće iznosi od 1-3 godine od brodogradnje, odnosno vremena preinake ili nadogradnje broda, ugradnje strojeva/uređaja. U tom periodu inženjeri brodogradilišta dolaze u više puta u luke na brod vršiti kontrolne preglede.

U slučaju ugradnje novog tipa stroja/uređaja, inženjeri proizvođača dolaze vršiti preglede s ciljem testiranja i prikupljanja podataka o novom dizajnu stroja/uređaja, a u svrhu provedbe analize i eventualnih poboljšanja dizajna u budućnosti.

Ponekad, u oba navedena slučaja inženjeri idu na putovanje s brodom i provedu na brodu 1-3 mjeseca. Bilo da predstavnici brodogradilišta dolaze na pregled opreme za vrijeme boravka broda u luci ili pak idu na putovanje s brodom, potrebna im je asistencija posade broda.

Posada broda u svakom slučaju pomaže u istraživanjima, dijagnostici kvarova itd. svi poslovi pomoći iziskuju od posade određeno vrijeme, što u nekim slučajevima na njih djeluje s opterećenjem. [40]

Pregledi potencijalnih kupaca broda

Velika je razlika u obimu pregleda broda kod preuzimanja novogradnje i kod preuzimanja rabljenog broda. Prilikom preuzimanja rabljenog broda nema pregleda vezanih uz periode uhodavanja jer je taj period uglavnom kod rabljenih brodova prošao. Prilikom pregleda rabljenog broda utvrđujemo trenutačno stanje i performanse broda te njegovih određenih sustava.

Prema uputama u većini kupoprodajnih ugovora broda :

- kupac provjerava dokumentaciju o klasifikacijskim pregledima te donosi sud o rezultatima pregleda,

- prodavatelj osigurava kupcu pregled cijelog broda,
- kupac obično provjerava stanje broda bez rastavljanja pojedinih komponenti sustava,
- kupac provjerava arhivirane brodske dnevnike i dnevnike stroja,
- prodavatelj je dužan omogućiti podvodni pregled broda ekspertima klasifikacijskog društva,
- ako je prilikom pregleda podvodnog dijela utvrđen neki nedostatak ili oštećenje dijelova broda trošak snosi prodavatelj,
- za vrijeme dokovanja, na zahtjev eksperta klasifikacijskog društva, provjerit će se osovina broda i osovinski vod,
- ako se prilikom pregleda osovine utvrdi oštećenje ili deformacija popravak snosi prodavatelj broda,
- ako vađenje osovine ne zahtijeva ekspert klasifikacijskog društva nego kupac, u slučaju nepronalaska oštećenja poslove vađenja osovine snosi kupac,
- troškove dokovanja i podvodnog pregleda snosi kupac ako se istim pregledom ne utvrde nikakvi nedostatci ili oštećenja,
- u odluke eksperta klasifikacijskog društva ne smije se miješati predstavnik kupca broda,
- prodavatelj je dužan dovesti brod do doka te ga vratiti u dogovorenu luku isporuke o svom trošku,
- ako su za vrijeme pregleda broda na brodu postojali neki rezervni dijelovi, primjerice propeler, rezervna osovina itd., oni postaju vlasništvo kupca broda,
- sva dokumentacija i obrasci vezani za procedure kompanije u čijem je vlasništvu brod bio prije prodaje nisu predmet prodaje,
- zalihe goriva, hrane i vode kupac će platiti po tržišnoj cijeni u trenutku sklapanja ugovora u prodaji broda.

Prilikom preuzimanja rabljenog broda valja se posvetiti otkrivanju identičnih ili sličnih kvarova. Takvi kvarovi mogu upućivati na konstrukcijsku manu i velika je vjerojatnost da će se u budućnosti ponavljati. Analizom arhive klasifikacijskih pregleda može se dobiti jasna slika pouzdanosti određenih brodskih sustava. Na temelju tih analiza donosi se stvarna slika i procjena vrijednosti broda.

Bilo da je brod u doku ili plovi, svi pregledi obavljaju se u suradnji s posadom broda. Posada broda asistira inspektorima potencijalnih kupaca u pregledu broda i dokumenata. Ponekad to

zna biti mukotrpno i dugotrajno. U više luka uzastopno dolazi do nekoliko predstavnika kupaca koji pregledavaju brod danima. Pregledi iziskuju veliki napor članova posade broda. [1]

Pregledi posade

Sustav upravljanja sigurnošću nalaže brodarskim kompanijama da na svojim brodovima implementiraju neki od planskih sustava održavanja (PMS – *Planned Maintenance System*).

Nekoliko proizvođača na tržištu nude sofisticirane programe za preglede i održavanje brodske opreme. U ovom radu bit će objašnjen program AMOS koji se često koristi na brodovima za prijevoz tekućeg tereta. Preko analize stavki programa bit će prezentiran način održavanja i pregleda broda koji obavlja posada.

AMOS je program koji obuhvaća cjelokupno praćenje sustava i sastoji se od nekoliko manjih komponenti koje mogu biti izdvojene u zasebnu cjelinu. Sustav smanjuje operativnu složenost, povećava kontrolu upravljanja i smanjuje ukupne troškove brodarske kompanije. Najvažnija prednost AMOS-a je u tome što se može prilagoditi svim potrebama pojedinih kupaca.

Sastoji se od više modula:

- održavanje,
- rezervni dijelovi,
- kontrola zaliha,
- nabava,
- upravljanje,
- nadzor dokumenata kvalitete i sigurnosti,
- upravljanje putovanjem,
- kadrovska politika.

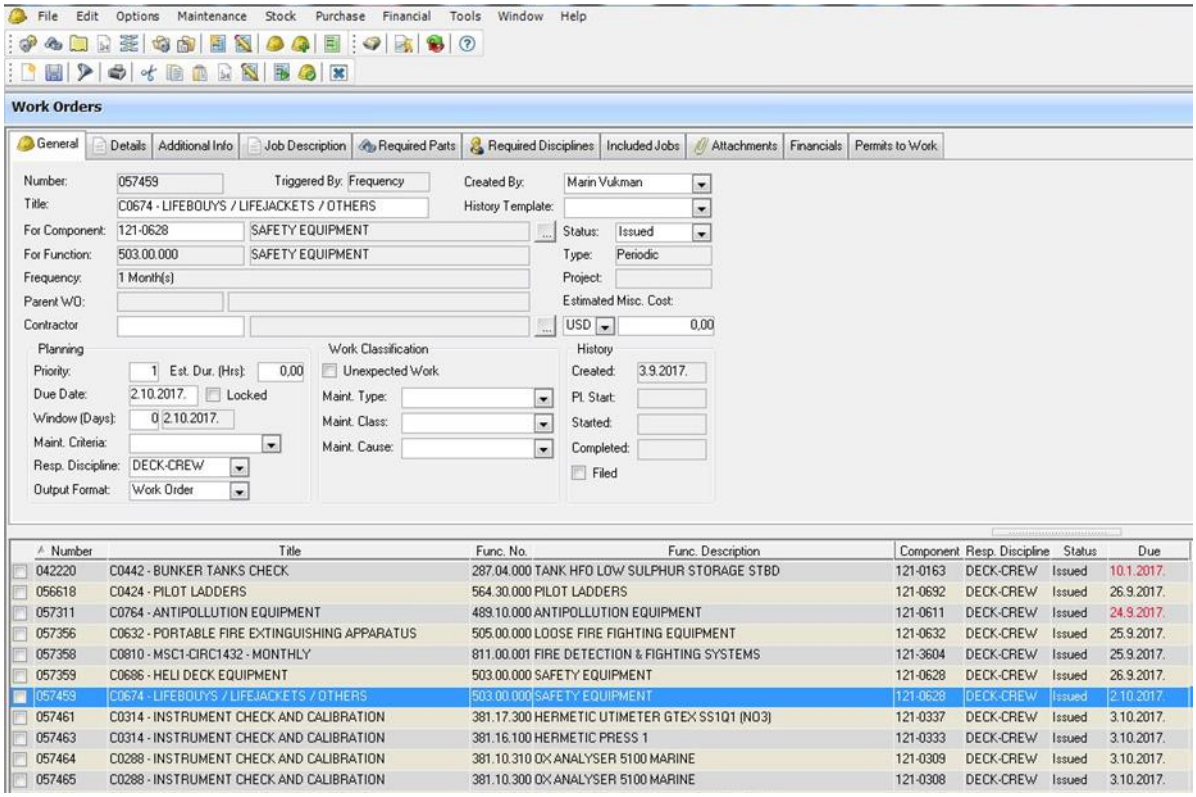
Svaki modul unutar AMOS-a zasebna je cjelina i može raditi sam za sebe. Također, svaki modul podešava se prema potrebama korisnika i u njega se ubacuju podaci koji su relevantni za korisnika. Upotreba AMOS-a klijentima omogućuje cjelokupni sustav nadzora i upravljanja.

U sustav je uključeno:

- savjeti o poslovnom tijeku,
- uvježbavanje,
- izrada baze podataka,
- isporuka softvera,
- podešavanje i primjena,
- globalni sustav podrške,

Da bismo bolje upoznali AMOS, potrebno je promotriti pobliže module koje on nudi, a samim time i moguća unaprjeđenja u poslovanju i potencijalne uštede poslovanja. Kako je gotovo nemoguće cjelokupni sustav AMOS opisati u kratkim crtama, ovdje će biti opisan modul Održavanje (*Maintenance*), sa svim svojim podsustavima i s vezama na druge module.

Proces instalacije modula održavanja AMOS-a započinje dostavom instrukcijskih knjiga brodske opreme i sve relevantne dokumentacije nekom od ureda tvrtke, koja će izraditi bazu podataka posebno za svaki brod, konfiguriranu sukladno potrebama tvrtke. Iz instrukcijskih knjiga i nacrta broda započinje izrada baze podataka o brodu, koja može biti prikazana i u obliku granajućeg stabla, razvrstana po SFI[5] razdiobi.

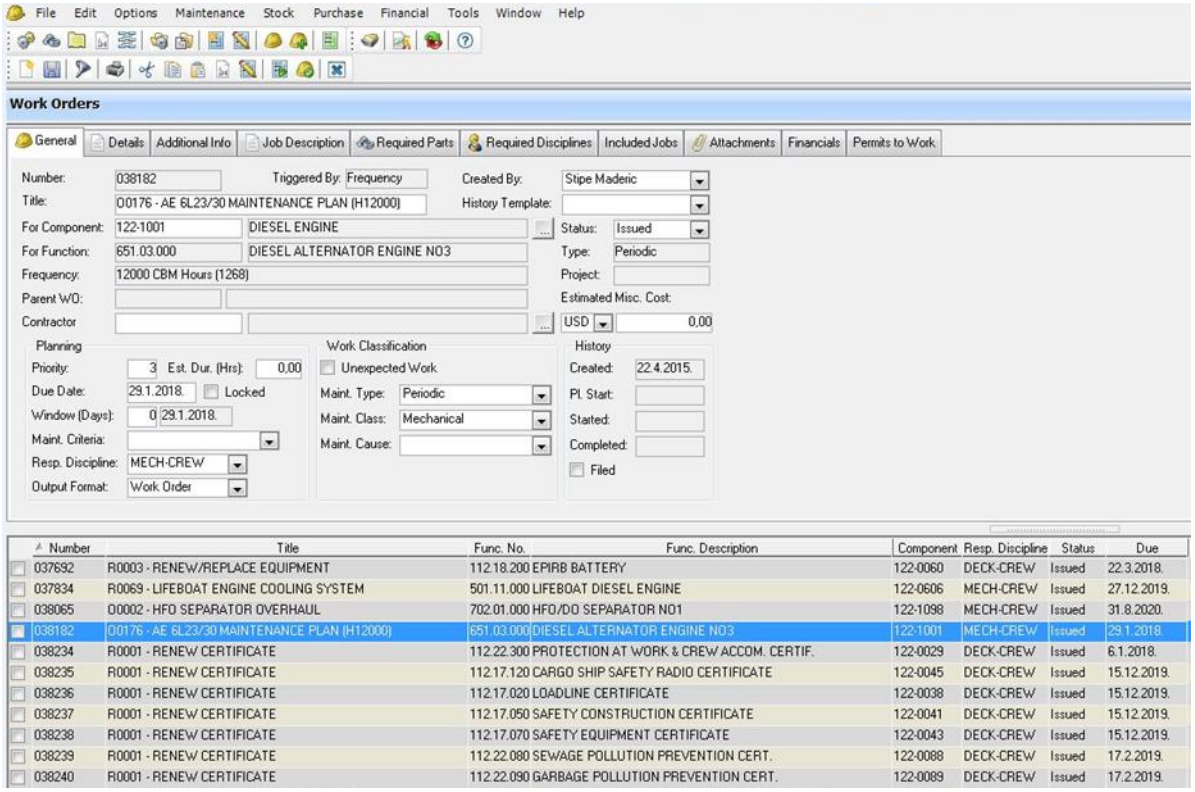


Slika 2. Osnovni izbornik AMOS sustava [arhiva autora]

[5] SFI je matematička razdioba

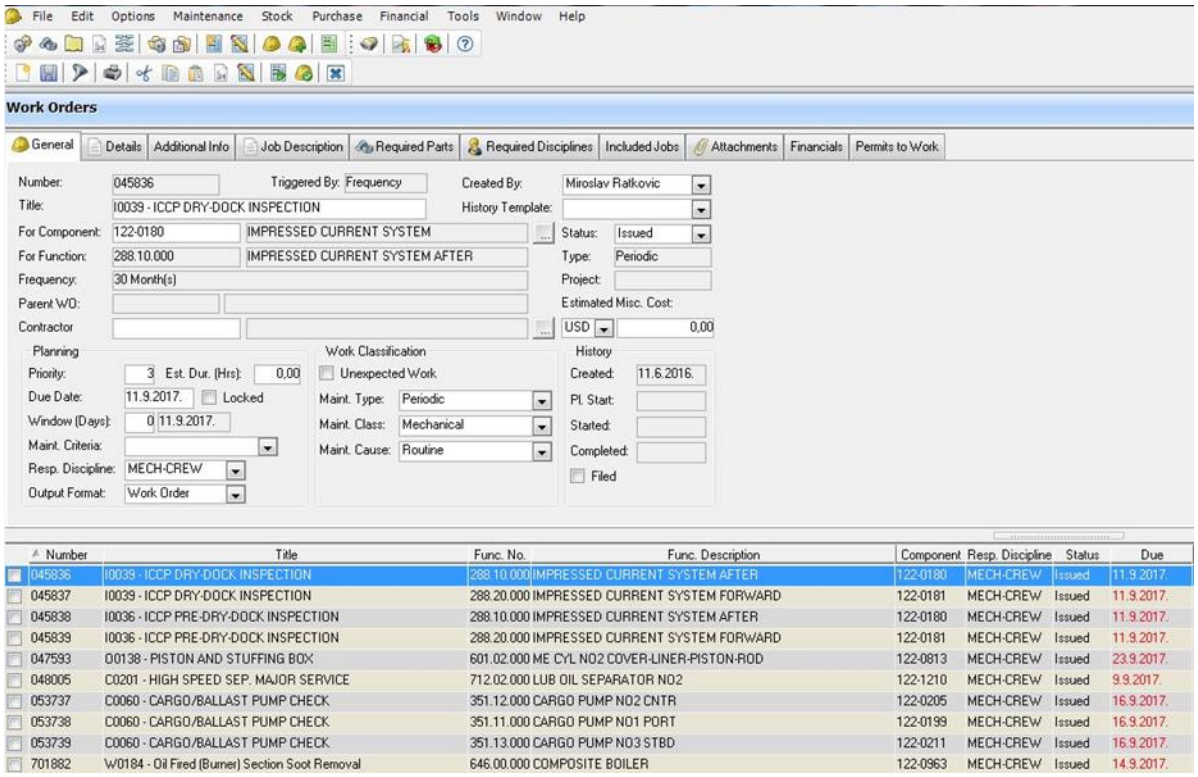
Svaka od stavki izbornika prikazanih na Slici 2. ima pridruženu komponentu, sa svojim tipom, opisom, detaljima, poslovima, rezervnim dijelovima, brojačem radnih sati, itd. Tako se na desnom dijelu Slike 2. vidi dio opisa označene komponente. Svaka komponenta ima cijeli niz podataka koji je vidljiv kada se odabere određena stranica na desnom dijelu razdiobe, kao što je to prikazano na sljedećim slikama.

Na Slici 3. prikazana je desna strana ekrana, a zaokružene su sve stranice koje objašnjavaju pojedinu komponentu. Kod ove slike vidimo da se izbor zaustavio na *General*, što nam govori o općim podacima komponente, koja je u ovom slučaju *diesel generator* br. 1.



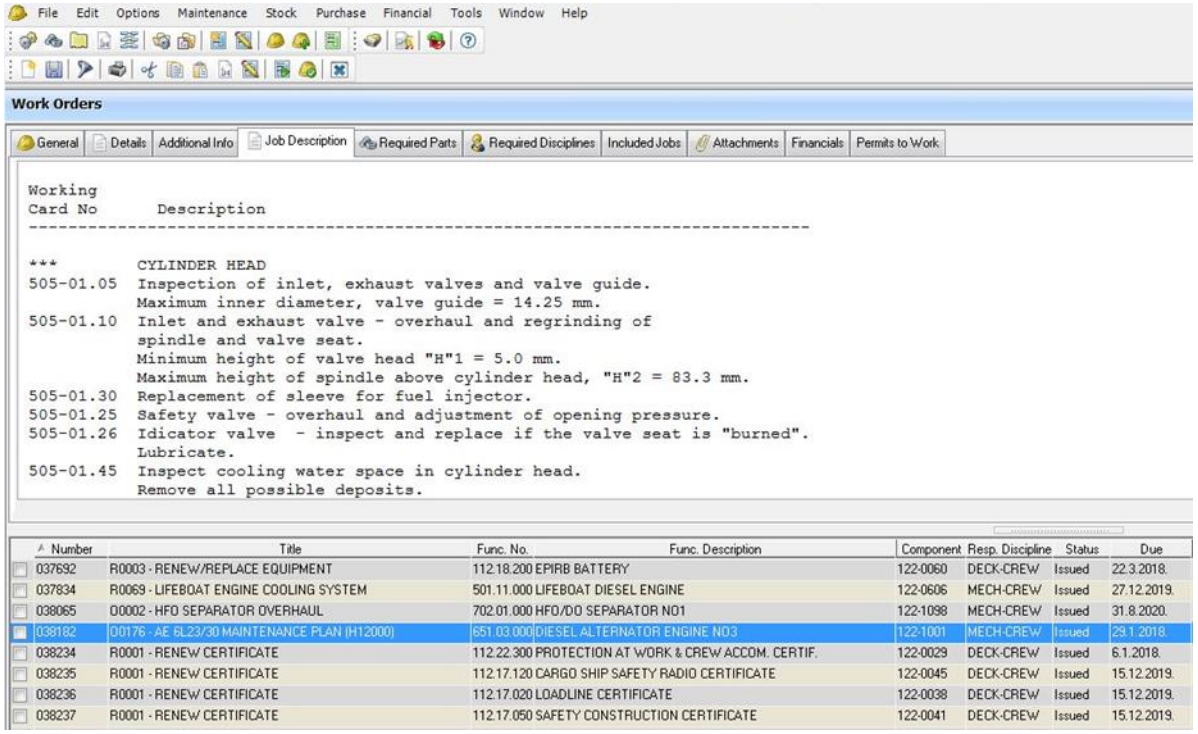
Slika 3. Komponente AMOS sustava [arhiva autora]

Ukoliko odaberemo sljedeću stranicu pod nazivom *Details* možemo vidjeti još podataka o istoj komponenti, kao što je prikazano na Slici 4 .



Slika 4. Detaljni opis komponenti AMOS sustava [arhiva autora]

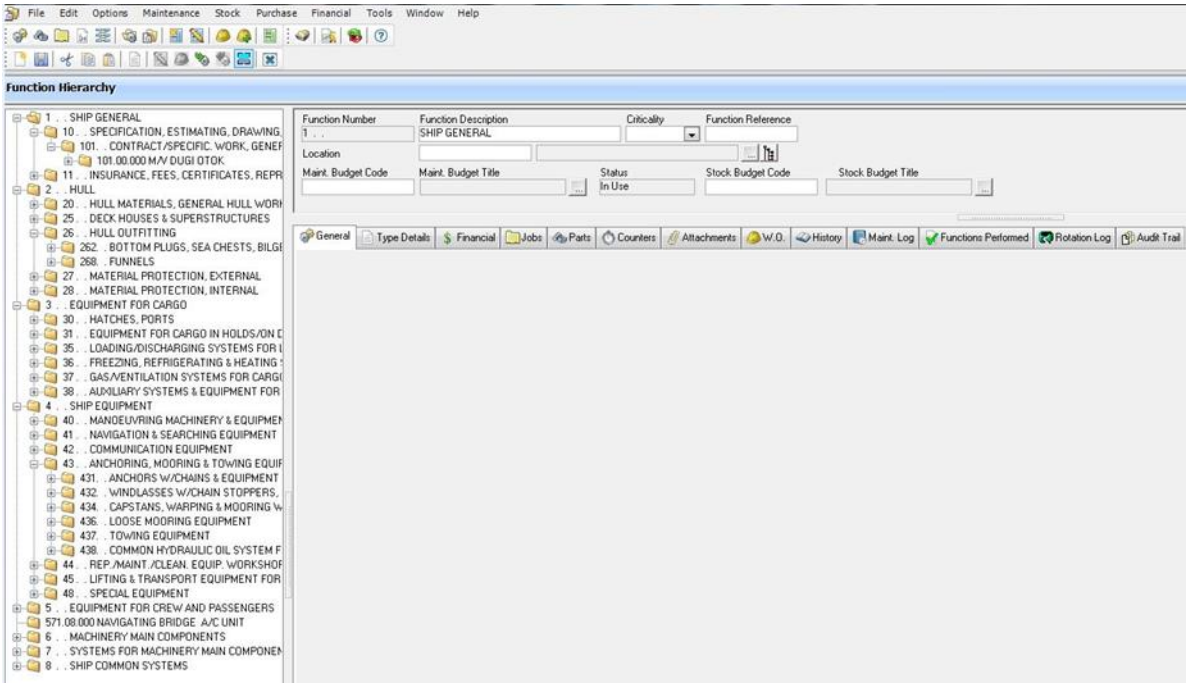
Iz instrukcijske knjige proizvođača uneseni su poslovi koji se trebaju obavljati na svakoj pojedinoj komponenti, zajedno s vremenom u kojem se obavljaju, što je vidljivo na Slici 5.



Slika 5. Opis poslova u vremenskim okvirima [arhiva autora]

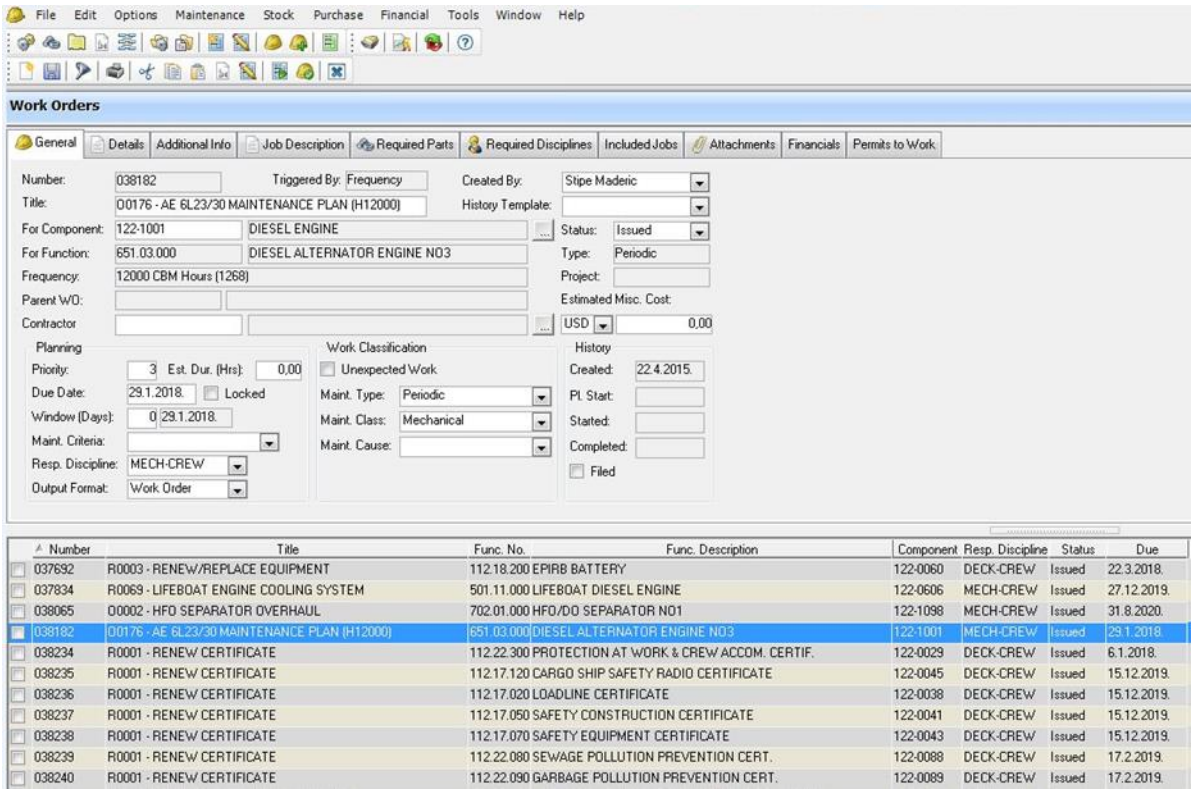
Svaki posao naveden je pojedinačno s frekvencijom pojavljivanja, a na donjem dijelu je crveno zaokružen izbornik detalja o svakom pojedinom poslu. Po istom principu, kao i za komponente, može se tražiti i više detalja o samom poslu. Frekvencija pojavljivanja tog posla može se podešavati na polju označenom strelicom. Svaki pojedini posao može biti određen i klasom posla, tj. može se predodrediti i osoba koja će pojedini posao raditi ili ga voditi. Na općoj strani vidljiv je i datum idućeg pregleda.

Sljedeća stranica na izborniku navodi sve dijelove koje komponenta ima, zajedno s kodnim brojem proizvođača i brojem koji je u upotrebi na komponenti, kao i o broju stavki koje imamo na skladištu, kao i o mjestu skladištenja (npr. broj kutije)



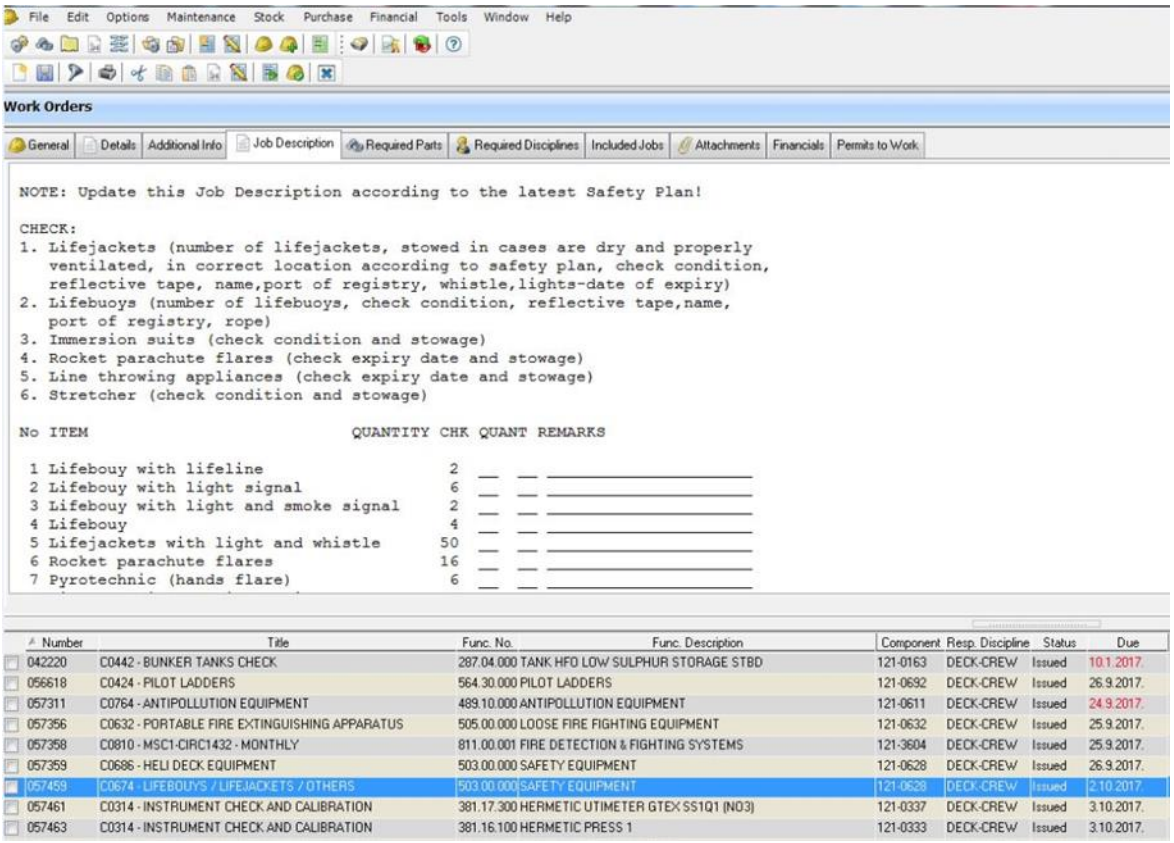
Slika 6. AMOS preglednik [arhiva autora]

Svaka od komponenti može imati brojač radnih sati koji aktivira radne naloge vezane uz radne sate pojedine komponente. Brojač može biti elektronički povezan s uređajima u stroju, a ukoliko nije, vrijednosti se mogu periodično ručno unositi po brojaču ili vremenski, po datumu, po programu priprema i planira preglede na brodu. Preporuka je da se tjedno ispisuju radni zadaci za to razdoblje.



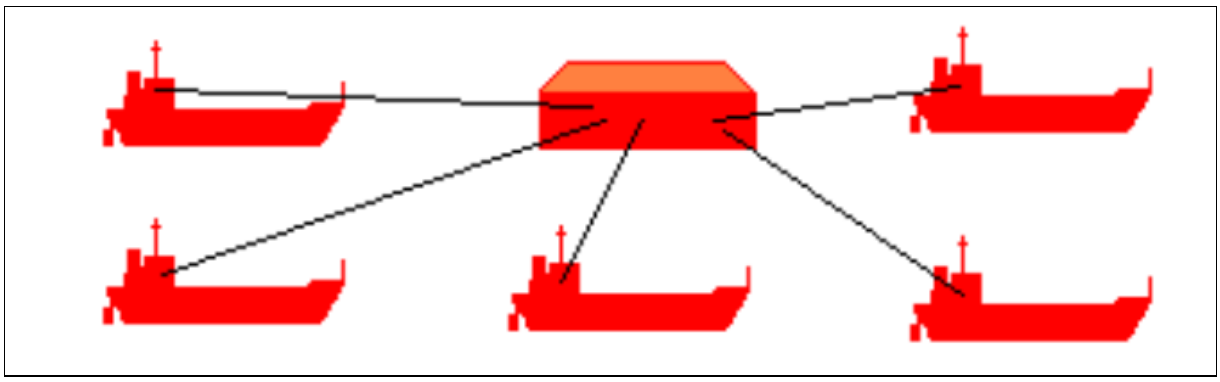
Slika 7. AMOS preglednik [arhiva autora]

Nakon što se ispišu radni nalozi, treba ih uručiti osobama koje će posao obaviti ili ga voditi. Nakon završenog posla, potrebna je povratna informacija koja ide od strane osobe koja je posao obavila prema upravitelju ili drugoj osobi koja je naložila posao. Povratna informacija može biti jednostavnog karaktera, tj. samo potvrda da je posao obavljen uz osnovne podatke, što je karakteristično za manje poslove ili potpuni izvještaj, kakav je prikazan na Slici 8**.**



Slika 8. AMOS radni nalog [arhiva autora]

Glavna je odlika sustava AMOS u tome što omogućava vrlo jednostavnu, brzu i transparentnu komunikaciju broda i ureda. Kako svaka osoba koja se koristi sustavom ima korisničko ime i zaporku prilikom ulaska u sustav, prilikom čitanja bilo kojeg izvještaja ili dokumenta odmah je vidljivo tko ga je kreirao i zašto. Na kraju radnog dana iz sustava se izvuče zapis promjena, koji se komprimiran e-mailom šalje u ured.



Slika 9. AMOS kordinator flote [izradio autor]

Zapis sadrži sve promjene na brodskoj bazi podataka od slanja zadnjeg zapisa. Ujutro, osoblje u uredu zapis integrira u uredski sustav i tako ga ažuriraju podacima o promjenama na brodu. Svi obavljeni poslovi, sav potrošen materijal, kvarovi i sl. vidljivi su unutar sustava. Kako AMOS sadrži i sustav nabave integriran s sustavom održavanja, tako se mogu vidjeti i narudžbenice koje su stigle s brodova. Svakodnevnom dvosmjernom komunikacijom korisnika na brodu i ureda postiže se dojam da korisnici rade u jednoj mreži, kao što je prikazano na Slici 9. Također, svi podaci čuvaju se istodobno na dva različita mjesta, što onemogućava gubitak informacija u slučaju greške na pojedinom dijelu sustava.

Utvrđeno je da se upotrebom sustava planiranog održavanja broda smanjuju kvarovi, nesreće i nezgode, a samim time se povećava sigurnost pomorskog prometa. Uvažavajući tu činjenicu, klasifikacijska društva uvela su i novinu u sustavu pregleda broda. Pritom su postavljeni pojedini uvjeti koji moraju biti uključeni u sustav planiranog održavanja:

- sadržaj stavki ili sustava obuhvaćenih programom održavanja,
- intervali održavanja, tj. vrijeme kada pojedini poslovi trebaju biti obavljeni, koji moraju biti u skladu s pravilima klasifikacijskih društava i uputama proizvođača,
- instrukcije održavanja, ili procedure koje treba slijediti pri održavanju,
- povijest održavanja, tj. čuvanje izvještaja koji se odnose na održavanje pojedinih dijelova,
- izvještaje o radu i mjerenju raznih komponenti, provedene u određenim vremenskim intervalima,
- slijed događaja, koji mora biti jasno određen i vidljiv za cijeli period od početka primjene PMS-a,
- upute o pregledu i odobrenju pri završetku posla održavanja,
- izmjene sustava održavanja i datoteke mogu biti dostupne samo Upravitelju stroja,
- sustav mora imati rezervu u slučaju kvara u obliku periodičnog snimanja stanja na drugo računalo ili na vanjsku memoriju,

Time se broj posjeta ovlaštenog predstavnika društva smanjio na samo jedan godišnje, uz zadržavanje iste kvalitete održavanja broda kao i prije. [41]

3. MEĐUOVISNOST I PREKLAPANJA MEĐU REŽIMIMA

Prethodno poglavlje opisuje režime pregleda tankera. U ovom poglavlju opisat će se način objave rezultata pregleda te njihova dostupnost. Bit će objašnjen način pregleda i stavke za pregled broda svakog režima. Kroz analizu u četverogodišnjem periodu za pet tankera utvrdit će se vremenska struktura pregleda i usklađenost između prisutnih režima pregleda. Na kraju poglavlja bit će opisana kontrola pravila i postupaka pregleda.

3.1. Dostupnost podataka

Podaci o rezultatima i vremenu pregleda režima koji pregledavaju tankere ne mogu se pronaći na jednom mjestu. Nema zajedničke baze u kojoj bi se oglašavali termini svih pregleda s njihovim rezultatima.

Najveća i najzastupljenija baza za objavu rezultata pregleda je EQUASIS[6]. Baza objedinjuje i objavljuje termine i rezultate pregleda svih 10 režima pregleda države luke. Započela je s radom u svibnju 2000. godine na inicijativu Europske komisije. Cilj je baze podataka smanjiti broj ispodstandardnih brodova, nema komercijalnu svrhu te nema pritiska na sudionike režima za privolu korištenja.

Unutar EQUASIS baze podataka možemo pronaći sljedeće rezultate:

- osnovne podatke o brodu,
- podatke o priznatoj organizaciji,
- podatke o P&I klubu (termin posljednjeg pregleda),
- vrijeme i luku u kojoj je brod pregledan od strane *Port State* inspektora (pregledane stavke, primjedbe, vrijeme zaustavljanja i razlog zaustavljanju broda).

Pregledi države zastave nisu javno dostupni podatci, ne može ih se pronaći objavljene u elektronskom obliku.

Podatci o pregledima priznatih organizacija dostupni su na mrežnim stranicama organizacije za svaki pregledani brod. Za brodove pregledane od Hrvatskog registra brodova možemo pronaći:

- opće podatke o brodu,

[6] *Equasis* – informacijski sustav Europske komisije

- osnovne tehničke podatke,
- podatke o klasifikaciji,
- strojni uređaj,
- teretni uređaj,
- radio uređaj.

Statusu lista pregleda sadrži:

- popis svjedodžbi (datum izdavanja, datum isteka, rok za produljenje valjanosti),
- pregled klase (vrsta pregleda, status pregleda, datum pregleda, rok za pregled, datum odgode, primjedbe na klasu),
- statutarne preglede (vrsta pregleda, status pregleda, datum pregleda, rok za pregled, datum odgode, statutarne primjedbe).

Ako država zastave pregled povjeri priznatoj organizaciji, također možemo pronaći: datum pregleda sustava upravljanja sigurnošću, datum pregleda sigurnosne zaštite broda te datum pregleda radnih i životnih uvjeta broda.

Podatci o pregledima Međunarodnog udruženja naftnih kompanija nisu javno dostupni. Podatci su dostupni članovima Međunarodnog udruženja naftnih kompanija te institucijama sigurnosti plovidbe. Članovi udruženja iz izvješća o pregledu broda mogu dobiti sljedeće podatke:

- opće podatke o brodu,
- opće podatke o inspektoru, luku pregleda,
- pregledane stavke i njihov status,
- uočene primjedbe sa poveznicama na pravne reference koje ih propisuju (SOLAS, MARPOL, STCW, MLC , itd.),
- odgovor kompanije na uočene i zabilježene primjedbe.

Podatci koji proizlaze iz pregleda predstavnika kompanija nisu javno dostupni i moguće ih je dobiti na zahtjev od brodarske kompanije.

Preglede koje obavljaju predstavnici klubova i zaklada dostupni su na njihovim mrežnim stranicama. Zapisi i rezultati pregleda nisu dostupni, već samo imena pregledanih brodova.

3.2. Analiza režima pregleda

Analiza režima pregleda najbolje se može predočiti opisom stavki pregleda svakog režima. Stavke pregleda svakog od spomenutih režima nalaze se u standardiziranim priručnicima za preglede. Priručnici su sastavljeni od stavki koje inspektor tijekom obavljanja pregleda mora provjeriti. Na navedene stavke inspektori se referiraju prilikom sastavljanja zapisnika o pregledu. U nastavku rada opisani su priručnici svih režima.

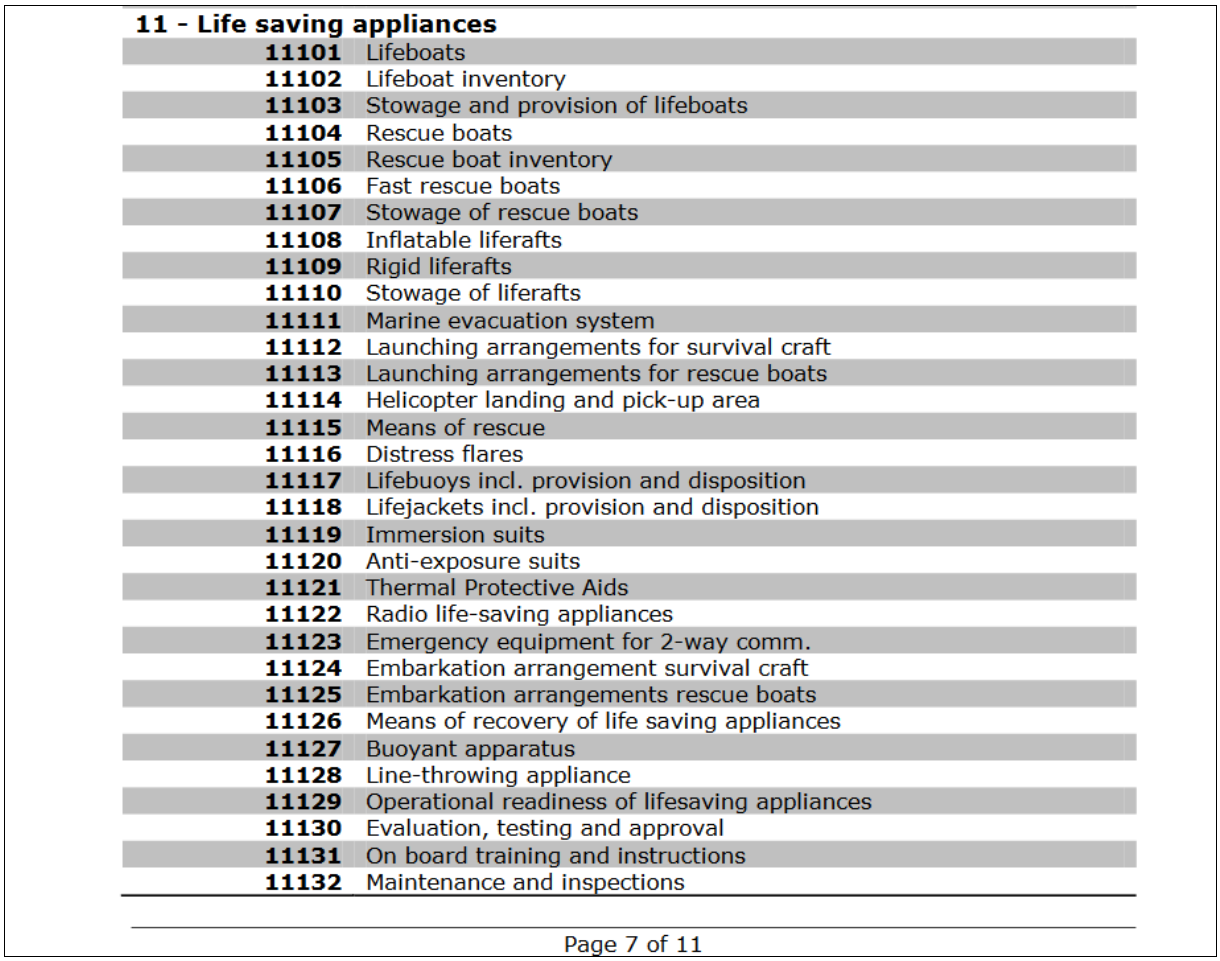
Pregled države luke *(Port State Inspection)* koristi standardni priručnik izdan uz Pariški memorandum. Navedeni priručnik preuzeli su svi ostali memorandumi u svijetu. Priručnik je univerzalan te se koristi za sve vrste brodova. Nije u potpunosti ažuriran nakon implementacije posljednjih zahtjeva Konvencije o radu pomoraca (*Maritime labour convention*) te se određeni broj stavki ponavlja. Priručnik sačinjava 246 stavki uz pomoć kojih inspektori pregledavaju tankere. U Tablici 2. prikazan je sadržaj priručnika za preglede države luke.

Tablica 2. Sadržaj PSC priručnika

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1.1	Dokumentacija broda	Certificates&Documentation- ship
1.2	Dokumentacija posade	Certificates&Documentation-crew
1.3	Instrukcijske publikacije i planovi	Certificates&Documentation-document
2	Struktura broda	Structural condition
3	Sredstva vodonepropusne zaštite	Water/Weathertight condition
4	Sustavi za slučaj nužde	Emergency Systems
5	Radio komunikacija	Radio communication
6	Sustavi za manipulaciju teretom	Cargo operations including equipment
7	Protupožarna zaštita	Fire safety
8	Alarmi	Alarms
9	Životni uvjeti	Working and Living Conditions - Living conditions
9.1	Radni uvjeti	Working and Living Conditions - Working Conditions
10	Sigurnost navigacije	Safety of Navigation
11	Sredstva za spašavanje	Life saving appliances
12	Opasni tereti	Dangerous Goods
13	Glavni pogonski stroj&pomoćni strojevi	Propulsion and auxiliary machinery
14	Zaštita od izljeva ulja (polucije)-MARPOL Annex I	Pollution Prevention - MARPOL Annex I
14.1	Zaštita od izljeva ulja (polucije)- MARPOL Annex II	Pollution Prevention - MARPOL Annex II
14.2	Zaštita od izljeva ulja (polucije)- MARPOL Annex III	Pollution Prevention - MARPOL Annex III
14.3	Zaštita od izljeva ulja (polucije)- MARPOL Annex IV	Pollution Prevention - MARPOL Annex IV
14.4	Zaštita od izljeva ulja (polucije)- MARPOL Annex V	Pollution Prevention - MARPOL Annex V
14.5	Zaštita od izljeva ulja (polucije)- MARPOL Annex IV	Pollution Prevention - MARPOL Annex IV
14.6	Zaštita podvodnog trupa broda	Pollution Prevention - Anti Fouling
15	Sustav upravljanja sigurnošću	ISM
16	Sigurnosna zaštita broda	ISPS
17	Minimalni uvjeti za siguran rad	MLC, 2006 Minimum requirements to work on a ship
18	Uvjeti zaposlenja posade	MLC, 2006 Conditions of employment
18.1	Nastambe, i životni uvjeti	MLC, 2006 Accommodation, recreational facilities, food and cat
18.2	Zdravstvena zaštita	MLC, 2006 Health protection, medical care, social security

Izvor: Autor, prema [42]

Nakon uplovljavanja broda u luku inspektori predstavnici države luke obavljaju pregled broda. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, prema kategoriji rizičnosti broda najčešće dva puta godišnje, u trajanju od 5 sati. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Pokraj uočenih nedostataka inspektor određuje vremenski period koji brodar ima na raspolaganju za otklanjanje nedostataka. Ako uočeni nedostatci remete sigurnost navigacije i putnika inspektor može naložiti zabranu isplovljenja do otklanjanja nedostataka, odnosno zaustavljanje broda. Nakon što brodar otkloni nedostatke dužan je obavijestiti predstavnike države luke. Predstavnici po pozivu brodara ponovno dolaze pregledati jesu li nedostatci propisno otklonjeni te odobravaju isplovljenje broda ukoliko jesu. Na Slici 10. prikazan je dio priručnika za preglede brodova. Prikazane su stavke pregleda koje se odnose na sredstva za spašavanje.



11 - Life saving appliances	
11101	Lifeboats
11102	Lifeboat inventory
11103	Stowage and provision of lifeboats
11104	Rescue boats
11105	Rescue boat inventory
11106	Fast rescue boats
11107	Stowage of rescue boats
11108	Inflatable liferafts
11109	Rigid liferafts
11110	Stowage of liferafts
11111	Marine evacuation system
11112	Launching arrangements for survival craft
11113	Launching arrangements for rescue boats
11114	Helicopter landing and pick-up area
11115	Means of rescue
11116	Distress flares
11117	Lifebuoys incl. provision and disposition
11118	Lifejackets incl. provision and disposition
11119	Immersion suits
11120	Anti-exposure suits
11121	Thermal Protective Aids
11122	Radio life-saving appliances
11123	Emergency equipment for 2-way comm.
11124	Embarkation arrangement survival craft
11125	Embarkation arrangements rescue boats
11126	Means of recovery of life saving appliances
11127	Buoyant apparatus
11128	Line-throwing appliance
11129	Operational readiness of lifesaving appliances
11130	Evaluation, testing and approval
11131	On board training and instructions
11132	Maintenance and inspections

Page 7 of 11

Slika 10. Priručnik za preglede države luke [42]

Pregled države zastave *(Flag State Inspection)* ne obavlja se prema standardnom priručniku koji koriste sve države, nego svaka država zastava samostalno definira sadržaj pregleda. Za analizu u ovoj disertaciji opisan je sadržaj priručnika države Sv. Kristofor i Nevis (*St. Kitts & Nevis International Ship Registry*, v. Bibliografija). Prvi dio priručnika odnosi se općenito na sve vrste brodova, a u drugom dijelu sadrži poseban dodatak koji se odnosi na tankere, što je uzeto u obzir za analizu u ovoj doktorskoj disertaciji. Priručnik se sastoji od 181 analizirane stavke koja se odnosi na pregled tankera. U Tablici 3. prikazan je sadržaj priručnika.

Tablica 3. Sadržaj priručnika države zastave

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Opće inf. o brodu	General
2	Dokumentacija broda	Ships official documents
3	Priručnici i brodske procedure	Plans and Manuals
4	Brodski zapisi	Records
5	Publikacije	Publications
6	Navigacijski priručnici	Bridge log books
7	Sredstva za navigaciju i komunikaciju	Aids to navigation and communications
8	Dokumentacija posade broda	Certificates of Officers and crew
9	Sredstva za spašavanje	Life-saving appliances and arrangements
10	Protupožarna zaštita broda	Fire Fighting Equipment
11	Konstrukcija broda	General ship structural conditions
12	TANKERI	Anex part B: TANKER VESSELS

Izvor: Autor, prema [43]

Pregled broda u luci obavljaju inspektori predstavnici zastave broda. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, najčešće jednom godišnje, u trajanju od 8 sati. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Pokraj uočenih nedostataka inspektor naznači vrijeme dano brodaru za otklanjanje nedostataka. Nakon što brodar otkloni nedostatke dužan je obavijestiti predstavnike zastave broda. Na Slici 11. prikazan je dio priručnika za preglede brodova koji se odnosi na pregled opreme za spašavanje.

St Kitts & Nevis International Ship Registry Flag State Inspection Report

Part I: Life-saving appliances and arrangements							
1	Lifeboats	Number	Total Capacity	With motor Y/N	Type	Last date lowered to the water	Visible condition of boat and launching appliances
	Port						
	Starboard						
	Free Fall						
	Annual maintenance of lifeboat davits and WINCHES by a recognised company	Date	Name of company	5 yearly load test of lifeboat davits and winches by recognised company	Date	Name of company	
2	Rescue boat			Engine Tested Y ☐ N ☐	Appropriate stowage Y ☐ N ☐		
3	Liferafts			With hydrostatic releases Y/N		Last date of service	Visible conditions
	[a) Port						
	[b) Starboard						
	[c] Other						
4	Marine Evacuation Systems			Initial deployment Y/N		Last date of service	
5	Operating instructions for survival craft visible Y/N						

Personal LSA		Number	With reflective tape Y/N	With lights Y/N	With lifelines Y/N	With smoke signals Y/N	Visible conditions
6	Lifebuoys						
					With whistle Y/N	Visible conditions	
7	StandardLifejackets						
	Childrens lifejackets						
	Extra large (140kg)						
8	Immersion suits						
9	Thermal protective aids						

	Signals	Number	Expiration date
10	Rocket parachute flares		
11	Man overboard Signal		
12	Line-throwing appliance		Number of rockets / Expiration date
13	Fire & Abandon Ship Drills observed by inspector Y/N *NOTE TO INSPECTOR:* At least partial drills may be asked for.		

Slika 11. Priručnik za preglede države zastave [43]

Priznate organizacije *(Recognized organisation)* za preglede koriste tehnička pravila za preglede brodova. U ovom radu analizirat će se samo stavke koje se odnose na one preglede kojima se brod podvrgava za vrijeme plovidbe. Navedeni pregledi ne obuhvaćaju preglede pri gradnji ili rekonstrukciji broda, preglede koji se obavljaju za vrijeme dokovanja te izvanredne

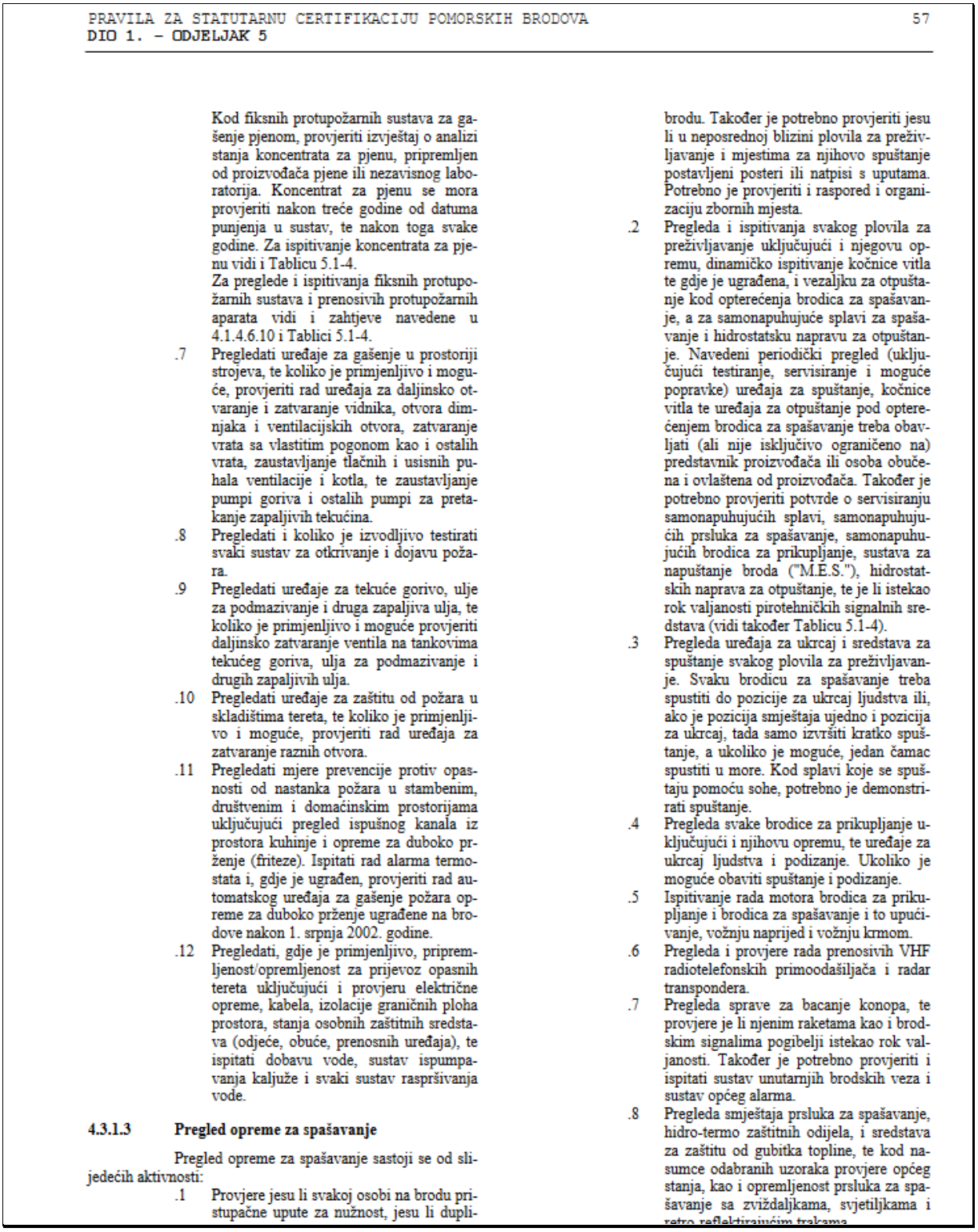
preglede. Dio tehničkih pravila za godišnji pregled tankera sastoji se od 101 stavke. Analiziran je dio tehničkih pravila Hrvatskog registra brodova. U Tablici 4. prikazan je sadržaj tehničkih pravila za godišnji pregled broda.

Tablica 4. Sadržaj Tehničkih pravila za godišnji pregled

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Svjedodžba o sigurnosti konstrukcije teretnog broda	Cargo ship safety construction certificate
2	Svjedodžba o teretnoj linij	Load lines certificate
3	Svjedodžba o sigurnosti opreme teretnog broda	Cargo ship safety equipment certificate
4	Svjedodžba o sprječavanju onečišćenja uljem	International oil pollution prevention certificate
5	Svjedodžba o sposobnosti broda za plovidbu	Class Certificate of class
6	Svjedodžba o zaštiti pri radu i smještaju posade	Maritime labour certificate
7	Svjedodžba o sprječavanju onečišćenja zraka	International air pollution prevention certificate

Izvor: Autor prema [44]

Inspektori priznatih organizacija za produljenje ranije navedenih svjedodžbi jednom godišnje moraju pregledati brod. Pregled broda obično traje dulje od 10 sati te se zbog obima stavki za preglede odvija tijekom 2 dana. Nakon obavljenog pregleda, ako inspektori nisu uočili nedostatke, odobravaju brodu produljenje svjedodžbi. Ako je pregledom broda utvrđeno da postoje nedostatci koji ne utječu na sigurnost broda i tereta te se mogu otkloniti u određenom vremenskom periodu inspektori izdaju brodu privremene svjedodžbe uz ograničeno vrijeme trajanja do otklanjanja nedostataka. Brodar u naznačenim vremenskim okvirima mora otkloniti nedostatke i ponovno zatražiti pregled broda od priznate organizacije. Ako pak tijekom pregleda inspektori ustanove nedostatke koji ugrožavaju sigurnost broda i tereta nalažu brodu hitno otklanjanje nedostataka u luci ili najbližem brodogradilištu. Dok brodar ne otkloni nedostatke ne može komercijalno iskorištavati brod. Na Slici 12. prikazan je dio Tehničkih pravila Hrvatskog registra brodova koji se odnosi na pregled opreme za spašavanje.



PRAVILA ZA STATUTARNU CERTIFIKACIJU POMORSKIH BRODOVA 57
DIO 1. – ODJELJAK 5

Kod fiksnih protupožarnih sustava za gašenje pjenom, provjeriti izvještaj o analizi stanja koncentrata za pjenu, pripremljen od proizvođača pjene ili nezavisnog laboratorija. Koncentrat za pjenu se mora provjeriti nakon treće godine od datuma punjenja u sustav, te nakon toga svake godine. Za ispitivanje koncentrata za pjenu vidi i Tablicu 5.1-4.
Za preglede i ispitivanja fiksnih protupožarnih sustava i prenosivih protupožarnih aparata vidi i zahtjeve navedene u 4.1.4.6.10 i Tablici 5.1-4.

.7 Pregledati uređaje za gašenje u prostoriji strojeva, te koliko je primjenljivo i moguće, provjeriti rad uređaja za daljinsko otvaranje i zatvaranje vidnika, otvora dimnjaka i ventilacijskih otvora, zatvaranje vrata sa vlastitim pogonom kao i ostalih vrata, zaustavljanje tlačnih i usisnih puhala ventilacije i kotla, te zaustavljanje pumpi goriva i ostalih pumpi za pretakanje zapaljivih tekućina.

.8 Pregledati i koliko je izvodljivo testirati svaki sustav za otkrivanje i dojavu požara.

.9 Pregledati uređaje za tekuće gorivo, ulje za podmazivanje i druga zapaljiva ulja, te koliko je primjenljivo i moguće provjeriti daljinsko zatvaranje ventila na tankovima tekućeg goriva, ulja za podmazivanje i drugih zapaljivih ulja.

.10 Pregledati uređaje za zaštitu od požara u skladištima tereta, te koliko je primjenljivo i moguće, provjeriti rad uređaja za zatvaranje raznih otvora.

.11 Pregledati mjere prevencije protiv opasnosti od nastanka požara u stambenim, društvenim i domaćinskim prostorijama uključujući pregled ispušnog kanala iz prostora kuhinje i opreme za duboko prženje (friteze). Ispitati rad alarma termostata i, gdje je ugrađen, provjeriti rad automatskog uređaja za gašenje požara opreme za duboko prženje ugrađene na brodove nakon 1. srpnja 2002. godine.

.12 Pregledati, gdje je primjenljivo, pripremljenost/opremljenost za prijevoz opasnih tereta uključujući i provjeru električne opreme, kabela, izolacije graničnih ploha prostora, stanja osobnih zaštitnih sredstava (odjeće, obuće, prenosnih uređaja), te ispitati dobavu vode, sustav ispumpavanja kaljuže i svaki sustav raspršivanja vode.

4.3.1.3 Pregled opreme za spašavanje

Pregled opreme za spašavanje sastoji se od slijedećih aktivnosti:

.1 Provjere jesu li svakoj osobi na brodu pristupačne upute za nužnost, jesu li dupli- brodu. Također je potrebno provjeriti jesu li u neposrednoj blizini plovila za preživljavanje i mjestima za njihovo spuštanje postavljeni posteri ili natpisi s uputama. Potrebno je provjeriti i raspored i organizaciju zbornih mjesta.

.2 Pregleda i ispitivanja svakog plovila za preživljavanje uključujući i njegovu opremu, dinamičko ispitivanje kočnice vitla te gdje je ugrađena, i vezaljku za otpuštanje kod opterećenja brodica za spašavanje, a za samonapuhujuće splavi za spašavanje i hidrostatsku napravu za otpuštanje. Navedeni periodički pregled (uključujući testiranje, servisiranje i moguće popravke) uređaja za spuštanje, kočnice vitla te uređaja za otpuštanje pod opterećenjem brodica za spašavanje treba obavljati (ali nije isključivo ograničeno na) predstavnik proizvođača ili osoba obučena i ovlaštena od proizvođača. Također je potrebno provjeriti potvrde o servisiranju samonapuhujućih splavi, samonapuhujućih prsluka za spašavanje, samonapuhujućih brodica za prikupljanje, sustava za napuštanje broda ("M.E.S."), hidrostatskih naprava za otpuštanje, te je li istekao rok valjanosti pirotehničkih signalnih sredstava (vidi također Tablicu 5.1-4).

.3 Pregleda uređaja za ukrcaj i sredstava za spuštanje svakog plovila za preživljavanje. Svaku brodicu za spašavanje treba spustiti do pozicije za ukrcaj ljudstva ili, ako je pozicija smještaja ujedno i pozicija za ukrcaj, tada samo izvršiti kratko spuštanje, a ukoliko je moguće, jedan čamac spustiti u more. Kod splavi koje se spuštaju pomoću sohe, potrebno je demonstrirati spuštanje.

.4 Pregleda svake brodice za prikupljanje uključujući i njihovu opremu, te uređaje za ukrcaj ljudstva i podizanje. Ukoliko je moguće obaviti spuštanje i podizanje.

.5 Ispitivanje rada motora brodica za prikupljanje i brodica za spašavanje i to upućivanje, vožnju naprijed i vožnju krmom.

.6 Pregleda i provjere rada prenosivih VHF radiotelefonskih primoodašiljača i radar transpondera.

.7 Pregleda sprave za bacanje konopa, te provjere je li njenim raketama kao i brodskim signalima pogibelji istekao rok valjanosti. Također je potrebno provjeriti i ispitati sustav unutarnjih brodskih veza i sustav općeg alarma.

.8 Pregleda smještaja prsluka za spašavanje, hidro-termo zaštitnih odijela, i sredstava za zaštitu od gubitka topline, te kod nasumce odabranih uzoraka provjere općeg stanja, kao i opremljenost prsluka za spašavanje sa zviždaljkama, svjetiljkama i retro reflektirajućim trakama

Slika 12. Priručnik za preglede priznate organizacije [44]

Pregled sustava upravljanja sigurnošću (*ISM Code Audit*) obavlja se po priručniku propisanom od država zastave. Većina država zastave navedeni posao prepušta priznatim organizacijama, čiji predstavnici obavljaju preglede. Opisan je priručnik po kojem za brodove

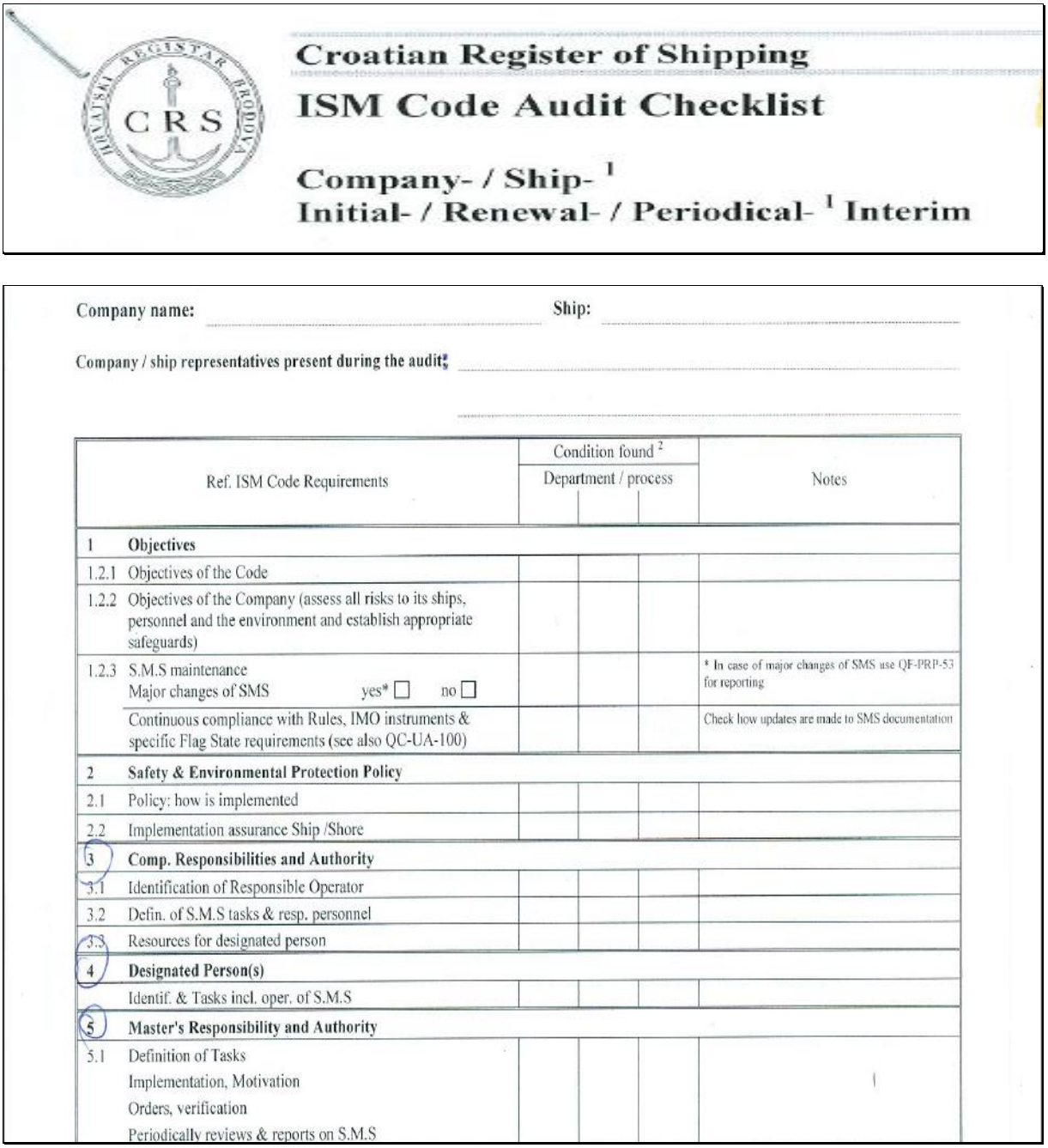
koji plove pod zastavom Republike Hrvatske obavlja Hrvatski registar brodova. Priručnik je univerzalan za sve vrste brodova. Sastoji se od 30 stavki tematski povezanih s Pravilnikom za upravljanje sigurnošću. U Tablici 5. prikazan je sadržaj priručnika za pregled sustava upravljanja sigurnošću.

Tablica 5. Sadržaj priručnika za pregled sustava upravljanja sigurnošću

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Opće stavke sustava	Objectives
2	Polica sigurnosti i zaštite okoliša	Safety & Environmental Protection Policy
3	Odgovornost kompanije	Comp. Responsibilities and Authority
4	Odgovorna osoba u uredu brodara	Designated Person
5	Odgovornost zapovjednika broda	Master's Responsibility and Authority
6	Ljudski potencijali	Resources and Personnel
7	Organizacija brodskih operacija	Develop. Plans for shipboard Operations
8	Procedure hitnosti	Emergency Preparedness
9	Izvješća o nesukladnosti	Report and analysis of N.C & H.O
10	Održavanje broda i opreme	Maintenance of Ship & Equipment
11	Brodska dokumentacija	Documentation
12	Procedure i odluke kompanije	Company Verification

Izvor: Autor prema [45]

Inspektori države zastave ili priznatih organizacija kojima je država zastava povjerila pregled za produljenje svjedodžbi brod moraju pregledati protekom polovice perioda trajanja svjedodžbe. Trajanje svjedodžbe iznosi pet godina uz obvezu među pregleda na polovici trajanja svjedodžbe. Pregled broda obično traje 6 sati. Nakon obavljenog pregleda, ako inspektori nisu uočili nedostatke, odobravaju brodu produljenje svjedodžbe. Ako je pregledom broda utvrđeno da postoje nedostatci koji ne utječu na sigurnost broda i tereta te se mogu otkloniti u određenom vremenskom periodu, inspektori izdaju brodu privremene svjedodžbe uz ograničeno vrijeme trajanja do otklanjanja nedostataka. Brodar u naznačenim vremenskim okvirima mora otkloniti nedostatke i ponovno zatražiti pregled broda od priznate organizacije. Ako pak tijekom pregleda inspektori ustanove nedostatke koji ugrožavaju sigurnost broda i tereta nalažu brodu hitno otklanjanje nedostataka u luci ili najbližem brodogradilištu. Dok brodar ne otkloni nedostatke ne može komercijalno iskorištavati brod. Na Slici 13. prikazan je dio priručnika za preglede sustava upravljanja sigurnošću.



Croatian Register of Shipping

ISM Code Audit Checklist

Company- / Ship- [1]
Initial- / Renewal- / Periodical- [1] Interim

Company name: ..... Ship: .....

Company / ship representatives present during the audit: .....

Ref. ISM Code Requirements		Condition found [2] Department / process			Notes
1	**Objectives**				
1.2.1	Objectives of the Code				
1.2.2	Objectives of the Company (assess all risks to its ships, personnel and the environment and establish appropriate safeguards)				
1.2.3	S.M.S maintenance Major changes of SMS yes* ☐ no ☐				* In case of major changes of SMS use QF-PRP-53 for reporting
	Continuous compliance with Rules, IMO instruments & specific Flag State requirements (see also QC-UA-100)				Check how updates are made to SMS documentation
2	**Safety & Environmental Protection Policy**				
2.1	Policy: how is implemented				
2.2	Implementation assurance Ship /Shore				
3	**Comp. Responsibilities and Authority**				
3.1	Identification of Responsible Operator				
3.2	Defin. of S.M.S tasks & resp. personnel				
3.3	Resources for designated person				
4	**Designated Person(s)**				
	Identif. & Tasks incl. oper. of S.M.S				
5	**Master's Responsibility and Authority**				
5.1	Definition of Tasks Implementation, Motivation Orders, verification Periodically reviews & reports on S.M.S				

Slika 13. Priručnik za preglede sustava za upravljanje sigurnošću [45]

Pregled sigurnosne zaštite broda (*Ship Security Audit*) obavlja se po priručniku propisanom od država zastave. Većina država zastave navedeni posao prepušta priznatim organizacijama, čiji predstavnici obavljaju preglede. Opisan je priručnik po kojem za brodove koji plove pod zastavom Republike Hrvatske obavlja Hrvatski registar brodova. Priručnik je univerzalan za sve vrste brodova. Sastoji se od 13 stavki tematski povezanih s Pravilnikom o sigurnosnoj zaštiti broda. U Tablici 6. prikazan je sadržaj priručnika za pregled sigurnosne zaštite broda.

Tablica 6. Sadržaj priručnika za pregled sigurnosne zaštite

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
A	Posebni zahrjevi za kompanije	Specific responsibility of Companies
B	Brodski sustav dojave	Ship security alert system
C	Zapovjednikova obveza provođenja sigurnosti	Master's discreation for ship safety and security
D	Provjera implementacije sigurnosne zaštite	Control and compliance measures
1.	Upute za primjenu sigurnosne zaštite	INSTRUCTION
2.	Deklaracija o sigurnosti	DECLARATION OF SECURITY
3.	Obveze kompanije	OBLIGATIONS OF THE COMPANY
4.	Sigurnost broda	SHIP SECURITY
5.	Plan sigurnosne zaštite broda	SHIP SECURITY PLAN
6.	Zabilježbe o provođenju mjera zaštite	RECORDS
7.	Časnik sigurnosne zaštite	SHIP/COMPANY SECURITY OFFICER
8.	Treninzii Vježbe o sigurnosnoj zaštiti	TRAINING,DRILLS AND EXERCISES ON SHIP SECURITY

Izvor: Autor, prema [45]

Inspektori države zastave ili priznatih organizacija kojima je država zastava povjerila pregled za produljenje svjedodžbi brod moraju pregledati protekom polovice perioda trajanja svjedodžbe. Trajanje svjedodžbe je pet godina, što podrazumijeva pregled broda svakih dvije i pol godine. Pregled broda obično traje 6 sati. Nakon obavljenog pregleda ako inspektori nisu uočili nedostatke odobravaju brodu produljenje svjedodžbe. Ako je pregledom broda utvrđeno da postoje nedostatci koji ne utječu na sigurnost broda i tereta te se mogu otkloniti u određenom vremenskom periodu, inspektori izdaju brodu privremene svjedodžbe uz ograničeno vrijeme trajanja do otklanjanja nedostataka. Brodar u naznačenim vremenskim okvirima mora otkloniti nedostatke i ponovno zatražiti pregled broda od priznate organizacije. Ako pak tijekom pregleda inspektori ustanove nedostatke koji ugrožavaju sigurnost broda i tereta nalažu brodu hitno otklanjanje nedostataka u luci ili najbližem brodogradilištu. Dok brodar ne otkloni nedostatke ne može komercijalno iskorištavati brod. Na Slici 14. prikazan je dio priručnika za preglede sigurnosne zaštite broda.

CHECK LIST FOR SHIP SECURITY AUDIT

INTERIM ☒
INITIAL ☐
INTERMEDIATE ☒
RENEWAL ☒
ADDITIONAL ☒

NAME OF SHIP: NR:

		Requirements of SOLAS XI-2	*Condition*
Regulation 5/Specific responsibility of Companies			
		Has the Company ensured that the master has available on board, at all times, the following information?	
	.1	who is responsible for appointing the members of the crew or other persons currently employed or engaged on board the ship in any capacity on the business of that ship	
	.2	who is responsible for deciding the employment of the ship	
	.3	in cases where the ship is employed under the terms of charter party(ies), who are the parties to such charter party(ies)	
Regulation 6/ Ship security alert system			
	1	Has the ship been provided with a ship security alert system? / date of last service:	
	3 .1	Has the ship security alert system been capable of being activated from the navigation bridge and in at least one other location?	
	.2	Has the ship security alert system been conformed to performance standards not inferior to those adopted by the Organization?	
	4	Has the ship security alert system activation points been designed so as to prevent the inadvertent initiation of the ship security alert?	
A/10.1.10		Has the records of the maintenance and testing of the ship security alert system are available/proper work is confirmed?	
		A complete ship security alert system test and verification of the its operational requirements witnessed by auditor?	
Regulation 8/ Master's discretion for ship safety and security			
	1	Has the master not been constrained by the Company, the charterer or any other person from taking or executing any decision which, in the professional judgement of the master, is necessary to maintain the safety and security of the ship?	
	2	When a conflict between any safety and security requirements applicable to the ship airside during its operations, has the master given effect to those requirements necessary to maintain the safety of the ship?	
Regulation 9/ Control and compliance measures			
	2.3	Does the ship shall keep records of the information referred to in paragraph 2.1 for the last 10 calls at port facilities?	

Slika 14. Priručnik za preglede sigurnosne zaštite broda [45]

Predstavnici P&I kluba za pregled i ocjenu broda koriste vlastiti priručnik koji sadrži dva dijela. Prvi dio primjenjiv je na sve vrste brodova. U drugom dijelu posebne su stavke po vrstama brodova. Analiziran je priručnik koji je objavio LONDON P&I klub. U analiziranom priručniku 292 stavke pregleda odnose se na tankere. U Tablici 7. prikazan je sadržaj P&I priručnika.

Tablica 7. Sadržaj P&I priručnika

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Sigurnost	Safety Management
2.1	Sigurna navigacija	Safe navigation
2.2	Komunikacija	Communications
3.1	Protupožarna zaštita	Safety fire fighting equipment
3.2	Sredstva za spašavanje	Safety life saving appliances
4.1	Posada broda	Crew management
4.2	Zdravlje&Higijena	Helth&Hygiene
5.1	Dokumentacija broda	Certification
5.2	Dokumentacija posade	Documentation
5.3	Publikacije	Publications
6	Strojarnica	Machinery space operations
7	Zaštita od polucije	Enviromental protection
8	Oprema za vez	Mooring
9	Konstrukcija broda	Structural condition
10	Procedure za rukovanje s tekućim teretom	Cargo worthiness

Izvor: Autor, prema [46]

Pregled broda u luci obavljaju inspektori predstavnici P&I kluba. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, najčešće jedan puta godišnje, u trajanju od 8 sati. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Pokraj uočenih nedostataka inspektor naznači vrijeme dano brodaru za otklanjanje nedostataka. Nakon što brodar otkloni nedostatke dužan je obavijestiti predstavnike kluba. Rezultati pregleda broda utječu na visinu godišnje premije osiguranja. Osim utjecaja na premiju osiguranja pregledanog broda, rezultati pregleda utječu na premije svih ostalih brodova u floti vlasnika broda. Na Slici 15. prikazan je dio priručnika P&I kluba koji se odnosi na pregled sredstava za spašavanje.

SAFETY - LIFESAVING APPLIANCES & EQUIPMENT					
		NA	NI	F	X
3201	Are weekly, monthly, quarterly and annual inspections and tests conducted & recorded?				
3202	Are portable oxygen and gas analysers provided and regularly calibrated?				
3203	Is adequate lighting provided throughout the vessel?				
3204	Are portable safety guards such as rails, lines and wires provided and in use?				
3205	Are lifeboat davits including MOB boat(s) in good condition?				
3206	Has an approved service company surveyed the davit/winch systems?				
3207	Are life rafts and hydrostatic releases properly secured/fitted and in good				
3208	Are lifebuoys of approved type properly stowed and sufficient ?				
3209	Are life jackets of approved type properly stowed and sufficient in numbers?				
3210	Are IMO symbols marking the location of safety equipment in place?				
3211	Are safety instructions written in the working language in place?				
3212	Are photoluminescent emergency escape route markings in place?				
3213	Are lifeboats swung out at required intervals?				
3214	Are lifeboats lowered to the water and exercised?				
3215	Has the Emergency generator been tested and found to function efficiently?				
3216	Is the Emergency Switchboard in satisfactory condition?				
3217	Are pyrotechnics complete, in good order and within date?				
3218	Are immersion suits in good order and fitted with the prescribed lights?				
3219	Is the emergency lighting system fully functional?				

Stranica 5

Slika 15. Priručnik za preglede P&I kluba [46]

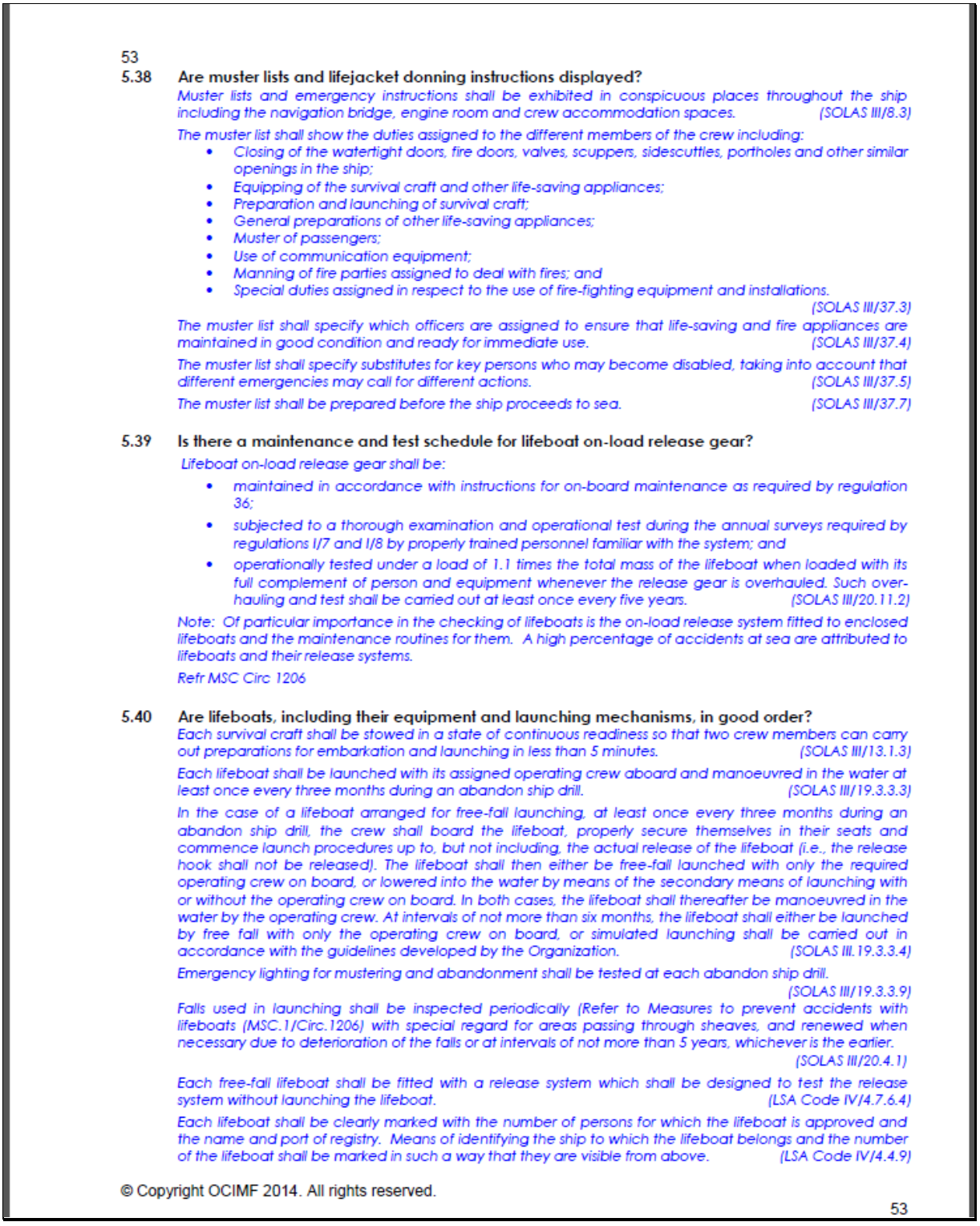
Međunarodno udruženje naftnih kompanija za preglede broda radi zakupa izradilo je poseban priručnik (VIQ- Vessel inspection questionnaire). Ovaj priručnik, za razliku od svih ostalih priručnika analiziranih u ovoj disertaciji, pruža veliku pomoć inspektorima u vidu komentara uz svaku stavku pregleda. Osim komentara uz svaku stavku naglašeno je iz koje Međunarodne konvencije pravila proizlaze. Priručnik je sastavljen za četiri vrste brodova: tankere, brodove za prijevoz kemikalija, brodove za prijevoz ukapljenog prirodnog plina, brodove za prijevoz ukapljenog naftnog plina. Za analizu korišten je priručnik objavljen 2015. godine. Priručnik je sastavljen od 282 stavki. U Tablici 8. prikazan je sadržaj priručnika za pregled broda radi zakupa.

Tablica 8. Sadržaj priručnika za preglede

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Osnovni podatci o brodu	General Information
2	Dokumentacija posade i broda	Certification and Documentation
3	Posada broda	Crew Mangement
4	Navigacija	Navigation
5	Sigurnost	Safety Mangement
6	Spriječavanje onečišćenja	Pollution Prevention
7	Konstrukcija broda	Structural Condition
8	Posebni zahtjevi za tekuće terete	Petroleum ships
9	Oprema za privez broda	Mooring
10	Komunikacija	Communications
11	Strojarnica i kormilarski uređaj	Engine and Steering Compartments
12	Opći izgled i stanje broda	General Appearance and Condition
13	Operacije u područjima leda	Ice Operations

Izvor: Autor, prema [47]

Pregled broda u luci obavljaju inspektori predstavnici Međunarodnog udruženja naftnih kompanija. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, najčešće dvaput godišnje, u trajanju od 10 sati. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Nakon obavljenog pregleda udruženje daje vremenski rok od 14 dana brodaru da odgovori na nedostatke. Nakon odgovora zapisnik se objavljuje u elektroničkoj bazi podataka udruženja naftnih kompanija. Svaka naftna kompanija samostalno daje prosudbu na temelju objavljenih rezultata je li brod prihvatljiv za prijevoz. Upošljavanje broda na tržištu izravno je povezano s rezultatima pregleda. Na Slici 16. prikazan je dio priručnika za pregled broda radi zakupa koji se odnosi na sredstva za spašavanje.



53

5.38 **Are muster lists and lifejacket donning instructions displayed?**

Muster lists and emergency instructions shall be exhibited in conspicuous places throughout the ship including the navigation bridge, engine room and crew accommodation spaces. (SOLAS III/8.3)

The muster list shall show the duties assigned to the different members of the crew including:

- *Closing of the watertight doors, fire doors, valves, scuppers, sidescuttles, portholes and other similar openings in the ship;*
- *Equipping of the survival craft and other life-saving appliances;*
- *Preparation and launching of survival craft;*
- *General preparations of other life-saving appliances;*
- *Muster of passengers;*
- *Use of communication equipment;*
- *Manning of fire parties assigned to deal with fires; and*
- *Special duties assigned in respect to the use of fire-fighting equipment and installations.*

(SOLAS III/37.3)

The muster list shall specify which officers are assigned to ensure that life-saving and fire appliances are maintained in good condition and ready for immediate use. (SOLAS III/37.4)

The muster list shall specify substitutes for key persons who may become disabled, taking into account that different emergencies may call for different actions. (SOLAS III/37.5)

The muster list shall be prepared before the ship proceeds to sea. (SOLAS III/37.7)

5.39 **Is there a maintenance and test schedule for lifeboat on-load release gear?**

Lifeboat on-load release gear shall be:

- *maintained in accordance with instructions for on-board maintenance as required by regulation 36;*
- *subjected to a thorough examination and operational test during the annual surveys required by regulations I/7 and I/8 by properly trained personnel familiar with the system; and*
- *operationally tested under a load of 1.1 times the total mass of the lifeboat when loaded with its full complement of person and equipment whenever the release gear is overhauled. Such over-hauling and test shall be carried out at least once every five years. (SOLAS III/20.11.2)*

Note: Of particular importance in the checking of lifeboats is the on-load release system fitted to enclosed lifeboats and the maintenance routines for them. A high percentage of accidents at sea are attributed to lifeboats and their release systems.

Refr MSC Circ 1206

5.40 **Are lifeboats, including their equipment and launching mechanisms, in good order?**

Each survival craft shall be stowed in a state of continuous readiness so that two crew members can carry out preparations for embarkation and launching in less than 5 minutes. (SOLAS III/13.1.3)

Each lifeboat shall be launched with its assigned operating crew aboard and manoeuvred in the water at least once every three months during an abandon ship drill. (SOLAS III/19.3.3.3)

In the case of a lifeboat arranged for free-fall launching, at least once every three months during an abandon ship drill, the crew shall board the lifeboat, properly secure themselves in their seats and commence launch procedures up to, but not including, the actual release of the lifeboat (i.e., the release hook shall not be released). The lifeboat shall then either be free-fall launched with only the required operating crew on board, or lowered into the water by means of the secondary means of launching with or without the operating crew on board. In both cases, the lifeboat shall thereafter be manoeuvred in the water by the operating crew. At intervals of not more than six months, the lifeboat shall either be launched by free fall with only the operating crew on board, or simulated launching shall be carried out in accordance with the guidelines developed by the Organization. (SOLAS III.19.3.3.4)

Emergency lighting for mustering and abandonment shall be tested at each abandon ship drill. (SOLAS III/19.3.3.9)

Falls used in launching shall be inspected periodically (Refer to Measures to prevent accidents with lifeboats (MSC.1/Circ.1206) with special regard for areas passing through sheaves, and renewed when necessary due to deterioration of the falls or at intervals of not more than 5 years, whichever is the earlier. (SOLAS III/20.4.1)

Each free-fall lifeboat shall be fitted with a release system which shall be designed to test the release system without launching the lifeboat. (LSA Code IV/4.7.6.4)

Each lifeboat shall be clearly marked with the number of persons for which the lifeboat is approved and the name and port of registry. Means of identifying the ship to which the lifeboat belongs and the number of the lifeboat shall be marked in such a way that they are visible from above. (LSA Code IV/4.4.9)

© Copyright OCIMF 2014. All rights reserved.

Slika 16. Priručnik za pregled broda radi zakupa [47]

Opći pregled tehničkog inspektora broda provodi se prema priručniku namijenjenom za godišnji pregled broda, implementiranom u sustav upravljanja sigurnošću. Predstavnik kompanije u godišnjem pregledu brod pregledava u tri sekcije: navigacijske procedure i

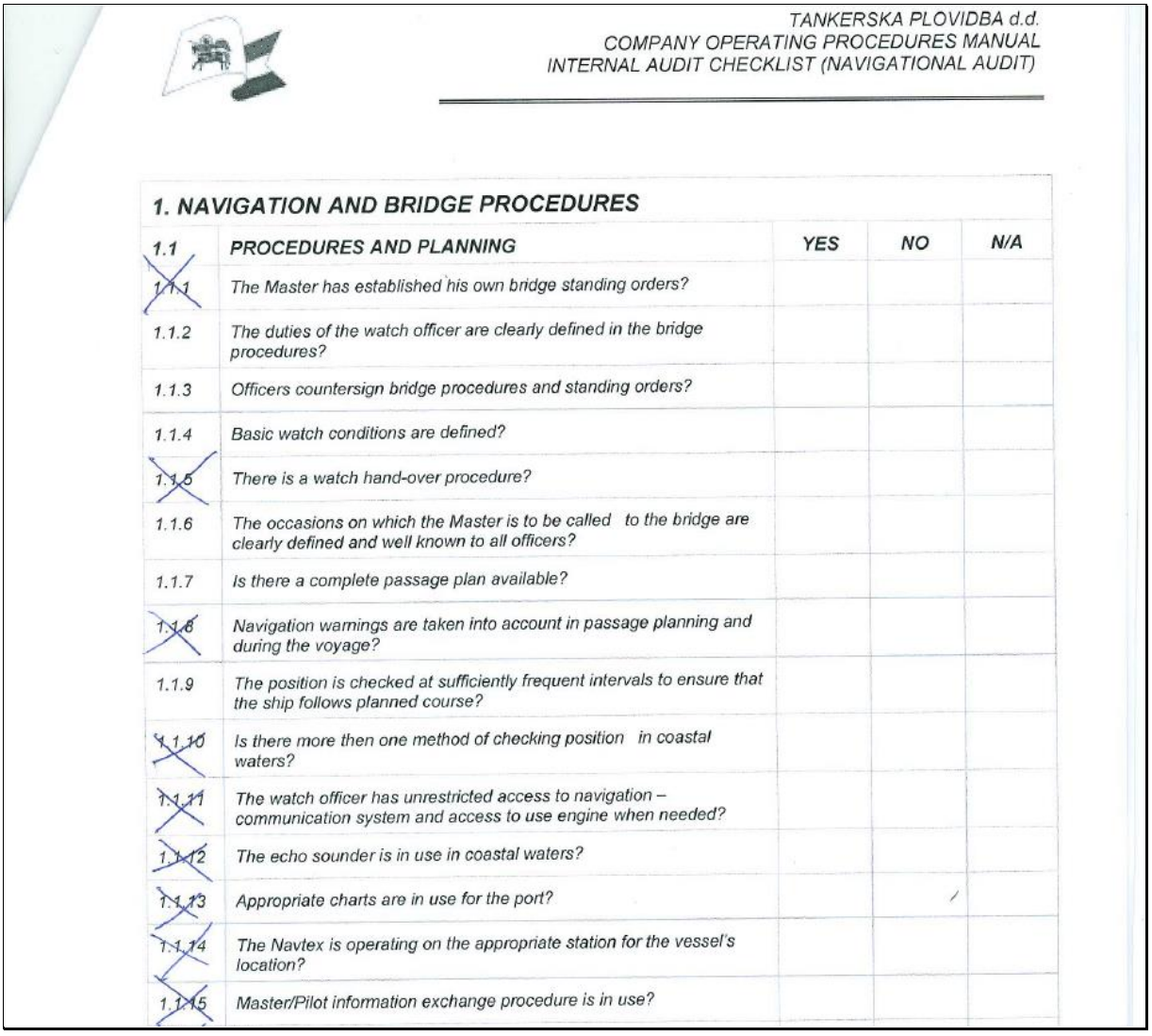
poslovi na zapovjedničkom mostu, služba palube i služba stroja. U ovoj analizi korišten je priručnik najvećeg hrvatskog brodara Tankerske plovidbe. Priručnik za godišnji pregled sastoji se od 78 stavki. U Tablici 9. prikazan je sadržaj priručnika za opći pregled inspektora broda.

Tablica 9. Sadržaj priručnika za opći pregled broda

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Navigacija i procedure za navigaciju	Navigation and bridge procedures
1.1	Procedure za navigaciju	Procedures and planning
1.2	Navigacijski instrumenti i oprema	Operational Condition of Istruments
2	Služba stroja	Engine Department
2.1	Procedure u stroju	Operation
2.2	Stroj	Machinery
2.3	Prostor strojarnice	Machinery Spaces
3	Služba palube	Deck Department
3.1	Procedure na palubi	Operation

Izvor: Autor, prema [48]

Pregled broda u luci obavljaju tehnički inspektori iz ureda brodara. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, najčešće jedan puta godišnje, u trajanju od 8 sati. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Uočene nedostatke inspektor prezentira u uredu brodara, nakon čega se utvrđuju razlozi nastanka, mogući propusti u vođenju broda te se razvija strategija za otklanjanje uočenih nedostataka. Na Slici 17. prikazan je dio priručnika tehničkog inspektora broda koji se odnosi na pregled opreme zapovjedničkog mosta.



TANKERSKA PLOVIDBA d.d.
COMPANY OPERATING PROCEDURES MANUAL
INTERNAL AUDIT CHECKLIST (NAVIGATIONAL AUDIT)

1. NAVIGATION AND BRIDGE PROCEDURES

1.1	PROCEDURES AND PLANNING	YES	NO	N/A
1.1.1	The Master has established his own bridge standing orders?			
1.1.2	The duties of the watch officer are clearly defined in the bridge procedures?			
1.1.3	Officers countersign bridge procedures and standing orders?			
1.1.4	Basic watch conditions are defined?			
1.1.5	There is a watch hand-over procedure?			
1.1.6	The occasions on which the Master is to be called to the bridge are clearly defined and well known to all officers?			
1.1.7	Is there a complete passage plan available?			
1.1.8	Navigation warnings are taken into account in passage planning and during the voyage?			
1.1.9	The position is checked at sufficiently frequent intervals to ensure that the ship follows planned course?			
1.1.10	Is there more then one method of checking position in coastal waters?			
1.1.11	The watch officer has unrestricted access to navigation – communication system and access to use engine when needed?			
1.1.12	The echo sounder is in use in coastal waters?			
1.1.13	Appropriate charts are in use for the port?		/	
1.1.14	The Navtex is operating on the appropriate station for the vessel's location?			
1.1.15	Master/Pilot information exchange procedure is in use?			

Slika 17. Priručnik za opći pregled inspektora broda [arhiva autora]

Pregled *Green Award* zaklade uzet je za analizu u ovoj disertaciji budući da je *Green Award* zaklada najveća zaklada ove vrste u svijetu. Zaklada je objavila nekoliko priručnika: za pregled ureda brodara, za pregled broda prilikom rangiranja te priručnik za godišnji pregled broda. Analizirani priručnik koristi se za godišnji pregled broda. Sastoji se od 159 stavki. U Tablici 10. prikazan je sadržaj priručnika za preglede *Green Award* zaklade.

Tablica 10. Sadržaj priručnika za preglede Green Award zaklade

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Strojarnica	MACHINERY
2	Kormilarski sustav	STEERING GEAR
3	Teretni/balastni sustavi	CARGO/BALLAST SYSTEM
4	Konstrukcijski elementi broda	STRUCTURAL
5	sigurnost/sredstva za spašavanje	SAFETY/RESCUE

Izvor: Autor, prema [39]

Pregled broda u luci obavljaju inspektori predstavnici *Green Award* zaklade. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, jednom godišnje, u trajanju od 8 sati. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Pokraj uočenih nedostataka inspektor naznači vrijeme dano brodaru za otklanjanje nedostataka. Nakon što brodar otkloni nedostatke dužan je obavijestiti predstavnike zaklade. Ako brodar u naznačenom vremenskom periodu ne otkloni nedostatke zaklada može naložiti isključenje broda. Slika 18. prikazuje dio priručnika za preglede broda od predstavnika *Green Award* zaklade koji se odnosi na sredstva za spašavanje.

Green Award Visual Inspection - Oil Tankers			
Check Box	Norm item		Inspection Focus
	8500	Safety / Rescue	
	8501	**Safety equipment**	
	8501.1	Certificates	Check certificates, reports and safety drills
	8501.2	Safety plan	Check available and clearly visible
	8502	**Rescue equipment**	
	8502.1	Life boat + davits	Check condition (incl. Kathodic wear) and working order
	8502.2	Rescue boat + davits	Check condition (incl. Kathodic wear) and working order
	8502.3	Life rafts + release system	Check condition (incl. Kathodic wear) and working order
	8502.4	Accommodation ladders, pilot ladders and gangway	Check condition and working order
	8502.6	Life jackets	Check condition and working order
	8502.7	Life buoys	Check condition (incl. Kathodic wear) and working order

Slika 18. Priručnik za preglede *Green Award* zaklade [39]

Pregled životnih i radnih uvjeta (*MLC Audit*) obavlja se prema priručniku država zastave. Većina država zastave navedeni posao prepušta priznatim organizacijama, čiji predstavnici obavljaju preglede. Opisan je priručnik po kojem za brodove koji plove pod zastavom

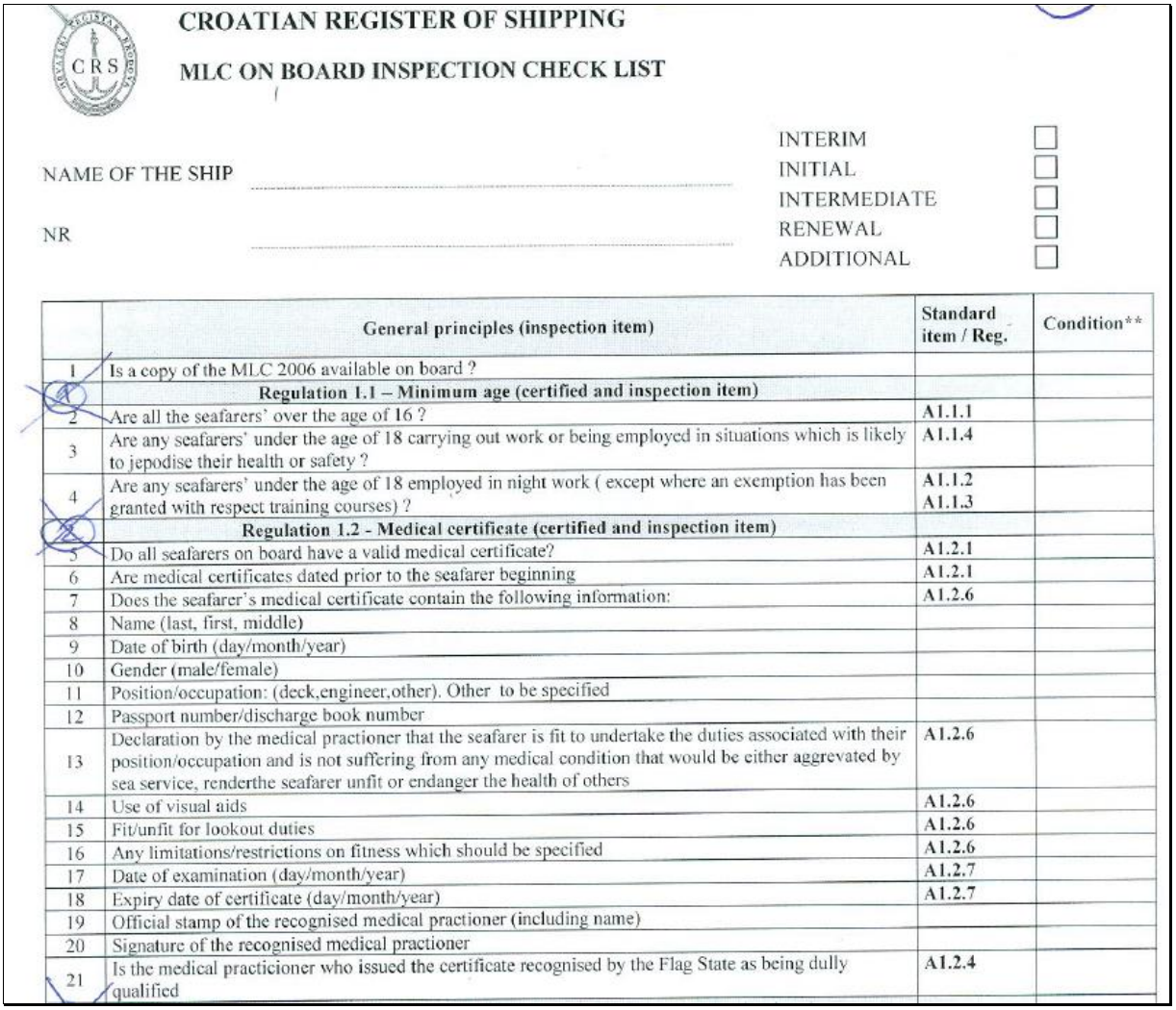
Republike Hrvatske obavlja Hrvatski registar brodova. Priručnik je univerzalan za sve vrste brodova. Sastoji se od 25 stavki tematski povezanih sa sadržajem Konvencije o radu pomoraca. U Tablici 11. prikazan je sadržaj priručnika za preglede životnih i radnih uvjeta na brodu.

Tablica 11. Sadržaj priručnika za preglede životnih i radnih uvjeta

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Minimalna dob	Minimum age
2	Zdravstvena sposobnost posade	Medical certificate
3	Uvježbanost i ovlaštenja posade	Training and qualification
4	Uvijeti unaprijeđenja u službi	Recruitment and placement
5	Ugovor o zaposlenju	Seafarers employment agreements
6	Prtljaga posade	Wages
7	Sati rada i odmora	Hours of work and hours of rest
8	Pravo i uvjeti godišnjeg odmora	Entitlement to leave
9	Repatriacija	Repatriation
10	Rasporedi dužnosti	Manning lavels
11	Uvijeti smještaja posade	Accommodation and recreational facilities
12	Hrana i posluga	Food and catering
13	Medicinska skrb o posadi	Medical care
14	Zdravstvena i sigurnosna zaštita	Helth&safety protection

Izvor: Autor, prema [45]

Inspektori države zastave ili priznatih organizacija kojima je država zastava povjerila pregled za produljenje svjedodžbi brod moraju pregledati protekom polovice perioda trajanja svjedodžbe. Trajanje svjedodžbe je pet godina uz uvjet jednog međupregleda na polovici trajanja svjedodžbe. Pregled broda obično traje 6 sati. Nakon obavljenog pregleda, ako inspektori nisu uočili nedostatke odobravaju brodu produljenje svjedodžbe. Ako je pregledom broda utvrđeno da postoje nedostatci koji ne utječu na sigurnost broda i posade te se mogu otkloniti u određenom vremenskom periodu inspektori izdaju brodu privremene svjedodžbe uz ograničeno vrijeme trajanja do otklanjanja nedostataka. Brodar u naznačenim vremenskim okvirima mora otkloniti nedostatke i ponovno zatražiti pregled broda od priznate organizacije. Ako pak tijekom pregleda inspektori ustanove nedostatke koji ugrožavaju sigurnost broda i posade nalažu brodu hitno otklanjanje nedostataka u luci ili najbližem brodogradilištu. Dok brodar ne otkloni nedostatke ne može komercijalno iskorištavati brod. Slika 19. prikazuje dio priručnika za preglede životnih i radnih uvjeta na brodu.



CROATIAN REGISTER OF SHIPPING

MLC ON BOARD INSPECTION CHECK LIST

NAME OF THE SHIP .....

NR .....

INTERIM ☐
INITIAL ☐
INTERMEDIATE ☐
RENEWAL ☐
ADDITIONAL ☐

	General principles (inspection item)	Standard item / Reg.	Condition**
1	Is a copy of the MLC 2006 available on board ?		
	Regulation 1.1 – Minimum age (certified and inspection item)		
2	Are all the seafarers' over the age of 16 ?	A1.1.1	
3	Are any seafarers' under the age of 18 carrying out work or being employed in situations which is likely to jepodise their health or safety ?	A1.1.4	
4	Are any seafarers' under the age of 18 employed in night work (except where an exemption has been granted with respect training courses) ?	A1.1.2 A1.1.3	
	Regulation 1.2 - Medical certificate (certified and inspection item)		
5	Do all seafarers on board have a valid medical certificate?	A1.2.1	
6	Are medical certificates dated prior to the seafarer beginning	A1.2.1	
7	Does the seafarer's medical certificate contain the following information:	A1.2.6	
8	Name (last, first, middle)		
9	Date of birth (day/month/year)		
10	Gender (male/female)		
11	Position/occupation: (deck,engineer,other). Other to be specified		
12	Passport number/discharge book number		
13	Declaration by the medical practioner that the seafarer is fit to undertake the duties associated with their position/occupation and is not suffering from any medical condition that would be either aggrevated by sea service, renderthe seafarer unfit or endanger the health of others	A1.2.6	
14	Use of visual aids	A1.2.6	
15	Fit/unfit for lookout duties	A1.2.6	
16	Any limitations/restrictions on fitness which should be specified	A1.2.6	
17	Date of examination (day/month/year)	A1.2.7	
18	Expiry date of certificate (day/month/year)	A1.2.7	
19	Official stamp of the recognised medical practioner (including name)		
20	Signature of the recognised medical practioner		
21	Is the medical practicioner who issued the certificate recognised by the Flag State as being dully qualified	A1.2.4	

Slika 19. Priručnik za preglede životnih i radnih uvjeta na brodu [45]

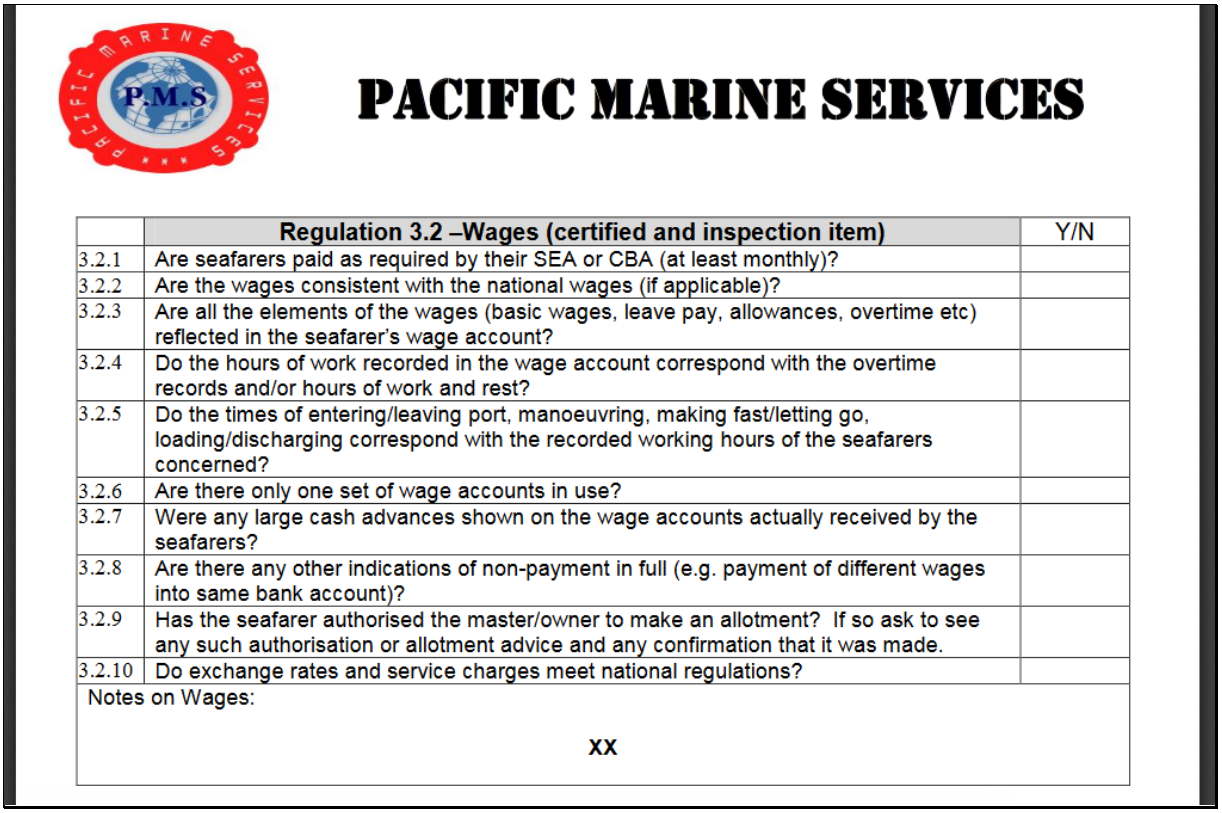
Unutarnji pregled radnih i životnih uvjeta (*Internal MLC Audit*) obavljaju predstavnici kompanije. Priručnik za preglede svaka kompanija sastavlja samostalno. Kompanije fokus pregleda stavljaju na one dijelove u kojima uoče da sustav implementacije Konvencije o radu ima nedostataka. U ovoj analizi korišten je priručnik kompanije Pacific Marine Service. Navedene preglede kompanije mogu prepustiti i vanjskim dionicima koji za ovu vrstu pregleda ima kvalificirano osoblje. Priručnik kompanije Pacific Marine Service sastoji se od 20 stavki, a njegov je sadržaj prikazan u Tablici 12.

Tablica 12. Sadržaj priručnika za unutarnji preglede životnih i radnih uvjeta

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Minimalna dob	Minimum age
2	Zdravstvena sposobnost posade	Medical certificate
3	Uvježbanost i ovlaštenja posade	Training and qualification
4	Uvijeti unaprijeđenja u službi	Recruitment and placement
5	Ugovor o zaposlenju	Seafarers employment agreements
6	Prtljaga posade	Wages
7	Sati rada i odmora	Hours of work and hours of rest
8	Pravo i uvjeti godišnjeg odmora	Entitlement to leave
9	Repatriacija	Repatriation
10	Rasporedi dužnosti	Manning lavels
11	Uvijeti smještaja posade	Accommodation and recreational facilities
12	Hrana i posluga	Food and catering
13	Medicinska skrb o posadi	Medical care
14	Zdravstvena i sigurnosna zaštita	Helth&safety protection

Izvor: Autor, prema [49]

Pregled broda u luci obavljaju inspektori iz ureda brodara. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, najčešće jedan puta godišnje, u trajanju od 4 sata. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Uočene nedostatke inspektor prezentira u uredu brodara nakon čega se utvrđuje razlog nastanka, mogući propusti u vođenju broda te razvija strategija za otklanjanje uočenih nedostataka. Na Slici 20. prikazan je dio priručnika za unutarnji pregled radnih i životnih uvjeta broda.



PACIFIC MARINE SERVICES

	Regulation 3.2 –Wages (certified and inspection item)	Y/N
3.2.1	Are seafarers paid as required by their SEA or CBA (at least monthly)?	
3.2.2	Are the wages consistent with the national wages (if applicable)?	
3.2.3	Are all the elements of the wages (basic wages, leave pay, allowances, overtime etc) reflected in the seafarer's wage account?	
3.2.4	Do the hours of work recorded in the wage account correspond with the overtime records and/or hours of work and rest?	
3.2.5	Do the times of entering/leaving port, manoeuvring, making fast/letting go, loading/discharging correspond with the recorded working hours of the seafarers concerned?	
3.2.6	Are there only one set of wage accounts in use?	
3.2.7	Were any large cash advances shown on the wage accounts actually received by the seafarers?	
3.2.8	Are there any other indications of non-payment in full (e.g. payment of different wages into same bank account)?	
3.2.9	Has the seafarer authorised the master/owner to make an allotment? If so ask to see any such authorisation or allotment advice and any confirmation that it was made.	
3.2.10	Do exchange rates and service charges meet national regulations?	
Notes on Wages: XX		

Slika 20. Priručnik za unutarnju prosudbu životnih i radnih uvjeta [49]

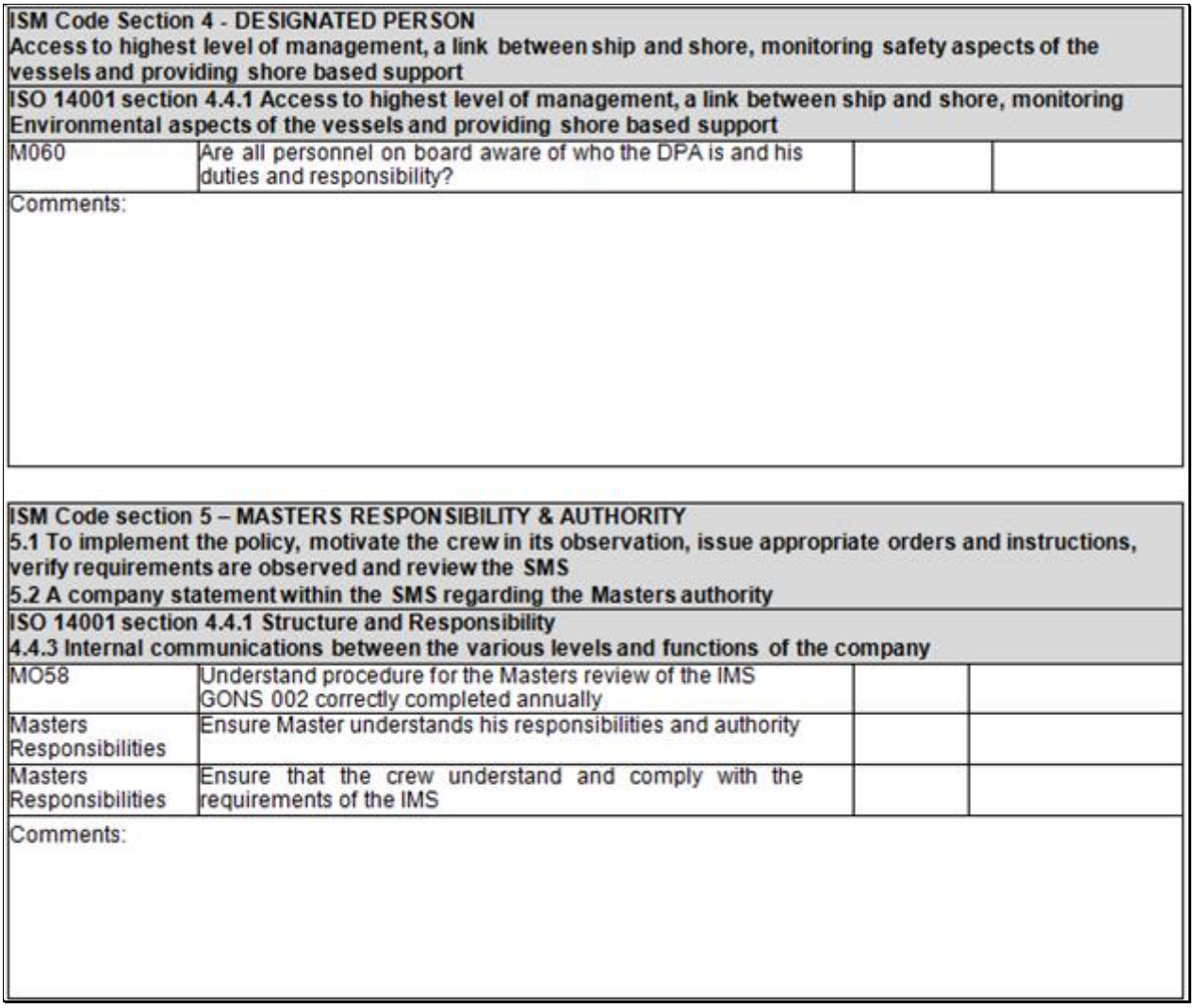
Unutarnju prosudbu sustava upravljanja sigurnošću (*Internal ISM Audit*) obavljaju predstavnici kompanije. Priručnik za preglede svaka kompanija sastavlja samostalno. Kompanije fokus pregleda stavljaju na one dijelove u kojima uoče da implementacija sustava upravljanja sigurnošću ima nedostataka. U ovoj analizi korišten je priručnik Tankerske plovidbe. Navedene preglede kompanije mogu prepustiti i vanjskim dionicima koji za ovu vrstu pregleda ima kvalificirano osoblje. Priručnik Tankerske plovidbe sastoji se od 60 stavki, a njegov sadržaj prikazan je u Tablici 13.

Tablica 13. Sadržaj priručnika za unutarnju prosudbu sustava upravljanja sigurnošću

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
1	Opće stavke sustava	General
2	Polica sigurnosti i zaštite okoliša	Safety & Environmental Protection Policy
3	Odgovornost kompanije	Comp. Responsibilities and Authority
4	Odgovorna osoba u uredu brodara	Designated Person
5	Odgovornost zapovjednika broda	Master's Responsibility and Authority
6	Ljudski potencijali	Resources and Personnel
7	Organizacija brodskih operacija	Develop. Plans for shipboard Operations
8	Procedure hitnosti	Emergency Preparedness
9	Izvješća o nesukladnosti	Report and analysis of N.C & H.O
10	Održavanje broda i opreme	Maintenance of Ship & Equipment
11	Brodska dokumentacija	Documentation
12	Procedure i odluke kompanije	Company Verification

Izvor: Autor, prema[50]

Pregled broda u luci obavljaju inspektori iz ureda brodara. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede, najčešće jedan puta godišnje, u trajanju od 4 sata. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao te nedostatke koje je uočio. Uočene nedostatke inspektor prezentira u uredu brodara nakon čega se utvrđuju razlozi nastanka, mogući propusti u vođenju broda te razvija strategija za otklanjanje uočenih nedostataka. Slika 21. prikazuje dio priručnika za unutarnju prosudbu sustava upravljanja sigurnošću.



ISM Code Section 4 - DESIGNATED PERSON Access to highest level of management, a link between ship and shore, monitoring safety aspects of the vessels and providing shore based support			
ISO 14001 section 4.4.1 Access to highest level of management, a link between ship and shore, monitoring Environmental aspects of the vessels and providing shore based support			
M060	Are all personnel on board aware of who the DPA is and his duties and responsibility?		
Comments:			

ISM Code section 5 – MASTERS RESPONSIBILITY & AUTHORITY 5.1 To implement the policy, motivate the crew in its observation, issue appropriate orders and instructions, verify requirements are observed and review the SMS 5.2 A company statement within the SMS regarding the Masters authority			
ISO 14001 section 4.4.1 Structure and Responsibility 4.4.3 Internal communications between the various levels and functions of the company			
MO58	Understand procedure for the Masters review of the IMS GONS 002 correctly completed annually		
Masters Responsibilities	Ensure Master understands his responsibilities and authority		
Masters Responsibilities	Ensure that the crew understand and comply with the requirements of the IMS		
Comments:			

Slika 21. Priručnik za unutarnju prosudbu sustava za upravljanje sigurnošću [50]

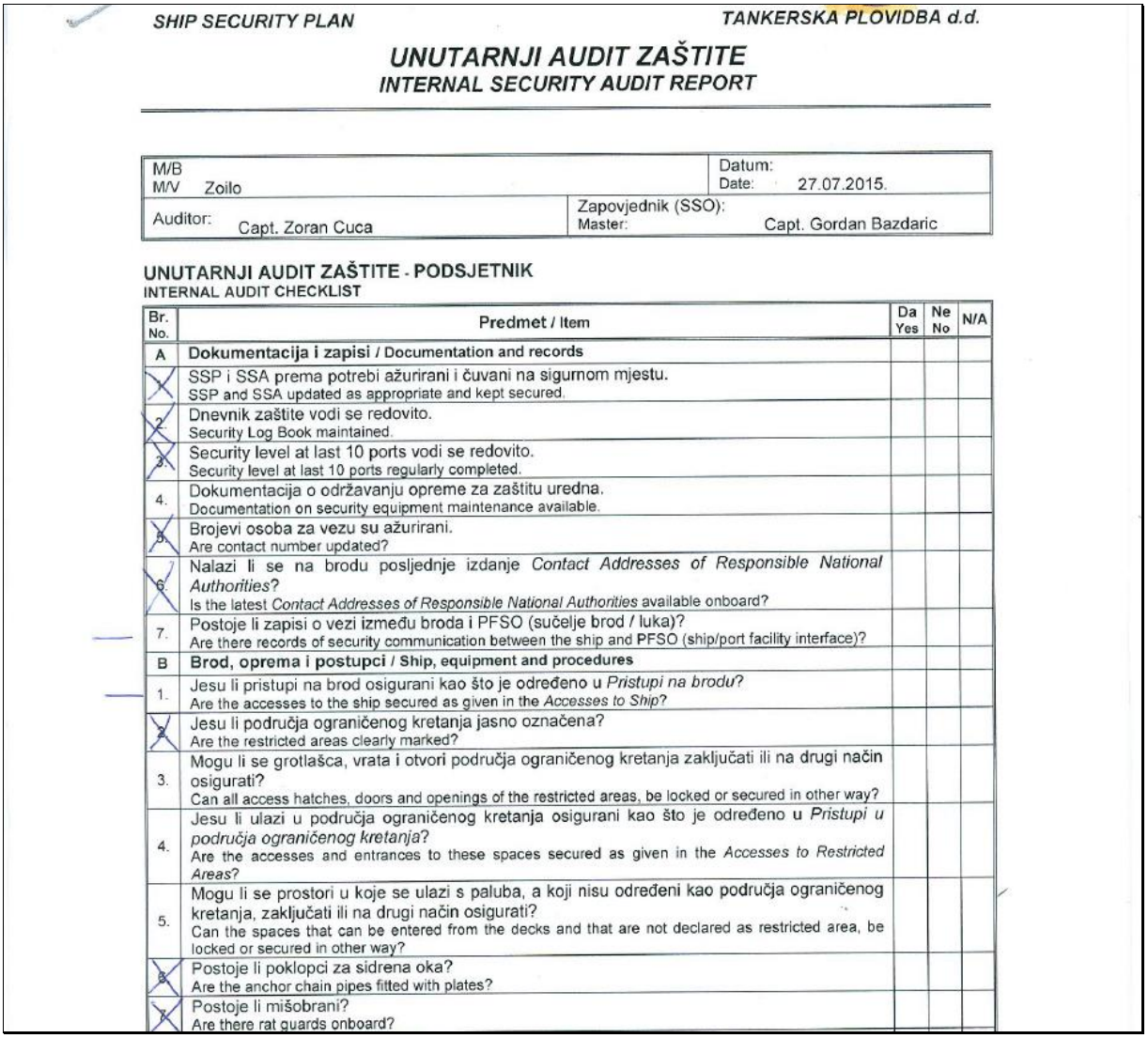
Unutarnji pregled sigurnosne zaštite broda *(Internal ISPS Audit)* obavljaju predstavnici kompanije. Obrazac za preglede svaka kompanija sastavlja samostalno. Kompanije fokus pregleda stavljaju na one dijelove u kojima uoče da implementacija sustava sigurnosne zaštite broda ima nedostataka. U ovoj analizi korišten je priručnik Tankerske plovidbe. Navedene preglede kompanije mogu prepustiti i vanjskim dionicima koji za ovu vrstu pregleda ima kvalificirano osoblje. Priručnik Tankerske plovidbe sastoji se od 18 stavki, njegov sadržaj prikazan je u Tablici 14.

Tablica 14. Sadržaj priručnika za unutarnji pregled sigurnosne zaštite broda

Priručnik za preglede - Deficiency codes		
Dio	Ime poglavlja	Name of codes
A	Dokumentacija i zapisi	Documentation and records
B	Brod, oprema i postupci	Ship, equipment and procedures
C	Oprema za zaštitu	Security equipment
D	Vježbe, skupne vježbe i izobrazba	Drills, Exercises and Training
E	Posada	Crew
F	Incidenti u vezi zaštite	Security incidents

Izvor: Autor, prema [50]

Pregled broda u luci obavljaju inspektori iz ureda brodara. Pregled se obavlja prema opisanom priručniku za preglede , najčešće jedan puta godišnje, u trajanju od 4 sati. Nakon obavljenog pregleda sastavlja se zapisnik o pregledu. Zapisnik sadrži stavke koje je inspektor pregledao, te nedostatke koje je uočio. Uočene nedostatke inspektor prezentira u uredu brodara nakon čega se utvrđuje razlog nastanka, mogući propusti u vođenju broda te razvija strategija za otklanjanje uočenih nedostataka. Slika 22. prikazuje dio priručnika za prosudbu sigurnosne zaštite broda.



SHIP SECURITY PLAN — TANKERSKA PLOVIDBA d.d.

UNUTARNJI AUDIT ZAŠTITE
INTERNAL SECURITY AUDIT REPORT

M/B M/V Zoilo	Datum: Date: 27.07.2015.
Auditor: Capt. Zoran Cuca	Zapovjednik (SSO): Master: Capt. Gordan Bazdaric

UNUTARNJI AUDIT ZAŠTITE - PODSJETNIK
INTERNAL AUDIT CHECKLIST

Br. No.	Predmet / Item	Da Yes	Ne No	N/A
A	**Dokumentacija i zapisi / Documentation and records**			
1.	SSP i SSA prema potrebi ažurirani i čuvani na sigurnom mjestu. SSP and SSA updated as appropriate and kept secured.			
2.	Dnevnik zaštite vodi se redovito. Security Log Book maintained.			
3.	Security level at last 10 ports vodi se redovito. Security level at last 10 ports regularly completed.			
4.	Dokumentacija o održavanju opreme za zaštitu uredna. Documentation on security equipment maintenance available.			
5.	Brojevi osoba za vezu su ažurirani. Are contact number updated?			
6.	Nalazi li se na brodu posljednje izdanje *Contact Addresses of Responsible National Authorities*? Is the latest *Contact Addresses of Responsible National Authorities* available onboard?			
7.	Postoje li zapisi o vezi između broda i PFSO (sučelje brod / luka)? Are there records of security communication between the ship and PFSO (ship/port facility interface)?			
B	**Brod, oprema i postupci / Ship, equipment and procedures**			
1.	Jesu li pristupi na brod osigurani kao što je određeno u *Pristupi na brodu*? Are the accesses to the ship secured as given in the *Accesses to Ship*?			
2.	Jesu li područja ograničenog kretanja jasno označena? Are the restricted areas clearly marked?			
3.	Mogu li se grotlašca, vrata i otvori područja ograničenog kretanja zaključati ili na drugi način osigurati? Can all access hatches, doors and openings of the restricted areas, be locked or secured in other way?			
4.	Jesu li ulazi u područja ograničenog kretanja osigurani kao što je određeno u *Pristupi u područja ograničenog kretanja*? Are the accesses and entrances to these spaces secured as given in the *Accesses to Restricted Areas*?			
5.	Mogu li se prostori u koje se ulazi s paluba, a koji nisu određeni kao područja ograničenog kretanja, zaključati ili na drugi način osigurati? Can the spaces that can be entered from the decks and that are not declared as restricted area, be locked or secured in other way?			
6.	Postoje li poklopci za sidrena oka? Are the anchor chain pipes fitted with plates?			
7.	Postoje li mišobrani? Are there rat guards onboard?			

Slika 22. Priručnik za unutarnju prosudbu sigurnosne zaštite [50]

3.3. Vremenska struktura pregleda i neusklađenost režima

Analiza vremenske strukture pregleda izrađena je na pet brodova u vremenskom periodu od četiri godine. Karakteristike brodova opisane su u tablicama 15.,16.,17.,18. i 19. Iz tablica možemo dobiti osnovne podatke o analiziranim brodovima.

Tablica 15. Brod 1.

Shipyard: Split, Croatia
Class:BV
IMO number:
L.O.A.:281,20 m
Breadth:48,20 m
Summer Draft:17,12 m
KTM:54,30 m
BCM:136,50
SDWT:166.188,00 T
GRT:84.315,00
NRT:55.656,00
TPC:123,00 T
Suez Net:75.107,00
Light Ship:23.851,00 T
Cargo capacity:At 98% (inc. slops): 181.738 m3
No. of segregations:3
S.B.T./I.G.S./C.O.W:Yes / Yes / Yes
Vapour Emission Control System:Yes
Hose Handling Equipment:Crane 1 x 20 T SWL

Izvor: Autor, prema [48]

Tablica 16. Brod 2.

Shipyard: Split, Croatia
Class:BV
IMO number:
L.O.A.:247,24 m
Breadth:42,04 m
Summer Draft:15,02 m
KTM:54,19 m
BCM:121,99
SDWT:108.433,00 T
GRT:59.315,00
NRT:34.574,00
TPC:94,00 T
Suez Net:52.809,00
Light Ship:18.834,00 T
Cargo capacity:At 98% (inc. slops): 123.686 m3
No. of segregations:3
S.B.T./I.G.S./C.O.W:Yes / Yes / Yes
Vapour Emission Control System:Yes
Hose Handling Equipment:Crane 2 x 15 T SWL

Izvor: Autor, prema [48]

Tablica 17. Brod 3.

Shipyard: Split, Croatia
Class:BV
IMO number:
L.O.A.:247,24 m
Breadth:42,04 m
Summer Draft:15,02 m
KTM:54,19 m
BCM:121,99
SDWT:108.414,00 T
GRT:59.315,00
NRT:34.574,00
TPC:94,00 T
Suez Net:52.809,00
Light Ship:18.853,00 T
Cargo capacity:At 98% (inc. slops): 123.686 m3
No. of segregations:3
S.B.T./I.G.S./C.O.W:Yes / Yes / Yes
Vapour Emission Control System:Yes
Hose Handling Equipment:Crane 2 x 15 T SWL

Izvor: Autor, prema [48]

Tablica 18. Brod 4.

Shipyard:3.maj, Rijeka, Croatia
Class:BV
IMO number:
L.O.A.:195,09 m
L.B.P.:187,30 m
Breadth:32,23 m
Summer Draft:17,518 m
KTM:43,96 m
BCM:96,84
SDWT:52.554,00 T
GRT:30.638,00
NRT:15.286,00
TPC:56,00 T
Suez Net:27.484,00
Light Ship:11.419,00 T
Cargo capacity:At 98%: 56.190,15 m3
No. of segregations:4
Vapour Emission Control System:Yes

Izvor: Autor, prema [48]

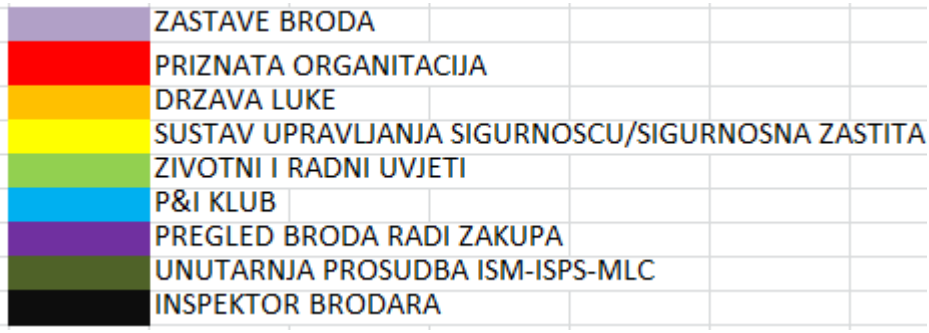
Tablica 19. Brod 5.

Shipyard:3.maj, Rijeka, Croatia
Class:BV
IMO number:
L.O.A.:195,09 m
L.B.P.:187,30 m
Breadth:32,23 m
Summer Draft:17,518 m
KTM:45,16 m
BCM:96,84
SDWT:51.935,00 T
GRT:30.638,00
NRT:15.286,00
TPC:56,00 T
Suez Net:27.484,00
Light Ship:12.038,00 T
Cargo capacity:At 98%: 56.190,15 m3
No. of segregations:4
Vapour Emission Control System:Yes

Izvor: Autor, prema [48]

Za vremensku analizu pregleda prikazane su tablice mijeseci u promatranim godinama. Za provedbu analize uzete su četri godine te pet brodova za prijevoz sirove nafte. Radi harmonizacije pregleda priznate organizacije na 5 godina, bilo bi bolje uzeti navedeni period, međutim nedostupnost i nepotpunost podataka uvjetovali su da se u razmatranje uzmu pregledi u periodu od 4 godine. Stoga u analizi obrađeni su samo pregledi broda koji se obavljaju svake godine ili nekoliko puta godišnje. Nisu uzeti u analizu pregledi priznate organizacije koji se obavljaju svakih 5 godina, niti pregledi koji se obavljaju za vrijeme boravka broda u suhom doku.

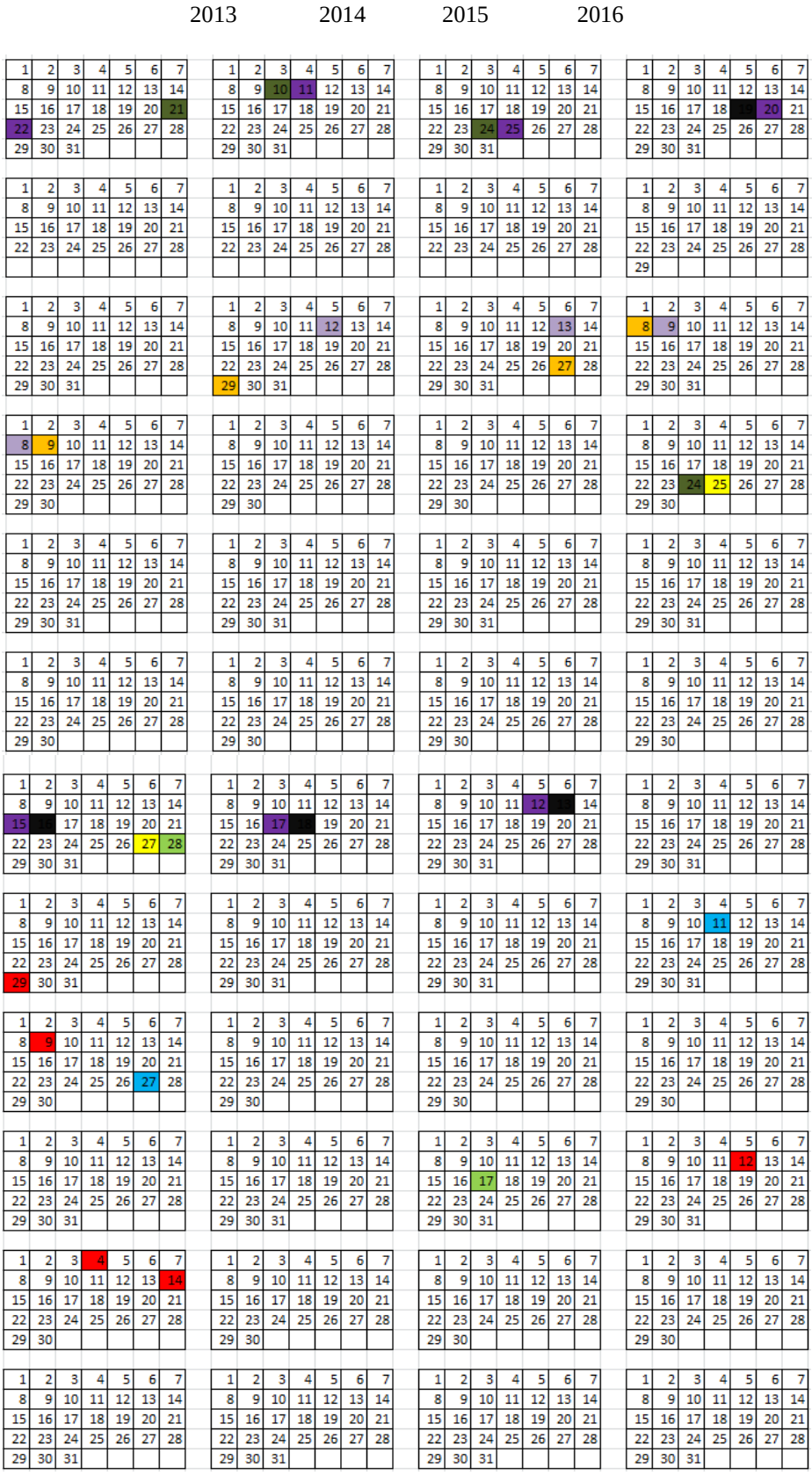
U tablicama su, prema vremenskim terminima, različitim bojama obilježeni datumi pregleda:



Niti jedan od analiziranih brodova nije uključen u *Green Award* zakladu, pa nema zabilježenih pregleda te organizacije.

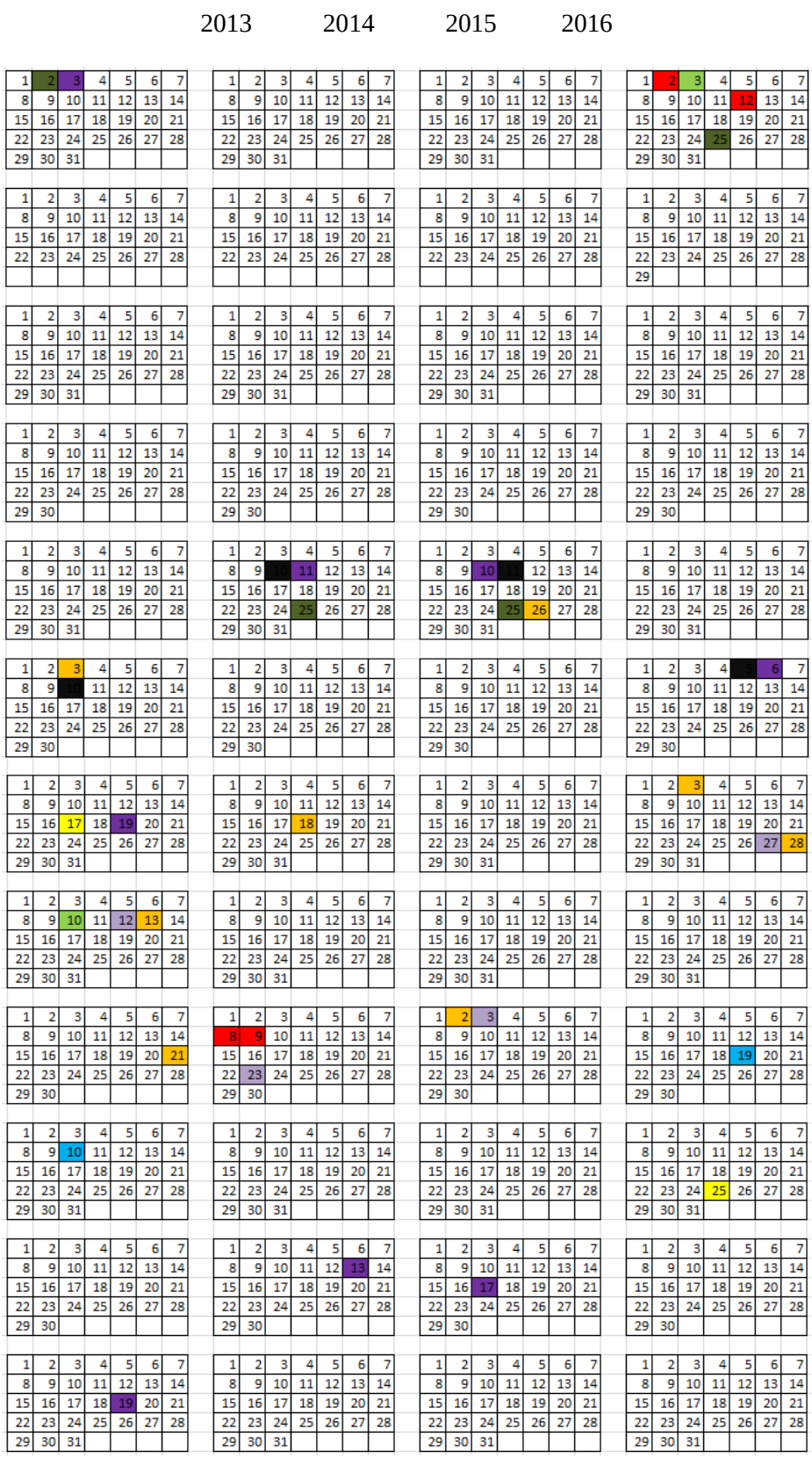
Zbog zaštite interesa brodarskih kompanija vremena pregleda određenih režima, imena analiziranih brodova, njihovi pozivni, znakovi i luke upisa moraju ostati anonimni.

Tablica 20. Prvi analizirani brod



Izvor: Autor prema [48]

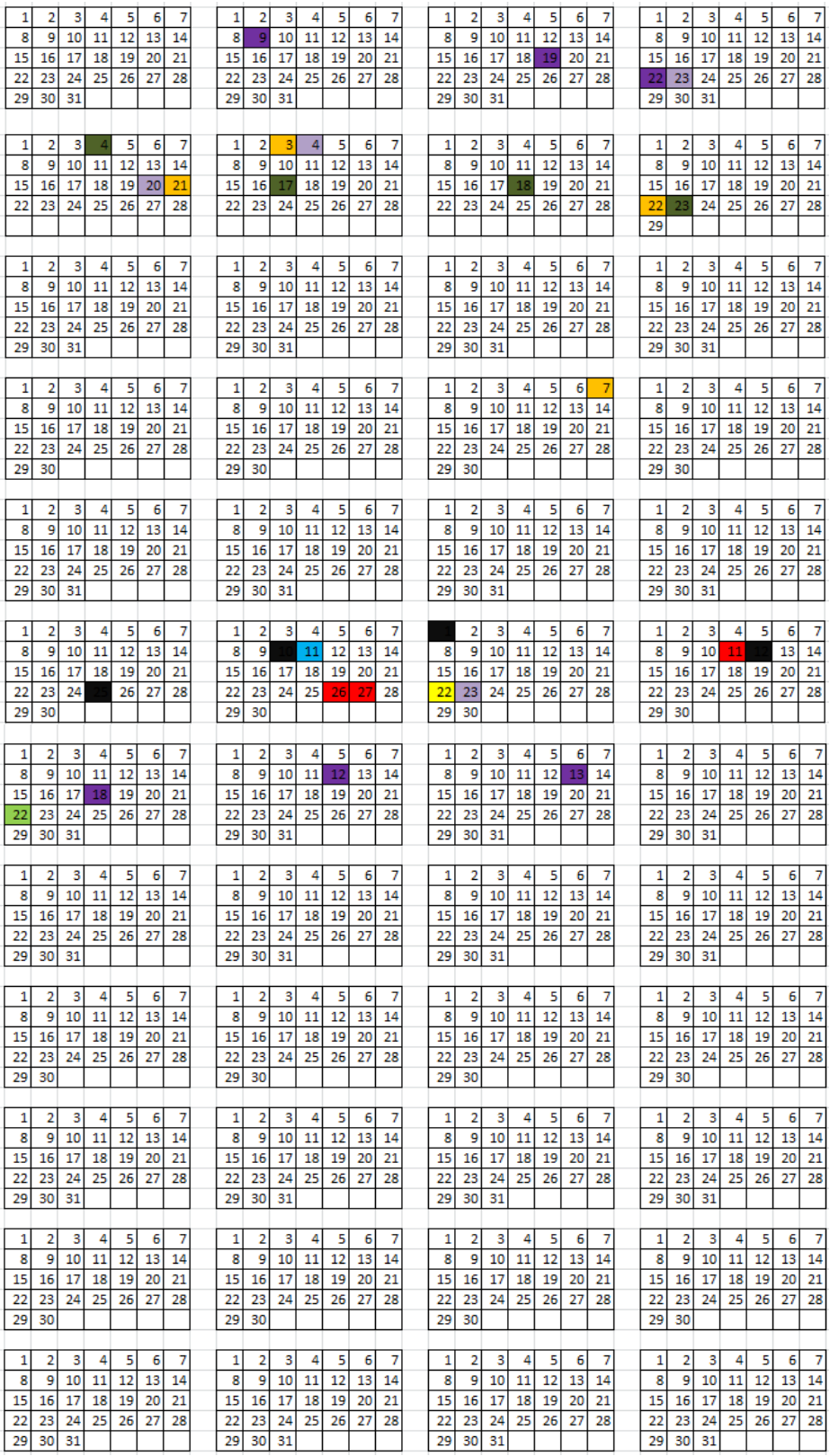
Tablica 21. Drugi analizirani brod



Izvor: Autor prema [48]

Tablica 22. Treći analizirani brod

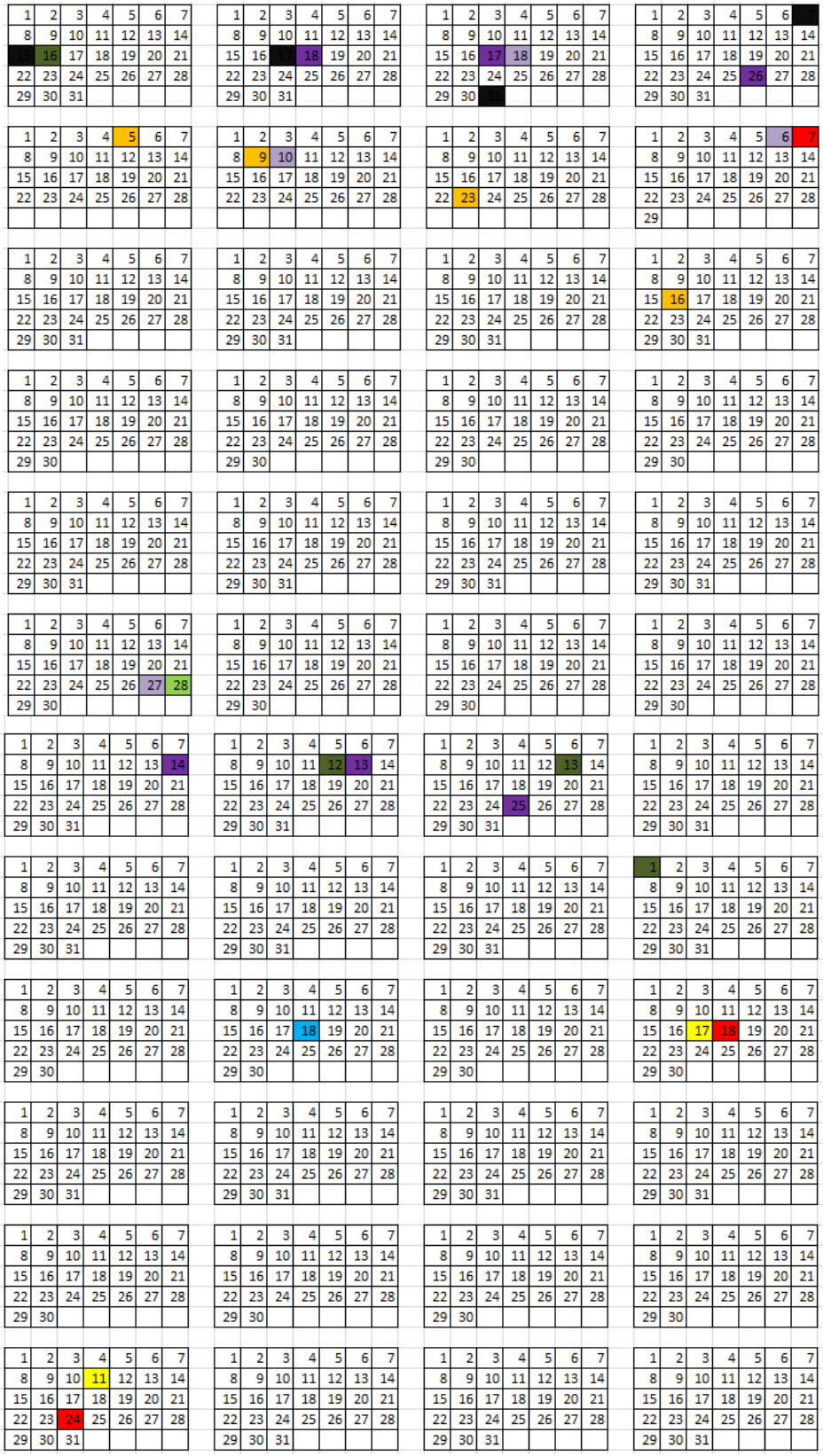
2013 2014 2015 2016



Izvor: Autor prema [48]

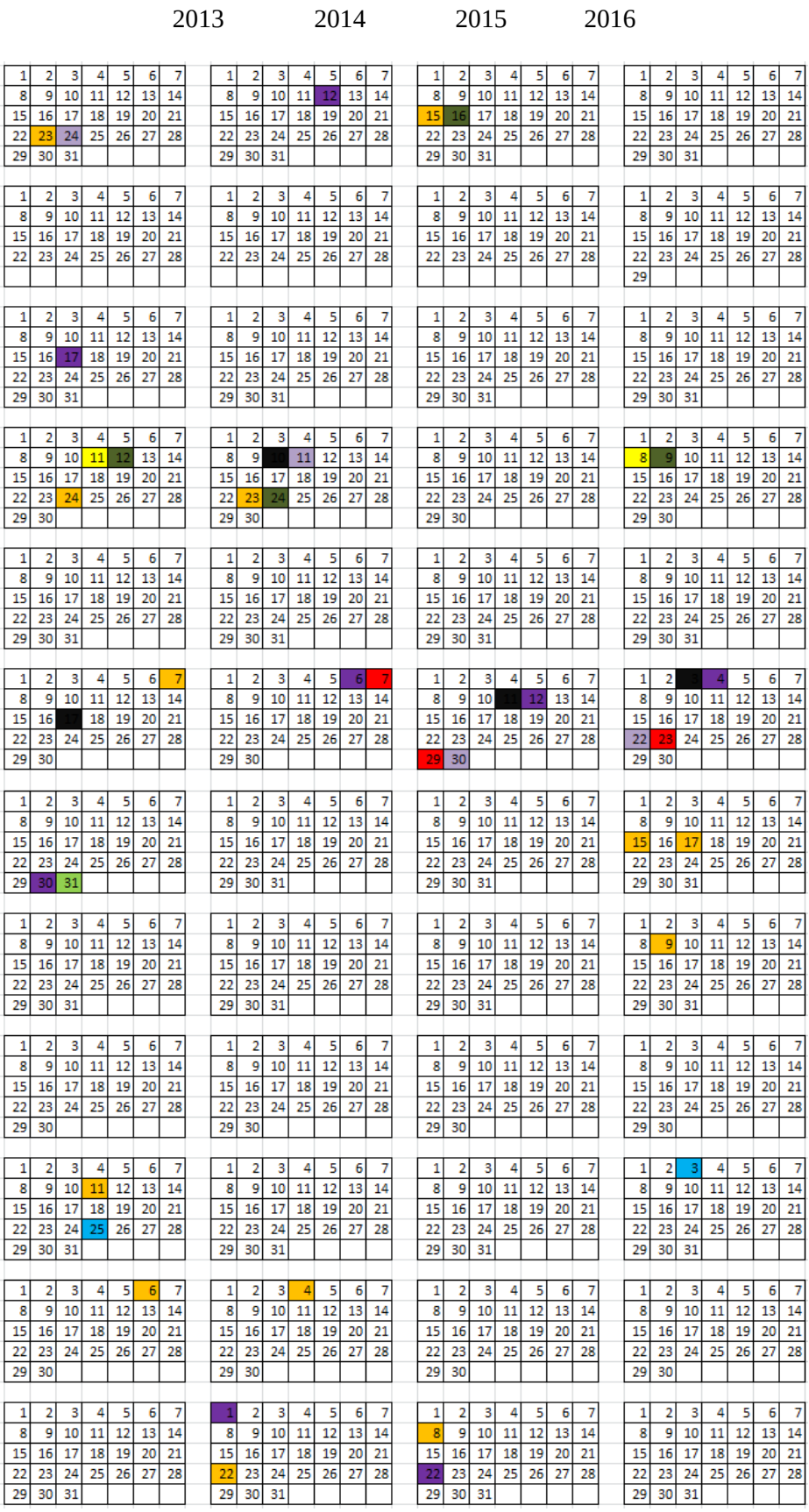
Tablica 23. Četvrti analizirani brod

2013 2014 2015 2016



Izvor: Autor prema [48]

Tablica 24. Peti analizirani brod



Izvor: Autor prema [48]

Vremensku analizu pregleda možemo promatrati kroz nekoliko elemenata:

- ukupan broj pregleda
- broj pregleda na brodu u jednom mjesecu
- broj mjeseci bez pregleda

Tablica 25. Intenziteti pregleda na godinu

UKUPNI BROJ PREGLEDA						
BROD	1	2	3	4	5	UKUPNO
48 MJESECI	34	35	28	29	41	**168**
GODIŠNJE PROSJEK	8,5	8,75	7	7,25	10,25	**8,4**

Izvor: Autor, prema [48]

U Tablici 25. prikazan je intenzitet pregleda u analiziranom četverogodišnjem periodu. Ako uzmemo u obzir da promatrani brodovi nisu učlanjeni u *Green Award* zakladu te stoga nisu pregledavani, prosječno je 8.4 pregleda na godinu. Određeni režimi nisu obavili preglede u analiziranom vremenskom periodu npr. priznate organizacije, koje na navedena odstupanja od vremenskog roka imaju pravo. Za određene preglede taj period je od tri do šest mjeseci odgode.

Razlika između intenziteta godišnjih pregleda broda br.5 i ostalih brodova je u njegovoj zoni plovidbe. Navedeni brod plovi na međukontinentalnim plovnim rutama. Na tim rutama na snazi je više različitih Memoranduma o razumijevanju. Memorandumi o razumijevanju međusobno se ne priznaju. Razlog tomu je povećan broj pregleda na brodu br. 5 od inspektora države luke. Na svim analiziranim brodovima u četverogodišnjem periodu možemo izdvojiti broj inspekcijskih režima koji se obavio unutar jednog mjeseca, što je prikazano u Tablici 26.

Tablica 26. Intenziteti mjesečnih pregleda u četverogodišnjem periodu

BROJ PREGLEDA U JEDNOM MJESECU						
BROD	1	2	3	4	5	UKUPNO
1 PREGLED	4	8	7	6	6	**31**
2 PREGLEDA	13	5	4	10	10	**42**
3 PREGLEDA	0	3	3	1	1	**8**
4 PREGLEDA	1	2	1	0	3	**7**

Izvor: Autor, prema [48]

Dva pregleda mjesečno najčešća su kod svih analiziranih brodova. Razlog takvom rasporedu pregleda obično je povezan sa vremenom boravka broda u luci. Budući da postoji prevelik broj režima koji pregledava tankere, a broj luka ticanja tankera u jednom mjesecu je dva do

tri puta, za vrijeme boravka broda u povoljnoj luci u pregled dođe više režima. Termin *povoljna luka* podrazumijeva luku koja je prometnicama, letovima i ostalim putovima dobro povezana. Budući da inspektori nisu geografski raspoređeni, što znači da npr. inspektor iz Europe često ide na preglede u afričke i američke luke, prometna povezanost od izuzetne je važnosti.

Analizom je ustanovljeno da postoji velik broj slučajeva u kojima je intenzitet pregleda veći od dva u mjesecu. To su pregledi koji negativno djeluju na psihofizičko stanje posade. Psihofizičko stanje posade element je koji trebamo stalno analizirati zbog sigurnost samog broda i tereta. Na isti način kao što smo izdvojili broj posjeta inspekcije u jednom mjesecu, možemo izdvojiti i broj mjeseci bez posjeta inspekcije na brod, što je prikazano u Tablici 27.

Tablica 27. Intenzitet nepokrivenosti inspekcija u četverogodišnjem periodu

BROJ MJESECI BEZ PREGLEDA						
BROD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**UKUPNO**
2 MJESECA	6	1	0	0	3	**10**
3 MJESECA	2	3	3	3	1	**12**
4 MJESECA	1	4	4	5	3	**17**

Izvor: Autor, prema [48]

Vremenska neusklađenost između režima pregleda rezultira nastankom veoma opasnih vremenskih termina u analiziranom četverogodišnjem periodu. Vremenski termini u kojima nema nikakvih inspekcijskih pregleda na brodovima, mogu predstavljati potencijalnu opasnost. U tim terminima pregled održavanja broda, procjena kvalitete rada itd. prepuštena je isključivo samo posadama broda. Bez pregleda vanjskih dionika sigurnost i tehnička ispravnost broda opada, što je bio i povod analizi sadašnjih režima pregleda.

Iz provedenih intervjua s pomorcima, inspektorima u uredu brodara, inspektorima priznatih organizacija i lučkih kapetanija, te ostalim ekspertima u pomorstvu, proizlazi da bi se idealni raspored posjeta inspekcijskih režima trebao prilagoditi posadama broda. Ovo bi trebalo učiniti na način da se za pretpostavljeno prosječno vrijeme trajanja ugovora člana posade na tankeru od 4 mjeseca, obavi barem jedan pregled vanjskog inspekcijskog režima. Razlog tome je psihološki utjecaj koji inspekcijski pregledi ostavljaju na članove posade.

3.4. Kontrola pravila i postupaka pregleda

Pravila i postupci pregleda nisu ujednačeni za sve režime pregleda. Svaki od navedenih režima ima svoja pravila i postupke pregleda. Pravila i postupke pregleda najčešće definiraju pravni akti na temelju kojih je režim i započeo s djelovanjem.

Pregled države zastave nije posebno definiran niti jednim međunarodnim pravnim aktom, već je državama zastava dano pravo da samostalno propisuju način pregleda brodova pod svojom pripadnošću. Osim načina pregleda samostalno odlučuju i o vremenu pregleda, stavkama koje pregledavaju i ostalo.

Pregled države luke utemeljen je sukladno postupcima utvrđenim Memorandumom o razumijevanju i nadzoru države luke. Priznate organizacije definiraju preglede u skladu s Međunarodnim konvencijama koje propisuju način izgradnje i radne postupke na brodovima. Pravila pregleda objedinjuju u posebnom priručniku pod nazivom Pravila za tehnički nadzor brodova. Članice IACS udruženja svoja pravila ujednačile su sa svim organizacijama članicama, čime su uvelike olakšale primjenu pravila prilikom prelaska između priznatih organizacija.

Predstavnici zaklada kao što je P&I samostalno utvrđuju pravila i postupke pregleda broda. Sve stavke pregleda povezane su s odgovarajućim međunarodnim konvencijama.

Pregled broda radi zakupa propisan je za sve članove Međunarodnog udruženja naftnih kompanija. Pregled se provodi prema pravilima propisanima od strane Međunarodnog udruženja. Za obavljanje pregleda udruženje je objavilo poseban priručnik koji je obvezatan za sve inspektore koji vrše preglede.

Način i vrijeme pregleda broda od strane zaklada kao što je *Green Award* samostalno je definiran od strane same zaklade. Za svoje članove zaklade objavljuju priručnike koji se primjenjuju na pregled ureda brodara, rangiranje i ocjenu broda te na godišnji među pregled broda.

Pregled sustava upravljanja sigurnošću definiran Međunarodnim kodeksom o sigurnom upravljanju. Kodeks je podijeljen na poglavlja i stavke koje priznate organizacije ili države zastave pregledavaju prilikom pregleda.

Pregled sigurnosne zaštite broda definiran je Međunarodnim pravilnikom o sigurnosnoj zaštiti brodova i luka. Međunarodni pravilnik sadrži stavke pregleda i način za provedbu pregleda broda.

Pregled životnih i radnih uvjeta definiran je Konvencijom o radu pomoraca. Konvencija propisuje pravila i kodeks za pregled brodova.

Unutarnji pregled radnih i životnih uvjeta, unutarnji pregled sigurnosne zaštite te unutarnje prosudbe sustava upravljanja sigurnošću za svaku kompaniju obveza je prema Međunarodnom kodeksu za sigurno upravljanje. Procedure pregleda nisu definirane pa predstavnici iz ureda kompanije preglede obavljaju u skladu sa smjernicama Međunarodnih konvencija za ovo područje.

Opći pregled tehničkog inspektora broda također je obaveza prema Međunarodnom kodeksu za sigurno upravljanje. Pravila pregleda nisu točno precizirana već ih brodarske kompanije samostalno definiraju. Stavovi posade o trenutnim režimima i načinima provedbe inspekcijskog pregleda ispitani su anketom.

Anketa je konstruirana u svrhu ispitivanja utjecaja određenih aspekata brodskih inspekcija, odnosno njihovog utjecaja na određene druge psiho-socijalne faktore koji mogu imati ključne efekte na sigurnost plovidbe.

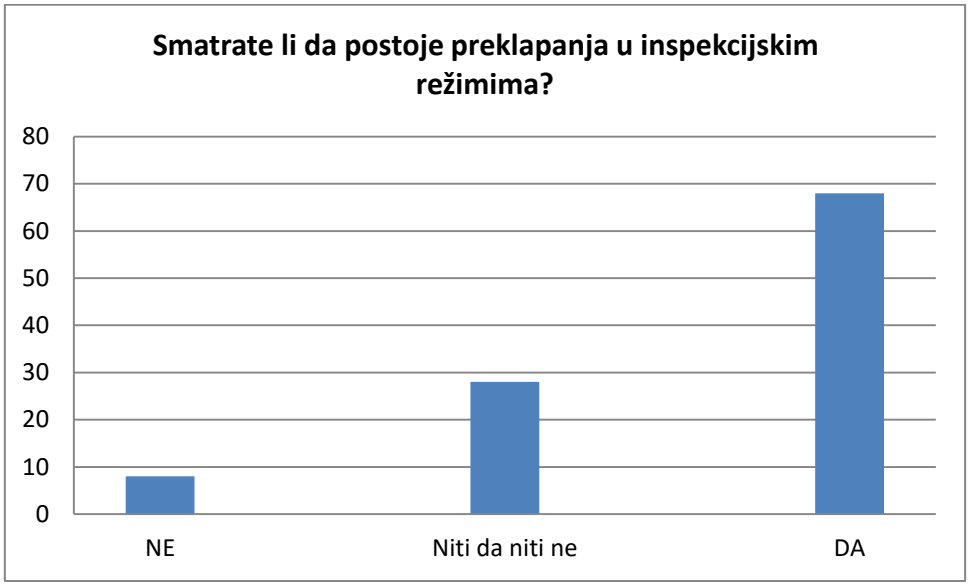
Radi praktičnosti diseminacije anketa je provedena on-line, te poslana na 10 tankerskih kompanija. Ukupan broj poslanih anketnih upitnika je 500.

Radi jasnoće čitanja rezultata svi su odgovori prevedeni u postotke te zaokruženi bez decimalnih mjesta, a neki su odgovori grupirani i kategorizirani u nadređene skupine.

Nemogućnost kontrole pravila i postupaka pregleda dovodi do preklapanja režima pregleda.

U Grafu 1. prikazan je stav anketiranih članova posade o preklapanjima inspekcijskih režima.

Graf 1. Preklapanja u inspekcijskim režimima



Izvor: Autor

Gotovo 68% ispitanika potvrdilo je da postoje preklapanja u inspekcijskim režimima. Manji broj ispitanika, njih 28%, smatra da su preklapanja u određenim dijelovima. Samo 8% anketiranih članova posade smatra da preklapanja nema.

4. UTJECAJ REŽIMA PREGLEDA BRODA NA TROŠKOVE I OPTEREĆENOST ČLANOVA POSADE

Svi režimi kontrole imaju svoju cijenu za obavljeni pregled broda. Cijene pregleda broda variraju s obzirom na mjesto obavljanja pregleda, režime pregleda, stanje broda itd. U svijetu sve veće konkurentnosti brodara svaki trošak postaje predmetom rasprave i kalkulacija pa tako i godišnja cijena pregleda. Osim opterećenosti cijenom, posade brodova opterećene su i vremenom koje moraju posvetiti inspektorima u ključnim brodskim operacijama.

4.1. Korelacija troškova pregleda i ekonomskih učinaka broda u poslovanju

Troškovi pregleda broda imaju sve veći udio u troškovima poslovanja brodara. Zbog povećanja troškova pregleda uobičajenoj podjeli troškova broda na fiksne i komercijalne

troškove te troškove goriva i maziva potrebno je pridodati i troškove pregleda broda. Novim modelom pregleda brodaru bi se omogućilo preciznije upravljanje troškovima.

Fiksni troškovi su oni troškovi čija ukupna visina u određenom razdoblju ostaje nepromijenjena neovisno o promjenama stupnja aktivnosti kompanije. Fiksni je trošak planska veličina koja se u pravilu određuje na godišnjoj razini. Fiksni troškovi sastoje se od troškova održavanja, troškova potrošnih materijala, troškova posade, troškova osiguranja rizika, općih troškovi i troškova uprave, amortizacije.

Komercijalni troškovi broda vezani su za komercijalno iskorištavanje brodova. Komercijalni trošak je varijabilan. Komercijalni trošak sastoji se od troška priveza broda, troška peljarenja, tegljenja, agenata, sidrišta itd.

Radi povećanja sigurnosti i kvalitete na brodovima proteklih godina s ciljem eliminacije ispodstandardnih brodova međunarodne organizacije propisale su niz standarda. Propisani standardi temelje se na kvalitetnijim i brojnijim pregledima. Razvili su se režimi za preglede brodova, što je rezultiralo povećanjem troškova broda za preglede.

Troškove pregleda možemo podijeliti u dvije kategorije:

- troškovi koje direktno plaća brodar
- troškove koje indirektno plaća brodar

Troškovi koje direktno plaća brodar su ona vrsta troškova pregleda kod kojih nakon pregleda za obavljen posao pregleda broda brodar dobije račun. To su pregledi priznatih organizacija, pregledi broda radi zakupa i pregledi broda *Green Award* zaklade. Navedene organizacije imaju cjenike prema kojima brodaru nakon pregleda ispostave račun.

Troškovi pregleda koje brodar plaća indirektno podrazumijevaju: troškove pregleda zastave broda, troškove pregleda države luke, troškove pregleda P&I klubova, troškove pregleda unutarnjih prosudbi te troškove pregledi inspektora broda. Kod navedenih pregleda nema direktnog plaćanja već je ono indirektno uključeno u cijenu troškova zastave broda, troškove premije osiguranja, troškove ureda brodara itd.

Prikupljene ulazne varijable u procesu modeliranja su sljedeće:

- stavke pregleda,
- godišnji intenzitet,
- potrebno vrijeme za provedbu inspekcije režima,

- cijena pregleda svakog režima,
- trajanje ugovora posade.

Stavke pregleda prikupljene su od 13 režima pregleda. Neki režimi koriste unificirane priručnike za preglede (priznate organizacije, pregled države luke, pregled broda radi zakupa, pregled sigurnosne zaštite, pregled životnih i radnih uvjeta, pregled sigurnosne zaštite). Ostali režimi samostalno propisuju način i stavke pregleda. Za potrebe ove disertacije izabrana je srednja vrijednost stavki pregleda usporedbom nekoliko režima. Razlike u neusklađenosti stavki pregleda su minimalne.

Godišnji intenzitet pregleda vrijednosti su propisane međunarodnim pravnim aktima ili konvencijama, za sve kompanije u svijetu jednake su za isti tip broda.

Potrebno vrijeme pregleda pojedinog režima dobiveno je iz anketnog upitnika, u Prilogu 2. ove disertacije nalazi se sadržaj anketnog upitnika. S obzirom na broj anketiranih časnika vjerojatnost točnosti podataka trebala bi biti zadovoljavajuća.

Cijena pregleda režima dobivena je na dva načina. Prvi je način za režime koji svoje cijene javno oglašavaju. Drugi način odnosi se na režime koji nemaju javnu objavu, za koje je autor podatke prikupio u brodarskoj kompaniji, koja je zatražila anonimnost. Dobivene cijene mogu biti različite za određenu vrijednost, koja može biti zanemariva. Većina režima konkurentna je među sobom na tržištu i njihove su cijene u potpunosti izjednačene. Na temelju navedenih prikupljenih podataka napravljena je tablica 28.

Trajanje ugovora posade određeno je analizirajući 20 tankerskih kompanija. Trajanje ugovora javno je dostupan podatak te je oglašen na internetskim stranicama tankerskih kompanija. Prosjek trajanja ugovora za potrebe ove disertacije određen je na četri mjeseca.

Tablica 28. Godišnji troškovi pregleda broda

REŽIMI PREGLEDA		GODIŠNJI INTENZITET	CIJENA PREGLEDA (USD)
1.	PREGLED DRŽAVE LUKE	2	1100
2.	PREGLED DRŽAVE ZASTAVE	1	1200
3.	PREGLED PRIZNATE ORGANIZACIJE	1	11000
4.	PREGLED SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	0,5	600
5.	PREGLED SIGURNOSNE ZAŠTITE BRODA	0,5	600
6.	PREGLED P&I KLUBA	0,5	600
7.	PREGLED BRODA RADI ZAKUPA	2	5000
8.	PREGLED INSPEKTORA BRODA	1	1500
9.	PREGLED GREENAWARD ZAKLADE	1	5000
10.	PREGLED ŽIVOTNIH I RADNIH UVJETA BRODA	0,5	600
11.	UNUTARNJA PROSUDBA ŽIVOTNIH I RADNIH UVJETA	1	500
12.	UNUTARNJA PROSUDBA SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	1	500
13.	UNUTARNJA PROSUDBA SIGURNOSNE ZAŠTITE	1	500
UKUPNA GODIŠNJA CIJENA PREGLEDA			**33.600**

Izvor: Autor

Ukupna godišnja cijena pregleda tankera, ako zbrojimo cijene pregleda svih režima koji posjete brod, iznosi 33.600 USD. U navedenu kalkulaciju cijena nisu uzeti troškovi putovanja inspektora na brod. Podijelimo li navedenu cijenu s brojem radnih dana broda u godini, dobivamo vrijednost od 92 USD na dan. Navedeni iznos predstavlja dnevni trošak broda usmjeren isključivo na preglede.

Prosječna cijena dnevnog najma produkt tankera u 2016. godini iznosila je 16340 $, a ukupni dnevni operativni troškovi broda 7180 $. Ako operativne troškove usporedimo s troškovima namijenjenih isključivo na preglede, možemo zaključiti da nisu beznačajni te ih treba posebno razmatrati. [52]

4.2. Psihofizička opterećenost članova posade pregledima

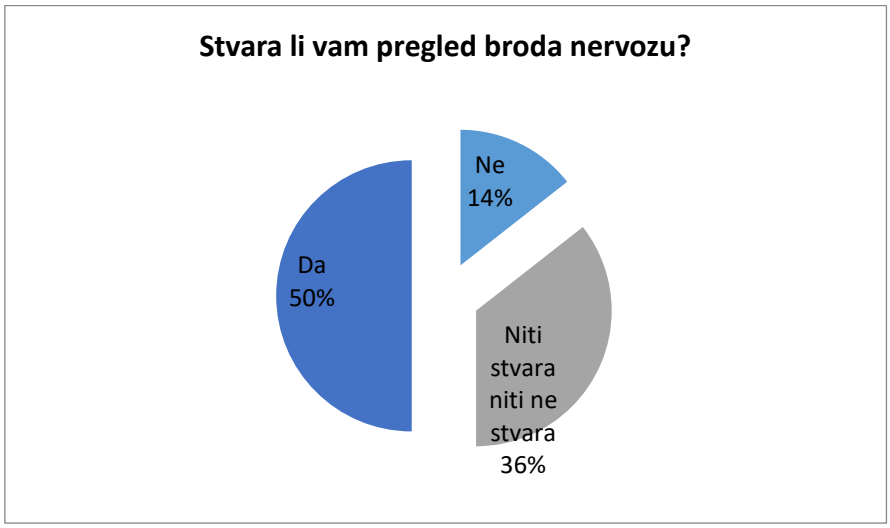
Veliki postotak preklapanja u inspekcijskim režimima osnova su za analizu njihovog djelovanja na članove posade. Osim utvrđenog prekomjernog preklapanja među režimima,

anketom je utvrđen negativni stav posade broda o broju inspekcijskih režima. Prilikom analize posebna pažnja je posvećena psihofizičkom opterećenju posade.

Utjecaj inspekcijskog pregleda analiziran je kroz nekoliko ispitivanih čestica:

- Stvara li nadolazeći pregled nervozu članovima posade?
- Osjećaju li članovi posade nervozu kod svojih kolega prije dolaska inspekcije?
- Narušava li inspekcija društvene odnose?
- Utječe li inspekcija na nesanicu?

Graf 2. Mogućnost nastanka nervoze inspekcijskim pregledima



Izvor: Autor

U Grafu 2. prikazani su obrađeni podatci ankete koji ukazuju da 50% anketiranih pomoraca osjeća neku vrstu nervoze ili stresa za vrijeme pregleda broda, a samo 14% ispitanika tvrde da nemaju nikakvu stresnu reakciju na pregled. S druge strane, 70% ispitanika smatra da pregled broda stvara nervozu njihovim kolegama, odnosno samo 3% smatra da pregled broda nema nikakve negativne učinke na njihove kolege.

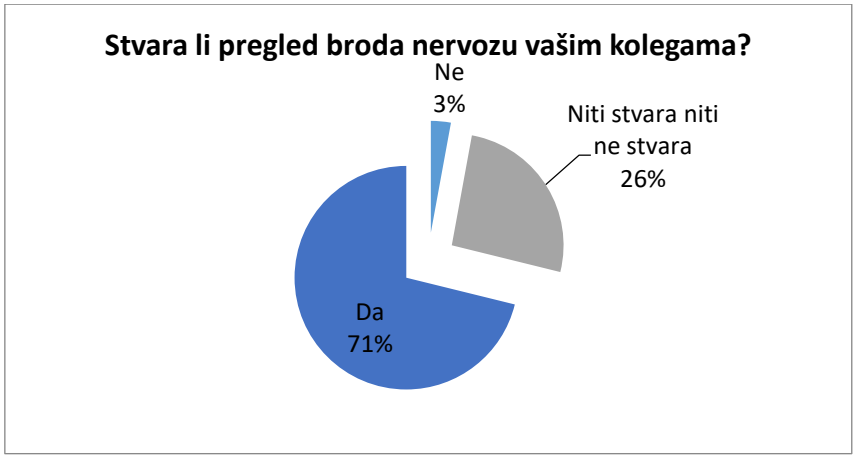
Relativno visoki postotak ispitanika koji primjećuju povećanu razinu nervoze kod sebe odnosno drugih nije iznenađujući, budući da je riječ o situacijama u kojima je radno opterećenje povećano. Radno opterećenje univerzalni je izvor stresa u svim domenama rada. Usporedimo li broj sati koje prosječni pomorci tijekom plovidbe tjedno provedu na radnom

mjestu, a riječ je o 67-70h, ono je obično veće od broja radnih sati koje ostvare radnici na kopnu. [53]

Logika takvog radnog opterećenja vezana je uz postojanje perioda od nekoliko mjeseci koje pomorci provedu kod kuće, kada ne postoji nikakvo ili je znatno smanjeno radno opterećenje (npr. odlazak na usavršavanje), no to ne umanjuje činjenicu da je broj radnih sati na brodu velik. Broj radnih sati možda nije najbolji pokazatelj radnog opterećenja, ali je svakako u visokoj korelaciji s njim. Povećana razina radnog opterećenja u kombinaciji s povećanom razinom budnosti obično dovodi do smanjenja radne učinkovitosti. [53]

Kad se u obzir uzmu i moguće negativne posljedice koje mogu proisteći nakon procedure pregleda broda može se reći da su dobiveni podaci vezani za iskazanu razinu nervoze očekivani.

Graf 3. Utjecaj inspekcije na nervozu



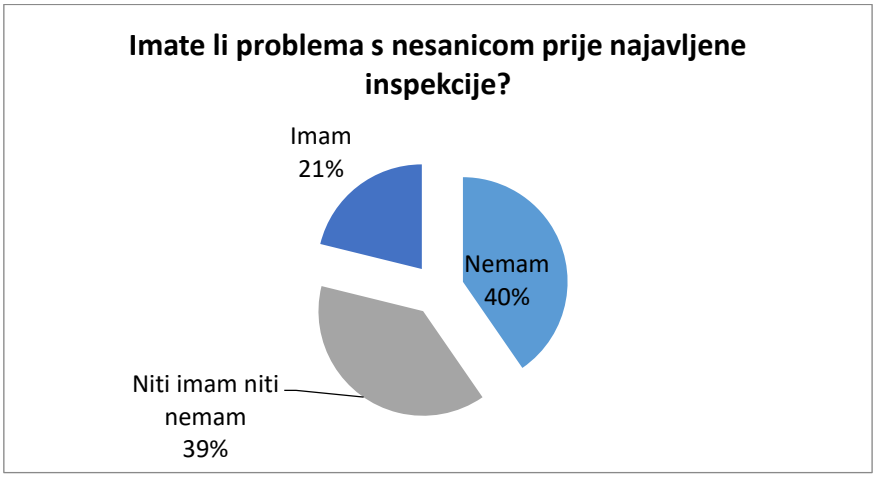
Izvor: Autor

Graf 4. prikazuje obrađene rezultate ankete koji ukazuju da 21% ispitanika pati od nesanice neposredno prije inspekcije, odnosno da kod 40% ispitanika najavljena inspekcija ne uzrokuju probleme sa spavanjem. Uz pretpostavku da nema inspekcije, kod ispitanika nema nesanice, tada brojka od 21% ukazuje na značajan poremećaj metabolizma ispitanika a ova tvrdnja se poklapa s provedenim intervjuima s pomorcima, inspektorima i ostalim ekspertima iz pomorstva.

Budući da je 40% ispitanika potvrdilo da im najavljena inspekcija ne uzrokuje probleme sa spavanjem a ostalih 60% nije potvrdilo da im inspekcija ne utječe na probleme sa spavanjem

možemo zaključiti da nenajavljeni inspekcijski pregled u velikom broju ispitanika dijeluje na režim spavanja.

Graf 4. Utjecaj inspekcije na nesanicu



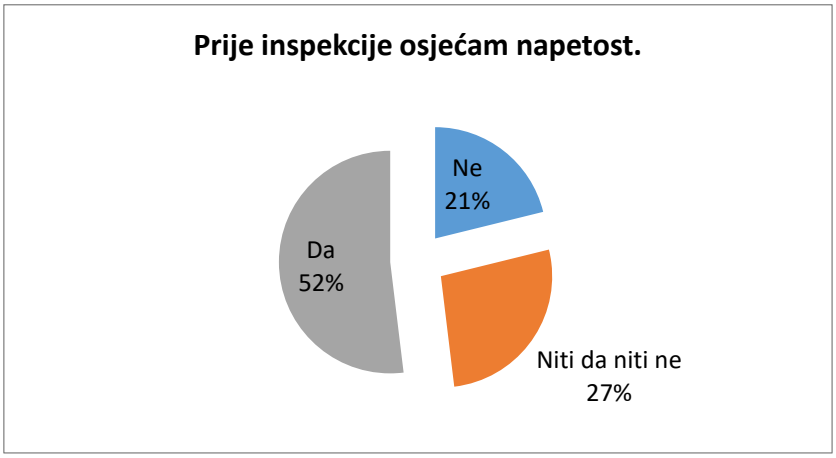
Izvor: Autor

Usporedimo li podatke dobivene za procjenu nesanice s dobivenim podatcima za procjenu nervoze, vidjet ćemo da je postotak ispitanika koji se izjašnjavaju o prisutnosti nesanice daleko manji od postotka ispitanika koji izvještavaju o prisutnosti nervoze. Ovakav ishod je logičan s obzirom da se nervoza, odnosno anksioznost, može izraziti na različite načine, a nesanica je tek jedan od mogućih načina.

Ciklus budnost-spavanje složena je fiziološka funkcija, a bez obzira na činjenicu da je spavanje svakodnevna pojava znanost još uvijek nema odgovor na pitanje zašto spavamo, uslijed čega je razvijen velik broj teorija spavanja. Istraživanja generalno pokazuju da je sam smjenski rad (prisutan kod pomoraca) povezan s lošijom kvalitetom spavanja. [54]

Kada je riječ o deprivaciji spavanja, može se reći da istraživanja pokazuju kako je dojam koji ispitanici imaju o veličini negativnog efekta nedostatka sna na njihovu izvedbu odnosno učinkovitost puno veći nego što to objektivni testovi pokazuju. [55]

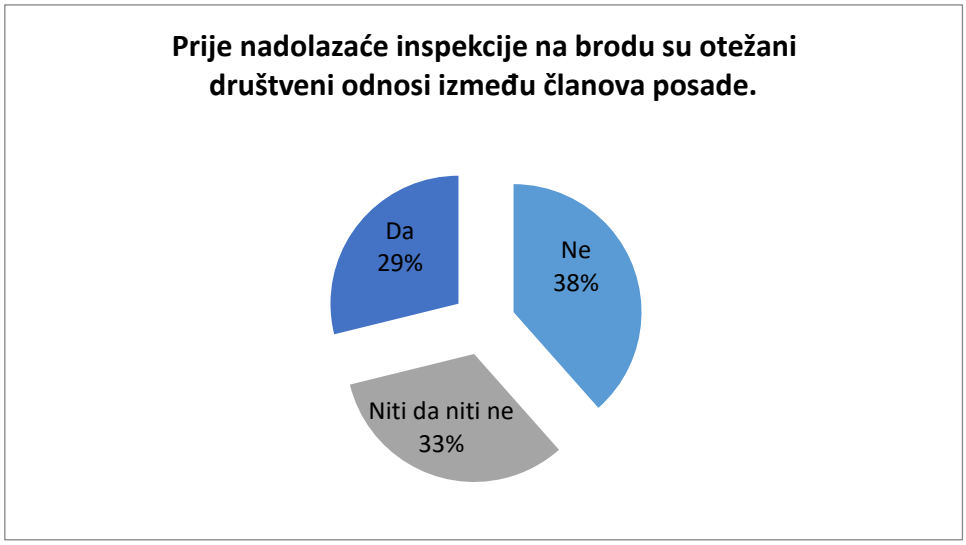
Graf 5. Utjecaj inspekcije na napetost



Izvor: Autor

Na Grafu 5. prikazani su obrađeni rezultati ankete koji ukazuju da čak 52% ispitanika osjeća neku vrstu napetosti prije inspekcije. O kvalitativnim razlozima ovih napetosti nije moguće zaključivati u ovom trenutku, ali je izvjesno da se reflektiraju na međuljudske odnose posade, budući da 29% ispitanika smatra da se odnosi među posadom otežavaju neposredno prije dolaska inspekcije.

Graf 6. Utjecaj inspekcije na društvene odnose



Izvor: Autor

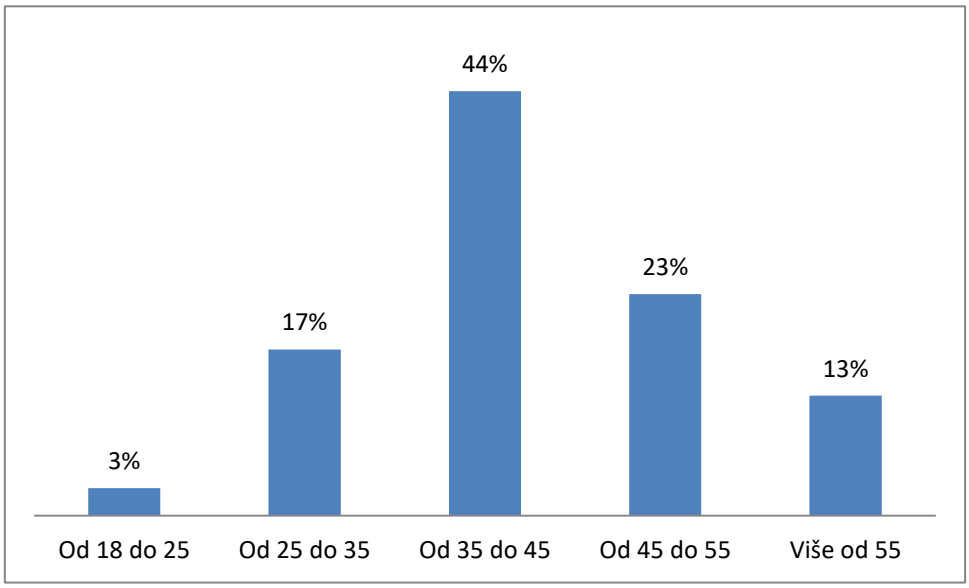
U svim je ispitivanim česticama povećana frekvencija odgovora 'niti da niti ne', odnosno, ovisno o pitanju značajan dio ispitanika ne može dati kategorične odgovore 'da' ili 'ne', što bi

značilo da unutar tih psihosocijalnih karakteristika postoje određene nijanse koje nije moguće ispitati anketnim upitnikom već bi zahtijevale kvalitativno istraživanje budući da ne možemo pretpostaviti radi li se distinkcija između različitih inspekcijskih režima koji bi činili manje ili više stresa od drugih i slično. U svakom slučaju iz promatranih anketnih čestica uočava se određena vrsta stresora kao uzročnika stresa, koji može ometati redovno obavljanje poslova i glatkoću plovidbe kao, i potencijalno dovesti do drugih grešaka koje je moguće pripisati ljudskom faktoru. Nakon postavljenih parametara koji ukazuju na prisutnost negativnih stavova anketiranih pomoraca prema inspekcijskim režimima autor postavlja novi model inspekcijskih pregleda.

4.3 Testiranje hipoteze o jednakosti proporcija između grupa članova posade

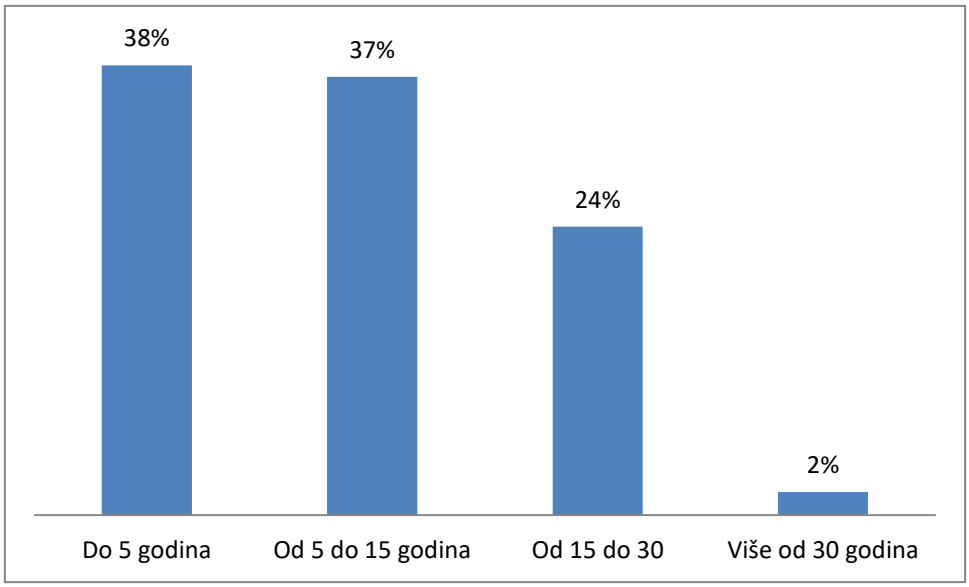
U cijelosti je anketu ispunilo 104 ispitanika. U Tablici 30. vidimo da je najveći broj ispitanika u rasponu od 35 do 45 godina, a čak je 80% svih ispitanih starije od 35 godina.

Graf 7. Godine starosti ispitanika



Izvor: Autor

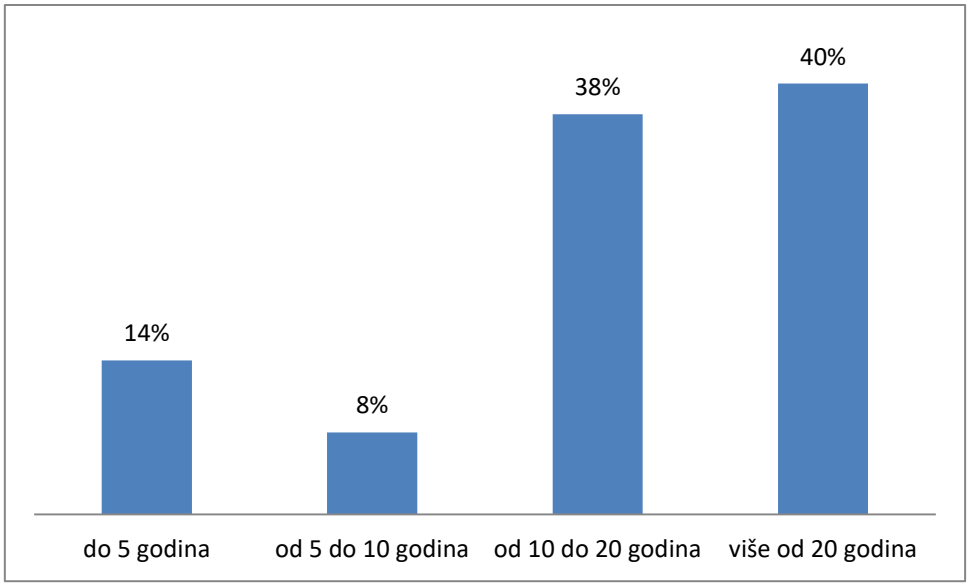
Graf 8. Godine u trenutnom zvanju



Izvor: Autor

U Grafu 8. možemo vidjeti da je 38% ispitanika u trenutnom zvanju manje od 5 godina, a 26% ispitanika je u trenutnom zvanju više od 15 godina premda je onih koji su dulje od 30 godina u istom zvanju svega 2%. U svakom nam slučaju ovaj podatak govori o tome da su ispitanici osobe s dugogodišnjim iskustvom u svom zvanju, što nam je vidljivo i iz Grafa 9., budući da skoro 80% ispitanika ima više od deset godina ukupnog staža na moru.

Graf 9. Ukupan staž na moru



Izvor: Autor

Usporedbom proporcija dvaju nezavisnih uzoraka ispituje se hipoteza da su proporcije dvaju osnovnih skupova jednake odnosno ne značajno različite.

Nul-hipoteza glasi $H_0 : P_1 = P_2$, a alternativna hipoteza $H_1 : P_1 \neq P_2$. Na temelju podataka o jedinicama iz uzorka izračunaju se proporcije uzorka p_1 i p_2, odgovarajuća standardna greška te *z*-vrijednost. Ako *z*-vrijednost udaljenost nekog rezultata mjerenja od aritmetičke sredine (ili u ovom slučaju medijana skupa podataka), je iskazana kao dio standardne devijacije skupa podataka, u statistici se koristi za određivanje položaja pojedinog rezultata u grupi. Ako je $z<t$, prihvaća se H_0, u suprotnom H_0 se odbacuje, a prihvaća alternativna hipoteza da proporcije dvaju osnovnih skupova nisu međusobno jednake.

Postupak provođenja testiranja hipoteze izvodi se prema sljedećim koracima:

$$H_0 : P_1 = P_2$$
$$H_1 : P_1 \neq P_2$$
$$z = \frac{|p_1 - p_2|}{s_{p_1 - p_2}}$$

Ako $z \leq t \rightarrow H_0$

$z > t \rightarrow H_1$

$$s_{p_1 - p_2} = \sqrt{\overline{p} \cdot \overline{q} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$
$$\overline{p} = \frac{p_1 n_1 + p_2 n_2}{n_1 + n_2} = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2}$$

H_0 –nul-hipoteza

H_1 –alternativna hipoteza

P_1 – proporcija prvog osnovnog skupa

P_2 – proporcija drugog osnovnog skupa

z – *z*-vrijednost

n_1 – broj jedinica iz prvog uzorka (strojari)

n_2 – broj jedinica iz drugog uzorka (nautičari)

p_1 – proporcija uzorka iz prvog osnovnog skupa

p_2 – proporcija uzorka iz drugog osnovnog skupa

t – koeficijent pouzdanosti

$\overline{p}$ –prosječna proporcija

$\overline{q} = 1 - \overline{p}$

m_1 – broj jedinica iz prvog uzorka s nekim odabranim svojstvom

m_2 – broj jedinica iz drugog uzorka s nekim odabranim svojstvom

4.3.1. Usporedba ispitanika prema zvanju (strojari i nautičari).

Testiraju se dva uzorka, n_1=57 strojara i n_2=47 nautičara.

Na temelju 99% pouzdanosti ispitati:

1) jesu li udjeli strojara i nautičara kojima pregled broda stvara nervozu jednaki ili se bitno razlikuju.

U uzorku od 57 strojara udio onih kojima pregled broda stvara nervozu iznosi 39%.

U uzorku od 47 nautičara udio onih kojima pregleda broda stvara nervozu iznosi 66%.

Na razini 1% značajnosti z=2,74 što je veće od $t_{0,01}$ (2,58) pa se, prema tome, prihvaća H_1 da se udjeli strojara i nautičara kojima pregleda broda stvara nervozu bitno razlikuju.

Analogno je provedeno testiranje ostalih navedenih hipoteza:

2) jesu li udjeli strojara i nautičara koji smatraju da pregled broda stvara nervozu njihovim kolegama jednaki (nul-hipoteza) ili se bitno razlikuju (alternativna hipoteza)
3) jesu li udjeli strojara i nautičara kojima pregled broda ne stvara nesanicu prije najavljene inspekcije jednaki ili se bitno razlikuju
4) jesu li udjeli strojara i nautičara koji osjećaju napetost prije inspekcije jednaki ili se bitno razlikuju
5) jesu li udjeli strojara i nautičara koji smatraju da su prije nadolazeće inspekcije na brodu otežani društveni odnosi među posadom jednaki ili se bitno razlikuju
6) jesu li udjeli strojara i nautičara koji prije nadolazeće inspekcije imaju problema s apetitom jednaki ili se bitno razlikuju
7) jesu li udjeli strojara i nautičara koji smatraju da postoje preklapanja u inspekcijskim režimima jednaki ili se bitno razlikuju
8) jesu li udjeli strojara i nautičara koji misle da je motiviranost njihovih kolega za rad nakon inspekcije veća ili manja jednaki ili se bitno razlikuju
9) jesu li udjeli strojara i nautičara koji su mišljenja da motiviranost njihovih kolega ostaje na višoj razini do kraja ugovora jednaki ili se bitno razlikuju
10) jesu li udjeli strojara i nautičara koji su mišljenja da motiviranost njihovih kolega ostaje na višoj razini mjesec dana nakon pregleda jednaki ili se bitno razlikuju
11) jesu li udjeli strojara i nautičara koji smatraju da učestalost pregleda broda utječe na stanje opreme jednaki ili se bitno razlikuju

Za postavljene hipoteze pod brojem 2, 3 i 4 dobiveni su sljedeći zaključci:

Testiranjem na razini 99% pouzdanosti ukazuje da su udjeli strojara i nautičara jednaki, dok se za razinu pouzdanosti od 95% odbacuje nul-hipoteza a prihvaća alternativna da se navedeni udjeli bitno razlikuju.

Hipoteza pod brojem 5. Udjeli strojara i nautičara koji smatraju da su prije nadolazeće inspekcije na brodu otežani društveni odnosi među posadom jednaki su, ali treba naglasiti da su te proporcije manje od 40%.

Hipoteza pod brojem 6. Udjeli strojara i nautičara koji prije nadolazeće inspekcije nemaju problema s apetitom bitno se razlikuju, gdje je taj udio za strojare znatno veći (79%) nego za nautičare (49%).

Za postavljene hipoteze od broja 7 do 11 dobiven je isti zaključak o prihvaćanju nul-hipoteze, što znači da su udjeli strojara i nautičara po svakom pitanju jednaki.

4.3.2. Usporedba dvaju uzoraka ispitanika prema godinama u zvanju (do 5 godina i preko 10 godina).

U ovom primjeru uzeti su u jedan uzorak časnici do 5 godina u zvanju koji su pretežno mlađi časnici sa značajno manje radnog iskustva od drugog uzetog uzorka u kojem su časnici preko 10 godina radnog iskustva, među kojima ima i starijih časnika (prvi časnici, zapovjednici i upravitelji stroja).

Na sva testirana pitanja (osim drugog i četvrtoga) dobiven je zaključak da su udjeli ispitanika prema zvanju (do 5 godina i preko 10 godina u zvanju) jednaki. Znači, nema bitne razlike u mišljenjima ispitanika koji imaju do 5 godina i onih koji imaju više od 10 godina iskustva.

Na četvrto pitanje koje se odnosi na napetost prije dolaska inspekcije, ako se testira hipoteza o jednakosti udjela na razini 99% pouzdanosti, ti udjeli se bitno ne razlikuju, ali za 95% pouzdanosti nul-hipoteza se odbacuje, a prihvaća alternativna da se udjeli ispitanika bitno razlikuju. To vrijedi kod pitanja o nervozi kod kolega prije inspekcije i kod odgovora o napetosti prije inspekcije. Treba naglasiti da je udio ispitanika koji osjećaju napetost prije inspekcije veći za ispitanike koji imaju do 5 godina, nego kod ispitanika koji imaju preko 10 godina iskustva.

4.3.3. Usporedba dva uzorka ispitanika prema godinama u zvanju (do 5 godina i preko 5 godina)

U ovom primjeru učinjena je usporedba uzorka časnika do 5 godina te uzorka časnika preko 5 godina iskustva.

Kod testiranja ova dva uzorka nul-hipoteza prihvaćena je za pitanja pod brojem 1, 5 i 7 do 11.

Za pitanja 2, 3 i 6 je dobiven zaključak o prihvaćanju nul-hipoteze na razini 99% pouzdanosti dok testiranje provedeno na razini 95% pouzdanosti daje odbacivanje nul-hipoteze i prihvaćanje alternativne hipoteze o bitnoj razlici u udjelima dva testirana uzorka.

Nul-hipoteza odbačena je kod testiranja na pitanja pod brojem 4, što znači da su udjeli bitno različiti kod odgovora za napetost prije inspekcije. Kod ispitanika koji imaju manje od 5 godina u zvanju u 67% slučajeva postoji napetost prije dolaska inspekcije, dok oni koji imaju preko 5 godina smatraju da postoji napetost u udjelu od 39%.

5. RIZICI I POSLJEDICE ZBOG NEUSKLAĐENOSTI MEĐU REŽIMIMA

Posljedice zbog neusklađenosti među režimima vidljive su kroz brojne pokazatelje. Neusklađenost termina pregleda utječe na kvalitetu posade. Neravnomjerna raspoređenost pregleda za vrijeme boravka broda u luci iziskuje opterećenost posade za vrijeme ključnih brodskih operacija. Osim utjecaja na posadu tijekom boravka broda u luci, posljedice neusklađenosti pregleda izražavaju se i na održavanje broda.

Na temelju intervjua s pomorskim ekspertima može se rezimirati sljedeće:

- neadekvatno i vremenski neusklađeno održavanje pregleda negativno utječe na sigurnost osoba, broda i morski okoliš,
- ugrožena sigurnost i negativni učinci broda na morski okoliš smanjuju kvalitetu pružene usluge brodara te generiraju negativne pokazatelje prilikom upošljavanja broda.

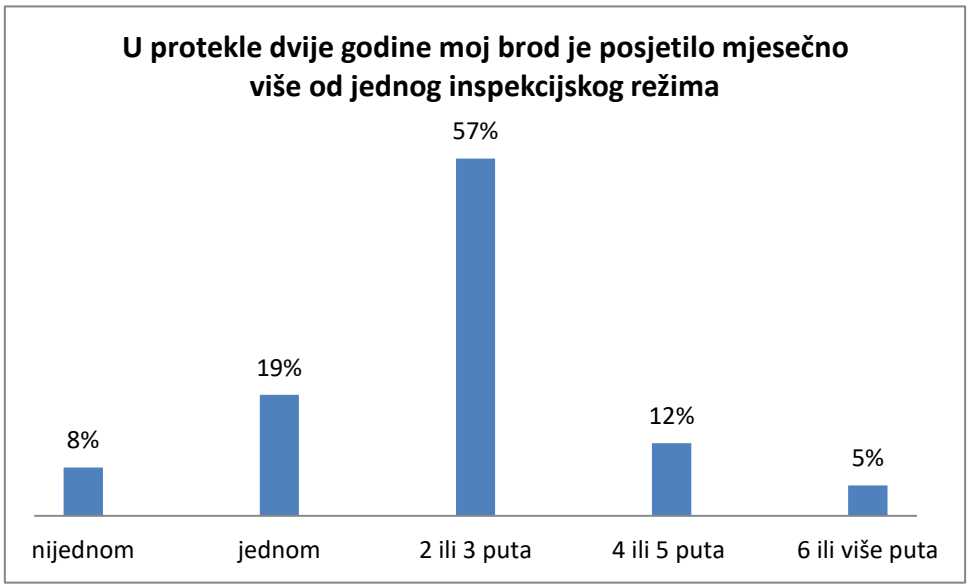
5.1. Kvaliteta obavljanja poslova posade

Neusklađenost među režimima inspekcijskih pregleda mogu na dva načina djelovati na kvalitetu obavljanja poslova posade:

- vremenska neusklađenost rezultira prekomjernim pregledima u kratkom vremenskom roku,
- vremenska neusklađenost rezultat je velikog broja vremenskih intervala bez posjeta inspekcije

Vremenska neusklađenost koja je rezultirala prekomjerne preglede u kratkom vremenskom roku u radu je dokazana na dva načina. Prvi način proizlazi iz ankete upućene pomorcima iz koje smo zaključili da je prisutan prekomjerni broj pregleda u kratkom vremenskom roku.

Graf 10. Intenzitet inspekcijskih pregleda



Izvor: Autor

Uvidom u Graf 10. uočavamo da 57% ispitanika potvrdilo je da im se prosječno dva ili tri puta u protekle dvije godine dogodilo da u jednom mjesecu brod posjeti više od jednog inspekcijskog režima. Gotovo 82% ispitanika potvrdilo je da se u protekla 24 mjeseca dogodila situacija da je mjesečno bilo više od jednog inspekcijskog režima u posjetu brodu. Drugi način koji dokazuje prekomjerne preglede proizišao je iz analize razmatranih brodova što je opisano tablicom 26.

Od ukupno 168 pregleda koji su obavljeni u analiziranom četverogodišnjem vremenskom periodu objašnjenom u poglavlju 3.3, u 50% provedenih pregleda bilo je dva pregleda mjesečno.

Prekomjerni broj inspekcijskih pregleda mogući je uzročnik psihofizičkog opterećenja članova posade, što je objašnjeno u poglavlju 4.2. Naslovno na anketu, mišljenje je većine

konzultiranih pomorskih eksperta da kvaliteta posade zbog psihofizičkog opterećenja može uvelike biti narušena. Psihofizičko opterećenje posade za posljedicu ima povećan rizik od nastanka propusta ili pogreške.

Prevelik broj intervala u promatranom razdoblju u kojem nije bilo inspekcije prikazano u Tablici 27. također utječe na kvalitetu i stručnost posade.

Od ukupno 48 promatranih mjeseci, u 52 % slučaja dogodilo se da u vremenskim periodima od dva mjeseca i više nije bilo inspekcije na brodu.

Primopredaja članova posade prilikom ukrcaja novih i iskrcaja starih članova u velikoj većini slučajeva obavlja se za vrijeme boravka broda na sidrištu. U slučajevima kad se smjena posade obavlja u luci obično se obavi za vrijeme koje je brodu dato za ukrcaj ili iskrcaj tereta. Prosječno vrijeme stajanja tankera u luci je 30 sati a na sidrištima 10-15 sati. To vrijeme nedostatno je za kvalitetno upoznavanje časnika sa svim brodskim sustavima. Jedan od rezultata neadekvatno obavljene primopredaje broda može biti pogrešan rad s jednim brodskim sustavom ili s više njih.

Prema mišljenju intervjuiranih pomorskih eksperata u navedenim slučajevima od izuzetne je važnosti pregled broda od vanjskog inspekcijskog režima. Inspektor koji pregledava brod može uočiti neispravnosti te naložiti njihov ispravak i na taj način pozitivno utjecati na sigurnost i ispravnost brodskih sustava. Stoga možemo zaključiti da u situaciji neusklađenosti među režimima kada nema inspekcija postoji velika vjerivatnost da se dogodi neki propust ili da se određeni kvarovi pravovremeno ne uoče.

5.2. Ključne brodske operacije

Drugi pokazatelj rizika i mogućih posljedica od neusklađenosti režima povezan je s posrednim ili neposrednim ometanjem ključnih brodskih operacija.

Među ključne brodske operacije ubrajamo: ukrcaj tereta, iskrcaj tereta, vez i odvez broda. Svi režimi pregleda posjećuju brod za vrijeme boravka broda u luci. Budući da je upravo za vrijeme boravka broda u luci brod podložan obavljanju ključnih brodskih operacija, posjet inspekcije može više ili manje ometati. Ometanje ključnih brodskih operacija podrazumijeva potrebu pružanja određene pažnje i vremena inspektoru. U trenutcima dok časnik odgovoran za teret provodi vrijeme s inspektorom operacije su prepuštene mlađim i neiskusnijim časnicima.

Ako za vrijeme boravka broda u luci brod posjeti više od jednog inspekcijskog režima, što se može uočiti iz tablica 20, 21, 22, 23, 24 u takvim situacijama časnici prevelik dio vremena moraju posvetiti inspekciji, što prema njihovom mišljenju direktno utječe na sigurnost trgovačkih operacija u luci.

Neposredno ometanje prekomjernih inspekcija odnosi se i na članove posade koji nisu za vrijeme posjeta inspektora bili u svom dnevnom periodu rada, već u periodu odmora. Inspektor prilikom obilaska broda u velikom broju slučajeva inzistira na prisutnosti časnika odgovornih za određene stavke pregleda. Primjerice, navigacijski časnik za plan putovanja, sigurnosni časnik za plan sigurnosne zaštite, časnik odgovoran za brodsku ljekarnu pri pregledu ljekarne, odnosno svi članovi posade prilikom demonstracija napuštanja broda, požara na brodu itd. ako pak neki od navedenih članova posade nije za vrijeme posjeta inspektora bio u radnom vremenu, morat će dio svog dnevnog odmora posvetiti inspekciji.

Budući da za sigurnost broda i tereta od presudne je važnosti odmor članova posade, remećenjem odmora utječe se na sigurnost.

5.3. Neusklađenost pregleda i održavanje broda

Ovim poglavljem pokušat će se objasniti poveznica između pregleda broda i modela održavanja broda. Pregledi uvelike pomažu u otkrivanju nedostataka a pravovremeno otkrivanje nedostataka najvažnija je stavka kod održavanja svake brodske komponente. Ono što je bitno za naglasiti upravo su troškovi održavanja broda koji se mogu značajno smanjiti redovnim odnosno objedinjenim pregledima broda.

5.3.1. Troškovi održavanja broda

Brod s nižim troškovima održavanja uvijek je ekonomičniji od sličnog ili istog broda čiji su troškovi održavanja viši. Iz navedenog je razloga potrebno upoznati strukturu troškova održavanja i njihovu međuovisnost. Troškove održavanja broda sastoje se od:

- direktnih troškova održavanja i
- indirektnih troškova održavanja

Direktne troškove održavanja broda čine cijena ljudskog rada utrošena u održavanje i upotrijebljeni materijali. U materijale ubrajamo: rezervne dijelove, materijale za čišćenje,

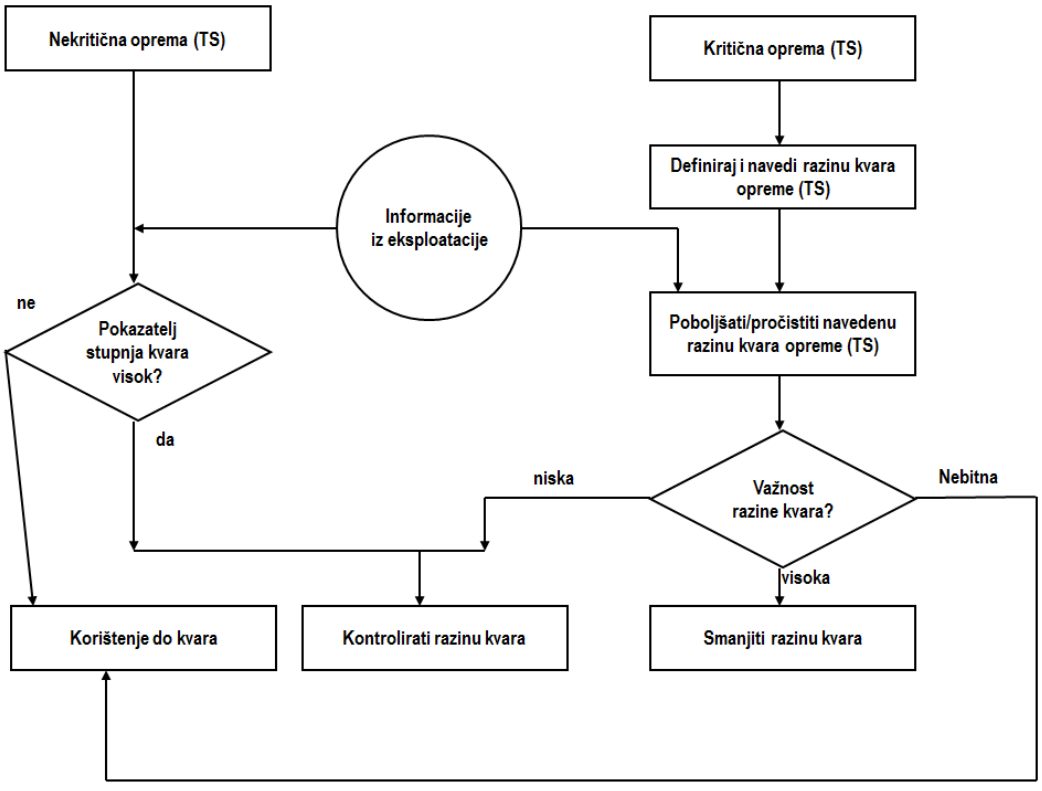
brušenje, konzerviranje, dopunu ispražnjenih ili od rada potrošenih medija te trošenje alata. Direktni troškovi izravno su povezani s fizičkim izvršenjem radova održavanja.

Indirektni troškovi održavanja troškovi su koji nastaju zastojem broda. Ako zbog neodržavanja nastupi zastoj broda, to uzrokuje određene troškove. Troškovi zastoja mogu se promatrati na dva načina: kao izmakla dobit ili kao trošak broda u stajanju. Zbog variranja vozarine indirektne troškove najbolje je računati kao fiksne veličine koji se označavaju kao dnevna cijena zaustavljenog broda.

5.3.2. Održavanje brodskih sustava

S aspekta sigurnosti brodske sustave možemo podijeliti na bitne i nebitne. Navedenu podjelu odredila su klasifikacijska društva, države zastava i sami brodograditelji.

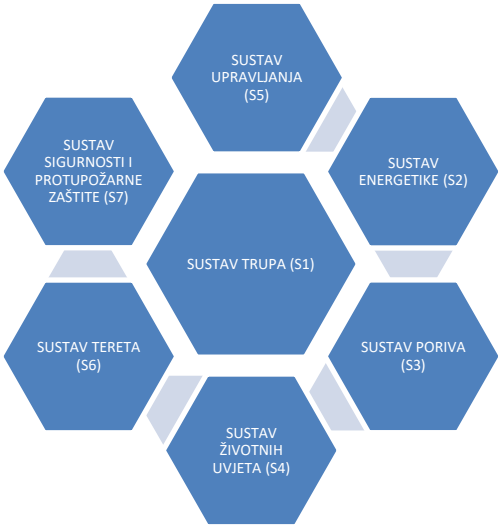
Bitni sustavi (kritična oprema) su oni sustavi čijim prestankom može biti ugrožena sigurnost ili zastoj broda. Nebitni sustavi (nekritična oprema) podrazumijevaju sustave poput rashladnih uređaja za hranu, uređaja za pripremu hrane itd. Načini održavanja kritične i nekritične opreme prikazani su na Slici 23.



Slika 23. Održavanje kritične i nekritične opreme [51]

Sa stajališta pouzdanosti broda navedena podjela nije prihvaćena. Naime, održavanje broda ne smije biti usmjereno samo na sigurnost broda, nego mora omogućiti i nesmetano iskorištavanje.

Radi lakše orijentacije održavanja brod možemo raščlaniti u nekoliko osnovnih sustava:



Slika 24. Brodski sustavi [izradio autor]

Sustav trupa (S1) plovni je statistički nosač svih brodskih uređaja. Podložan je dotrajalosti te njegovo održavanje treba prilagoditi karakteristikama i uvjetima iskorištavanja. Sustav trupa mora osigurati:

- dovoljnu čvrstoću;
- nepropusnost i nepotopivost;
- integriranost sa ostalim sustavima broda;
- stabilnost broda;
- stabilnost kursa;
- mogućnost sidrenja i veza;

Sustav energetike (S2) sačinjavaju uređaji za proizvodnju i razvod energije koja se ne koristi za poriv, u što možemo ubrojiti:

- podsustav vodene pare (kotlovi, cjevovodi, pumpe, turbine, tankovi, upravljački i kontrolni mehanizmi i uređaji)
- podsustav električne energije (*diesel* generatori, instalacije, elektromotori, klima uređaji, elektroventili, graničnici i ostalo)
- podsustav hidraulike (osim kormilarskog uređaja)
- podsustav pneumatike

Sustav poriva (S3) sačinjen je od porivnog stroja i sastavnica, u što možemo ubrojiti:

- ležajevi, brtvenice
- sustav hlađenja
- sustav podmazivanja
- sustav goriva
- propeler, osovina itd.

Sustav životnih uvjeta (S4) sačinjen je od podsustava koji služe za smještaj posade, u što možemo ubrojiti:

- nastambe i njihovu opremu
- sustav za čuvanje i pripremu namirnica
- sanitarni sustav
- sustav klimatizacije i ventilacije
- interne komunikacije
- sustav za ukrcaj i iskrcaj posade i putnika

Sustav upravljanja (S5) sačinjavaju uređaji za sigurno vođenje broda, u što se ubrajaju:

- sustav kormilarenja
- sustav nadzora brzine i kursa
- sustav za motrenje
- sustav komunikacije
- sustavi pozicioniranja
- sustav za daljinski nadzor stroja

Sustave tereta (S6) sačinjavaju uređaji za manipulacije s teretom, u što ubrajamo:

- uređaje za ukrcaj/iskrcaj tereta
- uređaje za inertiranje
- uređaje za pranje tankova
- sustave za mjerenje tereta

Sustav sigurnosti i protupožarne zaštite (S7) zbog specifičnosti tereta od izuzetne je važnosti kod brodova za prijevoz tekućih tereta. U sustav ubrajamo:

- sustav za spašavanje
- sustav za napuštanje broda
- protupožarni sustav

Da bi svi navedeni sustavi radili bez otkaza potrebno je njihovo održavanje. Kod održavanja sustava postoje planirani i neplanirani zahvati. Kao sposobnost održavanja možemo navesti vjerojatnost da će sustav na kojem se obavlja zahvat vratiti u radno stanje za određeno vrijeme.

Zbog izuzetno visoke cijene poduhvata u pomorstvu su postavljeni zahtjevi za kontinuiranim eksploatacijskim procesom. Eksploatacijski sustavi uvijek moraju biti u ispravnom stanju, raspoloživi za upotrebu, a u slučaju zastoja moraju biti na što brži način popravljeni.

Eksploatacijski sustavi na brodu gotovo su u potpunosti automatizirani pa moraju zadovoljiti uvjete visoke pouzdanosti. Iz tog razloga možemo kazati da je održavanje proces koji omogućava upravljanje eksploatacijskim stanjem i pouzdanošću tijekom životnog ciklusa sustava.

Održavanje broda ovisi o brojnim parametrima kao što su, primjerice: sposobnosti i uvježbanosti posade, dostupnosti zamjenskih komponenti, preglednosti i pristupačnosti. [56]

5.3.3. Metode održavanja

Razvojem tehnoloških sustava na brodovima tražena su rješenja da sustavi budu u funkciji i traju što dulje. Kroz povijest razvili su se različiti tipovi održavanja:

- korektivno održavanje

- preventivno održavanje
- predvidivo održavanje
- proaktivno održavanje

Nakon uočavanja pogreške s ciljem eliminacije iste provodi se korektivno održavanje. Dok komponenta sustava ne otkaže korektivno održavanje ne poduzima nikakve zahvate. Na ovaj način minimalna je količina obnovljivih komponenti, međutim vrijeme zastoja je izvan kontrole, što je u određenim slučajevima na brodu nedopustivo.

Ako pak održavanje provodimo po unaprijed određenim intervalima riječ je o preventivnom održavanju. Preventivnim održavanjem nastojimo eliminirati mogućnost nastanka kvara pravovremenom zamjenom komponenata. Prije završetka korisnog vijeka trajanja komponente se mijenjaju novima. Korisno vrijeme trajanja komponenti procjenjuje se na 60% prosječnog vremena trajanja. Kada bismo pak sve sustave održavamo na ovaj način nikad ne bi došlo do kvara zbog istrošenosti. Međutim, u tom slučaju količina obnovljivih komponenti bila bi prevelika. [57]

Predvidivo održavanje je održavanje prema stanju kod kojega se nastoji eliminirati probleme uzrokovane nastankom kvara neposredno prije nego što kvar nastane, a provodi se temeljem prognoze dobivene procjenom i analizom parametara koji ukazuju na dotrajalost elemenata. Elementi koji ukazuju na dotrajalost komponenti sustav su vibracije, temperatura, zvuk, boja itd. Analizom navedenih elemenata prognoziramo vrijeme nastupa kvara. Održavanjem bi trebalo izmijeniti komponente prije trenutka otkaza. [57]

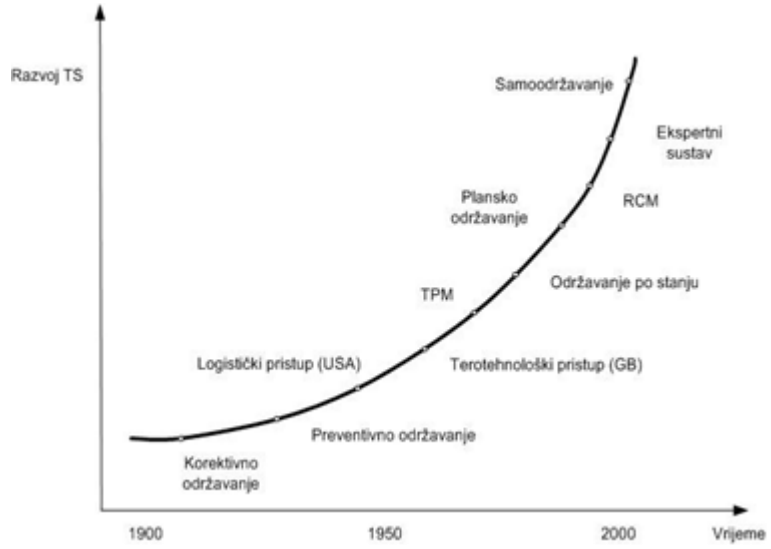
Proaktivno održavanje je održavanje kod kojega se nastoji eliminirati probleme prije nego što započne proces mehanizma kvara. Koristi prethodno razvijen plan održavanja za svaku komponentu sustava. Primjerice, izmjena ulja obavlja se nakon 100 sati rada ili nakon tri mjeseca, ovisno o tome koji se od uvjeta prije ispuni.

Četiri navedena modela održavanja nisu mogla zadovoljiti sve dionike u pomorskom poduhvatu pa se razvijaju i neki drugi modeli održavanja temeljeni na znanstvenim pristupima:

- Terotehnološki model održavanja
- Održavanje po stanju (*Condition based Maintenance*)
- Logistički model održavanja (*Logistics Engineering*)
- TPM (*Total Productive Maintenance*)
- TPEM (*Total Productive Equipment Management*)

- Planirano održavanje (*Scheduled Maintenance*)
- RCM (*Reliability Centered Maintenance*)
- Ekspertni sustav
- Samoodržavanje

Graf 11. Povijesni razvoj modela održavanja [56]



Terotehnološki model ima za cilj optimiranje održavanja. Osnovna je svrha terotehnologije optimizacija troškova održavanja. Optimiranje održavanja znači uspostavljanje postupka i organizacije održavanja uz najmanji zbroj fiksnih troškova i varijabilnih troškova održavanja. Terotehnologija obuhvaća djelatnosti od projektiranja, izrade, odnosno nabave, montaže i pripreme za eksploataciju, održavanje, modernizaciju do izdvajanja sustava iz procesa eksploatacije. To je model za osiguranje efektivnog rada eksploatacijskog sustava tijekom njegovog životnog ciklusa, evidencijom tehnoloških, transportnih, informacijskih i organizacijskih procesa i interakcija između njih, zasnovanom na neprekidnom otkrivanju i otklanjanju uzroka koji smanjuju pouzdanost eksploatacijskog procesa. [56]

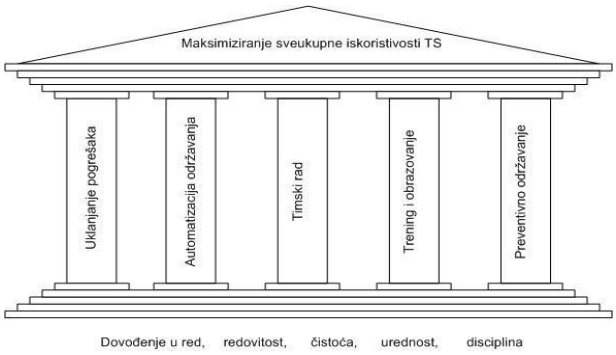
Održavanje po stanju (*Condition based Maintenance*) određeni je i sustavan pristup zahvaljujući razvoju elektrotehnike i potrebnih instrumenata koji omogućuju mjerenje niza parametara važnih za ocjenjivanje stanja sustava te, temeljem toga, donošenje odluke o potrebnim zahvatima održavanja. Održavanje po stanju preventivno je održavanje koje se sastoji od praćenja rada. Praćenje rada može se planirati prema zahtjevu ili kontinuirano. Kako se stvarno stanje mijenja tijekom vremena to znači da izmjereno stanje odgovara samo

tom trenutku te je potrebno periodično ili kontinuirano praćenje stanja sustava kako bi smo utvrdili nalaze li se promatrani parametri sustava u željenim granicama i kakvi su trendovi njihovih promjena. [56]

Na temelju toga procjenjuje se kolika je vjerojatnost i duljina očekivanog ispravnog rada te donosi odluka o daljnjem radu ili se provodi neka od aktivnosti održavanja (zamjena, popravak i sl.). Izbor perioda dijagnostičkih mjerenja važan je za dobivanje valjanih parametara za ocjenu stanja. Period može biti fiksan, ali se može i mijenjati ovisno o potrebi. Kada se utvrdi da u nekoliko uzastopnih mjerenja nema značajnijih promjena to je znak da mjerenja mogu biti i s duljim periodom ponavljanja, dok se kod brzih promjena i ključnih sustava ti periodi mogu i skraćivati prema potrebi.

Logistički model održavanja izučava rad, funkcioniranje i uvjete rada tehničkog sustava obuhvaćajući sve osnovne aktivnosti životnog ciklusa sustava. Zadatak je logistike osiguranje svih čimbenika važnih za pouzdan rad sustava, za vraćanje sustava iz stanja zastoja u stanje rada. Logistički pristup održavanja (*Logistics Engineering*) razvijen je u Americi (B. Blanshard) otprilike u isto vrijeme kada i terotehnološki pristup u Europi. Korijeni ovog pristupa vezani su za vojsku i logističku potporu vojnim akcijama. U ovom slučaju riječ je o logističkoj potpori proizvodnji tj. instaliranim sustavima, koji se promatraju: od prvih ideja kod projektiranja, u samoj proizvodnji te na kraju u eksploataciji sustava. Kroz taj dugi proces osnovna je ideja učiniti sve u prve dvije faze kako bi sustav bio sposoban za održavanje i imao visok stupanj pouzdanosti, a sve radi učinkovite i ekonomične eksploatacije. Logistički sustav održavanja prvenstveno treba promatrati kroz pouzdanost, gotovost i pogodnost održavanja koje kao komponente efikasnosti sustava predstavljaju važne karakteristike tehničkog sustava. Logistički pristup održavanja predstavlja inženjerski pristup problemima održavanja sustava od njihovog idejnog nastajanja do konačnog rashodovanja, s interakcijom svih čimbenika koji se pojavljuju u tom vremenskom periodu. [56]

Cjelovito učinkovito održavanje (TPM – *Total Productive Maintenance*) razvilo se početkom 70-ih godina dvadesetog stoljeća po ideji S. Nakajime (Japan) i počelo se primjenjivati u visokoautomatiziranoj i masovnoj proizvodnji – automobilska industrija Toyota. Francuzi (tvornica automobila Renault) 80-ih godina uvode TPM i smanjuju zastoje 20 do 30 %.



Slika 25. Osnovni stupovi TPM-a [56]

Cjelovito učinkovito održavanje (TPM) često se definira kao „produktivno održavanje uključujući totalno sudjelovanje“. Ovaj model održavanja orijentiran je na sudjelovanje svih kvalificiranih radnika u svim aktivnostima održavanja. Model možemo promatrati kroz tri glavna čimbenika.

- Uključivanje časnika ili posade (operatora) koji operira strojem u proces održavanja potaknut će časnike na bolje održavanje stroja.
- Operatori uključeni u održavanje pravovremeno će o mogućim promjenama obavijestiti nadležnu službu u kompaniji.
- Kompanija će sve operatore podvrgnuti obrazovnom programu obuke i održavanja.

Ovaj model održavanja temelji se na statistici da se 75% mogućih problema može spriječiti ako se otkriju u ranoj fazi. Da bi se postigli zadovoljavajući rezultati ovog modela kompanija mora imati organizacijsku strukturu koja podržava visoku razinu uključenosti zaposlenika.

Kao prednosti ovog modela možemo navesti:

- ukupna učinkovitost i učinkovitost opreme su maksimalni,
- pruža objedinjenost pretvaranjem intuicije operatera u mjerljive vrijednosti,
- osvrće se na točan zahtjev za održavanje, pri čemu operater obavlja samo potrebne korektivne radnje tako da nema nepotrebnog posla izvan redovnog održavanja.
- brzo se provjerava učinkovitost korektivnog održavanja,
- operatori poboljšavaju svoje vještine,
- uključenje operatera u proces održavanja daje im motivaciju za bolje održavanje strojeva,

- troškovi održavanja svedeni su na minimum.

Da bi bio učinkovit TPM mora uvijek biti proveden na najširoj bazi kompanije uz potpunu podršku radnika i uključivanje rukovodstva. TPM je sustav utemeljen na konceptu vlasništva i potpunoj integraciji eksploatacije i održavanja. Glavni pokretač TPM-a koncept je sveukupne efikasnosti sustava (OEE). Strategija raspodjeljuje brigu o efikasnosti sustava na sve zaposlene u organizaciji bez obzira na njihovu osnovnu funkciju, iskustvo ili specijalnost.[56]

Sveukupno učinkovito upravljanje imovinom (TPEM – *Total Productive Equipment Management*) poseban je oblik TPM-a. Razvio ga je E. H. Hartman. TPEM je više od održavanja, težište je na upravljanju sustavom. Posada ga lakše prihvaća i lakše prilagođava svojim potrebama i prioritetima. [49]

Planirano održavanje (*Scheduled Maintenance*) koncepcija je razrađena na temelju konzultacija s D. Parkerom i terotehnološke podloge u BS (*British standard*) i često se susreće u praksi. Stručnjacima održavanja preostaje da osim korektivnog izaberu neki od modula preventive, što je prikazano na Slici 26.

Slika 26. Prikaz planskog održavanja [56]

Održavanje usmjereno na pouzdanost (RCM – *Reliability Centered Maintenance*) temelji se na razvijanju aktivnosti održavanja i perioda njihovog izvršavanja korištenjem velikog broja funkcija u različitim sustavima. RCM je proces koji koristi određene korake održavanja kako bi osigurao da svaki sustav ili imovina funkcionira sukladno očekivanjima. RCM osigurava osnovne korake:

- funkcija,

- kvarovi,
- efekti kvara,
- posljedice kvara i
- proaktivni poslovi.

Navedeni koraci dovode sustav u stanje funkcionalnosti sukladno očekivanjima te su prikazani na Slici 27.

Slika 27. Pregled RCM procesa [56]

U RCM-u brod je razdijeljen na kritične komponente, od kojih je svaka predmet daljnjeg FMEA pristupa (*Failure Mode & Effect Analysis*) tj. analiza modela i efekata kvarova. Prema rezultatima analiza se usmjeravaju daljnja djelovanja održavanja i eksploatacije. Cilj je RCM-a usmjeriti resurse na aktivnosti i procese koji imaju direktan utjecaj na pouzdanost sustava u cjelini i izbjeći bespotrebne napore (i troškove) održavanja.[56]

Ekspertni sustavi (*Expert Systems*) zasnivaju se na „hranjenju“ računala znanjem, prema određenoj shemi, čime se stvara podloga umjetnoj inteligenciji. Ekspertni sustav je računalni sustav sa sposobnošću hardvera i softvera da samostalno donose odluke.

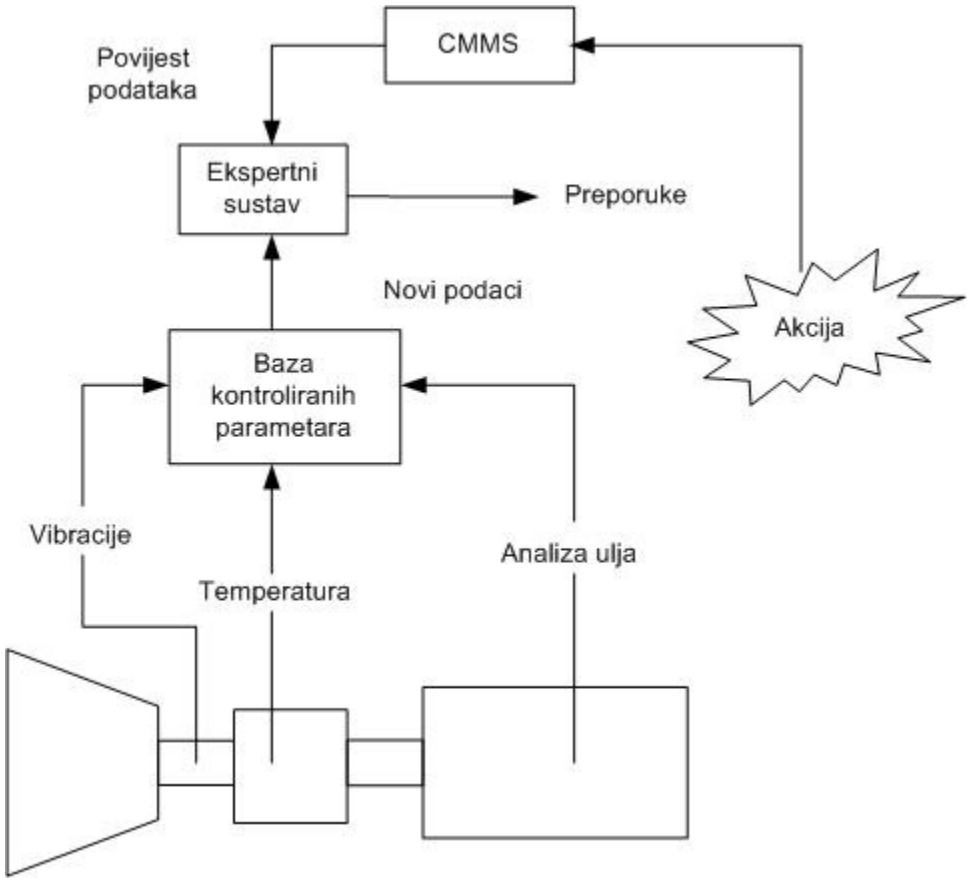
Vrhunski sustavi održavanja imaju dijagnostiku koja uključuje :

- praćenje vibracija, podmazivanja, termografije i analizu tih podataka
- CMMS (*Computerized Maintenance Management Systems*) koji objedinjuje kompletan sustav

- ekspertni sustav zasnovana na tehnologiji praćenja stanja s preporučenim kretanjima dijagnostičkih parametara

Ekspertni sustav radit će prema unaprijed postavljenim pravilima, koristeći se tehnikom postavljanja pitanja i odgovora temeljenim na dijagnostičkim mjerenjima. Eksperti tijekom vremena proširuju spoznaje i nadopunjuju bazu podataka ekspertnih sustava kako bi oni bolje i učinkovitije obavili svoju zadaću.

Na Slici 28. prikazan je primjer ekspertnog sustava.



Slika 28. Primjer ekspertnog sustava [56]

Samoodržavanje kao koncept predstavlja najrazvijeniju razinu funkcije održavanja na potpuno automatiziranom brodu s vrhunskim stupnjem automatizacije. Taj koncept najbliži je budućnosti, a sastoji se od jednog ili više ekspertnih sustava.

Nagli razvoj informacijskih sustava nameće potrebu njihovog korištenja i daje brojne pogodnosti korisnicima. Računalom podržano upravljanje održavanjem (CMMS) jedan je od alata u održavanju za bolji tok informacija i olakšavanje procesa donošenja odluka.

CMMS je koncipiran modularno, a moduli obuhvaćaju :

- identifikaciju TS
- radne upute uprave
- planiranje i raspoređivanje
- preventivno održavanje
- popis kontrola
- povijest TS
- rad
- cijene i proračun (budžet)

Dodatnu pogodnost naročito kod prikupljanja podataka daje korištenje „barkoda“ i, u najnovije vrijeme, RDS-a (*Radio Detection System*). [57]

5.3.4. Pristup održavanju broda

Brod je složeni sustav, tako da pristup održavanja ne može biti definiran kao jedinstven pristup svim brodskim sustavima. Za pojedine brodske sustave možemo izabrati korektivno održavanje derivirano iz politike održavanja ostvarivanja pouzdanog rada sustava uz zahvate održavanja, dok za druge sustave možemo odabrati preventivno održavanje temeljeno na osiguranju pouzdanog rada sustava uz mogućnost pojave kvarova, uz primjenu funkcionalne strukture koja omogućava zalihost sustava (npr., pogonski uređaj i uređaj za kormilarenje tankera). Specifičnost broda u pogledu održavanja vidi se kao dva temeljna svojstva:

- zahvati održavanja za pretežitu većinu brodskih sustava mogu se izvršiti tijekom plovidbe – eksploatacije
- brod ima stalnu posadu stručno osposobljenu da obavi zahvate održavanja tijekom plovidbe

Ova svojstva omogućuju definiranje temeljnog pristupa održavanja većini brodskih sustava, pouzdanost uz zahvate. Funkcija održavanja broda ostvaruje se temeljem primjene više metoda održavanja, primjerice:

- održavanje temeljeno na kalendarskom roku,
- održavanje broda na temelju pogonskih sati rada,
- održavanje broda nakon kvara,

- održavanje temeljem provjere stanja i performansi,
- tekuće održavanje broda.

Održavanje broda temeljeno na kalendarskom roku plansko je održavanje određeno vremenskim resursima komponenti bez obzira na pogonske sate rada komponenti. Održavanje temeljeno na kalendarskom roku primjenjuje se na:

- sve palubne uređaje izložene moru i vremenu,
- električne i hidraulične palubne strojeve i uređaje,
- protupožarne uređaje i sustave,
- uređaje za spašavanje (čamci, splavi...),
- sredstva pristupa (siz, pilotske ljestve...),
- teretni uređaj/palubni,
- čeličnu užad, konope, zaštitu,
- ograde, rukohvate,
- prijenosne cijevi, crijeva, gumene i plastične elemente.

Održavanje broda na temelju pogonskih sati rada uređaja temelji se na radnim vremenskim resursima komponenti i primjenjuje se na sljedeće brodske sustave:

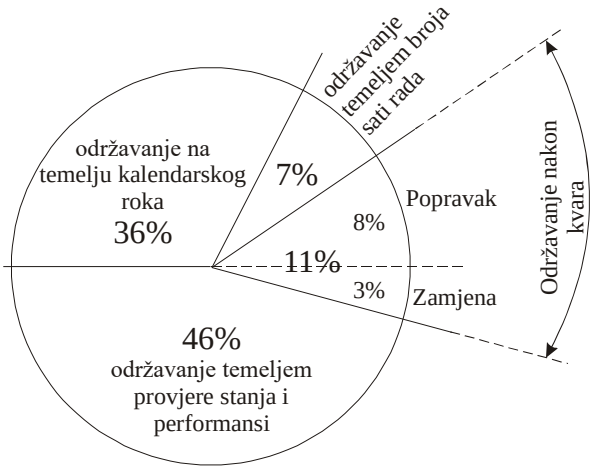
- *diesel* generatore;
- osovinske generatore;
- elektromotore;
- kompresore;
- pumpe (balastne, teretne, kaljužne, transfer...);
- kotlove;
- parne i plinske turbine;
- separatore i filtere.

Održavanje broda nakon kvara poduzima se nakon pojave kvara uređaja. Da bi se omogućila nesmetana eksploatacija broda na ovaj način održavaju se samo manje važni uređaji. Popravak se vrši obično zamjenom uređaja koji se potom popravlja. Ovakav način održavanja vrlo je ekonomičan, što bi se moglo i dodatno povećati primjenom unifikacije komponenti i međuzamjenjivosti dijelova. Segment održavanja nakon kvara zahvat je održavanja zamjenom komponente čiji se popravak ne isplati. Ovako se održavaju manje važni i manje skupi uređaji.

Održavanje temeljem provjere stanja i performansi potrebno je osigurati način provjere stanja najvažnijih sustava broda i sustave stalnog nadzora (ekspertne sustave). Ekspertni sustavi primjenjuju se za nadzor:

- glavnog stroja/strojeva;
- osovinskog voda/reduktora;
- trupa;
- sustava balasta.

Tekuće održavanje ne smatra se održavanjem u pravom smislu, nego servisom pogona te ga tako i treba klasificirati. Udio pojedinih tipova održavanja u tekućem održavanju prikazano je na Slici 29.



Slika 29. Udio pojedinih tipova održavanja sustava broda [56]

Održavanje broda temeljem provjere stanja i performansi sve se više temelji na razvijenim ekspertnim sustavima. Očekuje se da će učešće od 46% stalno rasti razvojem sve učinkovitijih i jeftinijih ekspertnih sustava koji će se širiti na račun održavanja na temelju broja sati i kalendarskog roka. [56]

5.3.5. Organizacija sektora održavanja tankera

Za nadzor održavanja brodova zadužen je posebni sektor u brodarskoj kompaniji. Sektor održavanja uklopljen je u organizacijsku shemu kompanije. Taj bi sektor bio besmislen bez kvalitetnog brodskog osoblja. Brodska posada kao glavni nositelj službe održavanja njezin je najveći stručni i radni potencijal.

Bez obzira tko obavlja održavanje brodsko osoblje ili kopnena radionica, brodsko osoblje u održavanju mora sudjelovati ili ga nadzirati. Brodsko osoblje mora prikupljati informacije i podatke o stanju pojedinih komponenti, razlogu njihova kvara ili otkaza, općem stanju i vrsti zahvata. Na temelju prikupljenih podataka može se donijeti spoznaja bitna za daljnji razvoj održavanja.

Efikasnost i kvaliteta sektora održavanja u velikoj mjeri ovise o načinu i kvaliteti razmjene informacija između broda i sjedišta brodarske kompanije. Pojam razmjena informacija, osim obavijesti o broju i vrstama zamijenjenih komponenata, podrazumijeva priložiti i analizu stanja zamijenjene komponente te procjenu uzroka kvara.

Sve prikupljene informacije akumuliraju se i obrađuju u sektoru održavanja brodarske kompanije. Sektor održavanja donosi odluku o razlozima i mogućim nedostatcima zbog kojih je određena komponenta otkazala. Donesene odluke primjenjuju se na sve slične i iste komponente unutar flote kompanije. Da bi odluke bile pravovremena razmjena informacija između broda i obale mora biti brza i precizna.

U sektoru održavanja kompanije rade inspektori (*superintendents*) koji na brizi imaju 5-6 brodova, te odgovaraju za odvijanje radnih procesa na istima. Obim posla inspektora u velikoj mjeri ovisi o stručnosti posade na brodovima.

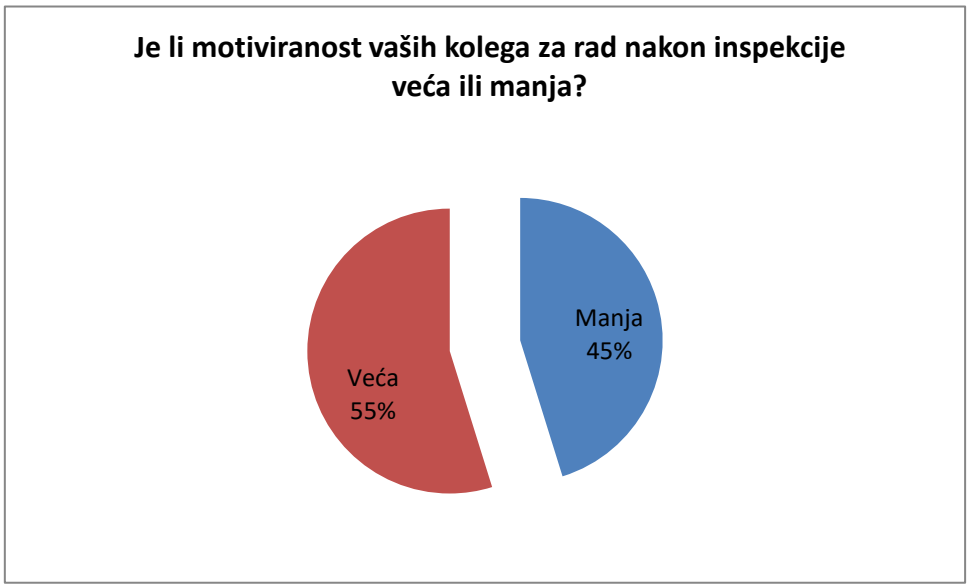
Inspektor broda povremeno u pravilnim intervalima osobno na brodovima mora provjeriti stanje i performanse sustava, produktivnost rada te kvalitetu izvršenih zahvata održavanja.

Osim službe održavanja od izuzetne važnosti za održavanje broda je služba nabave i opskrbu brodova. Zadaća te službe je prema planu i posebnim zahtjevima nabavljati rezervne i zamjenske materijale te ih dostavljati na brod. Za pravilno funkcioniranje službe nabave od izuzetne je važnosti poznavanje tržišta dijelova, proizvođača, rokova, cijene i načina dostave. [59]

5.3.5. Utjecaj pregleda na održavanje broda

Rizik i posljedice zbog neusklađenosti među režimima možemo analizirati i kroz održavanje broda. Anketirani časnici potvrdili su da ih inspekcija motivira za rad, što se može vidjeti na grafu 12.

Graf 12. Motiviranost posade nakon inspekcije



Izvor: Autor

Iz Grafa 12. možemo vidjeti kako više od polovice ispitanika smatra da je veća motiviranost njihovih kolega za rad nakon inspekcije, međutim neki značajniji zaključak o njihovoj motiviranosti nije moguće izvesti zbog prirode polarnosti odgovora. Međutim, na Grafu 12. možemo vidjeti da od 55% ispitanika koji su prijavili da je motiviranost nakon inspekcije veća, 50% smatra da primjećuju povišenu razinu motiviranosti među kolegama u trajanju do jednog mjeseca i nešto manji broj ispitanika (47%) istu stvar primjećuje do kraja ugovora.

Graf 13. Trajanje povišene motivacije

Izvor: Autor

Ispitanici smatraju da motiviranost inspekcijskim pregledima traje do kraja ugovora, iz čega možemo zaključiti da barem jedan inspekcijski režim mora pregledati brod za vrijeme trajanja ugovora.

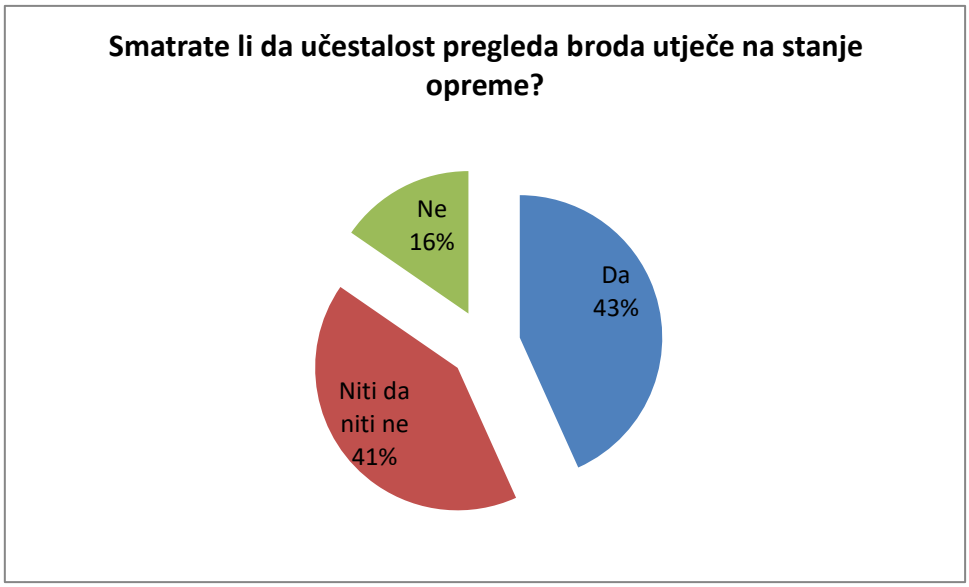
Održavanju broda uvelike pridonosi inspekcijski pregled. Ako se prilikom pregleda ustanovi nedostatak u radu određenog brodskog sustava inspektor će naložiti otklanjanje nedostatka. Brod je kompleksna cjelina sastavljena od brojnih elemenata koji moraju biti potpuno ispravni i sigurni. Svaki element broda koji se neadekvatno održava inspekcijskim pregledom trebao bi biti identificiran. Osim identifikacije nedostataka inspekcijski pregledi imaju snažan utjecaj i na proceduralnu provedbu poslova.

1. Ispitanici su u anketu mogli navesti dio opreme ili procedure koju ne bi provjeravali ukoliko ne bi bilo inspekcije. Pretežno su svi ispitanici odgovorili da ne postoji dio opreme ili procedure koju bi izostavili iz pregleda

Jedan dio ispitanika navodi da bi najveći propusti bili zbog nedostatka inspekcije u proceduralnoj provedbi te dokumentaciji obavljenih poslova.

Za održavanje broda potreban je kontinuitet pregleda. Učestalost pregleda djeluje na stanje opreme broda, kao što je dokazano anketom, i prikazano na Grafu 14.

Graf 14. Utjecaj pregleda na opremu broda



Izvor: Autor

Iz Grafa 14. možemo vidjeti da većina ispitanika (43%) smatra da učestalost inspekcija utječe na stanje opreme, iako je i velika frekvencija odgovora niti da niti ne (41%). Samo je 16% ispitanika izrazilo negativno mišljenje o utjecaju inspekcijskog pregleda na stanje opreme broda. Svaki pregled ima za cilj provjeru stanja te poticaj korisniku na održavanje i uočavanje nedostataka, što možemo sa sigurnošću primijeniti i na inspekcijski pregled broda.

5.4. Sigurnost osoba, broda i posljedice po morski okoliš

Posljedice neusklađenosti među režimima pregleda možemo analizirati kao:

- rizik za sigurnost posade,
- rizik za sigurnost broda,
- posljedice po morski okoliš.

U disertaciji je naglašeno da neusklađenost između režima koja rezultira prekomjernim inspekcijskim pregledima u određenim vremenskim intervalima i intervalima bez bilo kakvog pregleda ima negativne posljedice i prema posadi broda. Inspekcijski režimi svojim pregledima ne pregledavaju samo konstrukcijske elemente broda i njegove opreme. Velik dio pregleda odnosi se na provedbu sigurnosti pri radu. Sigurnost radnih postupaka u velikoj je mjeri određeno radnim procedurama. Procedurama su naglašeni svi elementi pri obavljanju određenog posla.

Nepoštivanje i neadekvatna provedba procedura najčešće rezultira propustima. Kontinuirani pregled provedbe procedura na radu smanjuje mogućnost nastanka ljudske pogreške ili propusta.

Sukladno stavovima intervjuiranih pomorskih eksperata propusti u održavanju broda te nepridržavanje procedura ugrožavaju sigurnost broda. Sigurnost broda nije mjerljiva veličina. Međutim, postoje parametri koji određuju stanje sigurnosti. To su, primjerice: kvalitetno educirana i proceduralno upoznata posada, stanje kritične opreme, kvalitetno i plansko održavanje itd. U svim navedenim primjerima od presudne je važnosti usklađenost i kvaliteta pregleda broda.

Neadekvatna posada broda te nesiguran brod preduvjeti su za nastanak svake pomorske nezgode. Pomorska nezgoda prvenstveno ima negativni učinak na posadu i sam brod. Osim navedenog pomorska nezgoda u velikom broju slučajeva djeluje i na morski okoliš. Štete koje se mogu uzrokovati prema morskom okolišu nemjerljive su.

5.5. Upošljavanje broda i kvaliteta pružene usluge

Upošljavanje broda i kvaliteta pružene usluge brodara u izravnoj su vezi s režimima pregleda broda. Osnovna zamisao i svrha postojanja inspekcijskih režima je kontinuiranim pregledima povećati razinu sigurnosti na brodu.

Budući da je u radu dokazano da trenutni režimi nisu kontinuirani, nego vremenski neusklađeni, s određenim postotkom preklapanja, te zbog svog obima sami po sebi posadi stvaraju određena psihofizička opterećenja.

Svi nedostatci trenutnih režima uzrokuju smanjenje sigurnosti te utječu na tehničku ispravnost broda. Sigurnost i tehnička ispravnost broda područja su pregleda.

Ako prilikom inspekcijskog pregleda kod nekih režima uočeni nedostatci budu veći od dopuštenih kriterija inspekcijskih režima brod može biti zaustavljen. Zaustavljanje broda utječe na ugovoreni odnos između brodara i naručitelja prijevoza.

Sklapanjem ugovora o plovidbenom poslu naručitelj se obavezuje plaćati ugovorenu vozarinu za ugovorni period ugovora, obično nekoliko mjeseci unaprijed. Obveza naručitelja može biti isključena samo ako prijevoznik ne ispunjava obveze dogovorene ugovorom.

Kod ugovaranja u pomorskom poduhvatu razvijene su posebne vrste klauzula pod imenom *off-hire* klauzule. One se u većini slučajeva ugovaraju kod nedostatka u ljudstvu, kvaru na

brodu, sprječavanju rada broda u periodu duljem od 24 sata itd. U navedenim situacijama prestaje plaćanje ugovorene vozarine. Navedena klauzula primjenjuje se i kod zastoja broda koji je prouzrokovao neki od inspekcijskih režima, i primjenjuje se do otklanjanja nedostatka.

Specifični događaji koji su pokriveni *off-hire* klauzulom mogu se razvrstati u sljedeće grupe:

- zaustavljanje zbog nedostataka,
- puknuće ili lom na strojevima, oštećenje trupa broda,
- razne vrste havarija,
- razne vrste skretanja broda,
- sudari, udari, nasukavanja,
- pregledi broda i dokovanje,
- manjak u posadi ,
- poslovi raznih vrsta dezinfekcije i deratizacije broda.[58]

Svi navedeni uzroci zaustavljanja broda direktno ili indirektno povezani su s pregledima, odnosno s razinom sigurnosti i tehničke ispravnosti broda.

6. MODEL OBJEDINJENOG PREGLEDA TANKERA

Nakon analize režima pregleda utvrđeni su određeni nedostatci. Utvrđene nedostatke i propuste u ovoj disertaciji pokušat ćemo smanjiti ili u potpunosti eliminirati. Za početak razvoja modela objedinjenog pregleda definirane su ulazne osnove. Ulazne osnove u procesu modeliranja objedinjenog pregleda tankera su:

- psihofizičko opterećenje članova posade,
- vremenska neusklađenost,
- veliki troškovi pregleda,
- disfunkcija ključnih brodskih operacija,
- demotivirajući stav o inspekcijama,
- nekvalificirano osoblje za preglede,
- preklapanja u stavkama pregleda.

S obzirom na navedene ulazne parametre, preko različitih pristupa funkcionalnog vrednovanja pregleda tankera utvrdit će se postojeći i mogući elementi te odnosni parametri koji čine

ulaznu osnovu u procesu modeliranja. Definirat će se opcije pregleda u ovisnosti o tehničko-tehnološkim i tržišnim parametrima. Postavit će se optimalna politika režima pregleda, njena kontrola te očekivani ishodi. Napravit će se korelacija stupnja uspješnosti objedinjenog pregleda broda i vrijednosti broda u poslovanju.

6.1. Funkcionalno vrednovanje pregleda tankera

Funkcionalnim vrednovanjem pregleda tankera kroz četiri različita pristupa modelirat će se ulazni parametri objedinjenog pregleda tankera. Racionalnim pristupom modelu objedinit će se stavke pregleda te eliminirati mogućnost preklapanja između inspekcijskih režima. Sustavnim pristupom modelu pokušat će se eliminirati psihofizička opterećenja članova posade te postići motivirajući stav o inspekcijskim pregledima. Operativnim pristupom eliminirat će se vremenska neusklađenost inspekcijskih režima. Tržišnim pristupom postići će se uštede u režimima inspekcijskog pregleda.

6.1.1. Racionalni pristup

Svaki režim inspekcijskog pregleda tankere pregledava prema vlastitom priručniku za preglede. Analizom priručnika svakog od režima pregleda utvrđeno je da postoji 1505 stavki koje služe kao referenca za preglede broda. Analizom svake stavke utvrdit će se mogućnost objedinjavanja stavki, odnosno utvrdit će se moguće preklapanje u određenim stavkama. Na temelju poglavlja 3. opisana je tablica. U Tablici 29. navedeni su svi trenutni režimi koji pregledavaju tankere, s brojem stavki pregleda svakoga od njih. Podatci u tablici koji se odnose na preglede koje provode inspektori iz ureda kompanije uzeti su za Tankersku polovidbu iz Zadra.

Tablica 29. Režimi pregleda tankera

REŽIMI PREGLEDA		BROJ STAVKI PREGLEDA
1.	PREGLED DRŽAVE LUKE	246
2.	PREGLED DRŽAVE ZASTAVE	181
3.	PREGLED PRIZNATE ORGANIZACIJE	101
4.	PREGLED SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	30
5.	PREGLED SIGURNOSNE ZAŠTITE BRODA	13
6.	PREGLED P&I KLUBA	292
7.	PREGLED BRODA RADI ZAKUPA	282
8.	PREGLED INSPEKTORA BRODA	78
9.	PREGLED GREENAWARD ZAKLADE	159
10.	PREGLED ŽIVOTNIH I RADNIH UVJETA BRODA	25
11.	UNUTARNJA PROSUDBA ŽIVOTNIH I RADNIH UVJETA	20
12.	UNUTARNJA PROSUDBA SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	60
13.	UNUTARNJA PROSUDBA SIGURNOSNE ZAŠTITE	18
UKUPNO STAVKI		**1505**

Izvor: Autor

Racionalizaciom i objedinjavanjem stavki pokušalo bi se eliminirati preklapanja u dijelovima pregleda. Preklapanja u dijelovima pregleda najnegativnije dijeluju na posadu broda. Najveće negodovanje nastaje upravo ako se preklapanja događaju u kratkom vremenskom periodu.

6.1.2. Sustavni pristup

Za sve stavke pregleda odgovorna je posada broda, ovisno o svom rangu. Psihičko opterećenje najveće je upravo na onim stavkama za koje je određeni časnik osobno odgovoran. Osobno odgovoran znači da ih obavlja ili kontrolira sam, npr. riječ je o izradi plana putovanja, izradi plana tereta itd.

Iz analiziranih anketnih pitanja u 4. poglavlju uočeno je da sadašnji režim pregleda potencijalno negativno utječe na psihofizičko stanje posade. Negativno psihofizičko stanje rezultira simptomima:

- nervoze
- nesanice
- napetosti
- promjene apetita

U svim navedenim parametrima u određenim postotcima možemo zaključiti da postojeći način u kojem je vrijeme posjeta inspekcije u većini slučajeva nenajavljeno, ili je najavljeno nekoliko dana pred dolazak, ima mogućih negativnih učinaka na članove posade.

Predloženim modelom pokušalo bi se uvesti promjene u brodarstvo i eliminirati istaknute probleme, definirali bi se točno određeni vremenski termini posjeta inspekcije. Unaprijed poznatim i vremenski usklađenim terminima inspekcijskog pregleda u velikoj mjeri bi se eliminiralo psihičko opterećenje članova posade. Objedinjenim pregledom pokušalo bi se smanjiti i fizičko opterećenje i za vrijeme inspekcije i za vrijeme priprema za inspekciju. To bi se postiglo kraćim vremenom za obavljanje inspekcija. Ne bi bilo mogućnosti da se u jednom danu obavljaju dvije ili više inspekcija za vrijeme najzahtjevnijih brodskih operacija.

Točno određenim vremenom posjeta inspekcije vremenski će se moći isplanirati priprema za posjet inspekcije, što će eliminirati psihofizičko opterećenje neposredno pred inspekciju, koje je kod sadašnjih režima prisutno.

6.1.3. Operativni pristup

Vremenska neusklađenost posjeta inspekcijskih režima djeluje negativno na psihofizičko opterećenje članova posade broda, zaključeno je na temelju stava većine konzultiranih pomorskih eksperata. Osim na psihofizičko stanje posade, vremenska neusklađenost djeluje i na stanje tehničkih parametara broda.

Modelom objedinjenog pregleda tankera definiralo bi se točno vrijeme i intenzitet inspekcije. Predloženi model kojim bi se definrali vremenski termini pregleda, na temelju stava i odgovora anketiranih časnika trebao bi pozitivno djelovati na održavanje broda, što je u direktnoj vezi sa stanjem sigurnosti. Poboljšanje sigurnosti postiglo bi se povećanjem broja stavki za preglede te kontinuiranim pregledom izdvojenih stavki.

Budući da da trenutno prevladava nautički kadar kod inspektora za preglede, prilikom inspekcijskog pregleda strojarnica ostane neučinkovito i nestručno pregledana. Uočeni problem modelom objedinjenog pregleda pokušao bi se eliminirati. Modelom objedinjenog pregleda preglede broda obavljao bi dvočlani inspekcijski tim u kojem bi jedan inspektor morao biti nautičar, a drugi brodostrojar, što bi eliminiralo propuste u provedbi inspekcije. Nautički inspektor sa službom palube i stavkama koje se odnose na palubu pregledavao bi palubne dijelove, dok bi strojarnicu i njoj povezane dijelove pregledavao brodostrojarski inspektor u pratnji službe stroja.

6.1.4. Tržišni pristup

Predloženi model objedinjenog pregleda tankera trebao bi imati:

- povećanje stavki pregleda,
- vremenski definiran termin pregleda,
- definiran broj godišnjih pregleda,
- dvočlani tim za preglede.

Novi model za sobom povlači i određene financijske parametre. Prema provedenom istraživanju na promatranim brodovima u poglavlju 3.3. utvrđeno je da su inspekcijski režimi pregledavali brod u prosjeku 8,4 puta godišnje, u promatranom četverogodišnjem periodu.

Predloženim modelom pokušat će se ostvariti dodatne uštede. Da bismo mogli izračunati godišnje troškove moramo analizirati cijene pregleda svih režima. Cijene pregleda svih režima usporedit će se s vremenom potrebnim za obavljanje pregleda. Planirane uštede postići će se smanjenjem broja godišnjih pregleda, pri čemu smanjenje broja godišnjih pregleda neće utjecati na sigurnost i tehničku ispravnost broda.

Sigurnost i tehnička ispravnost ovise o stavkama pregleda koje će se predloženim modelom pokušati proširiti. Povećanjem stavki pregleda te kontinuiranom vremenski usklađenom provedbom, sigurnost na brodu trebala bi se povećati.

6.2. Opcije pregleda u ovisnosti o tehničko-tehnološkim i tržišnim parametrima

Povećanje inspekcijskih pregleda izravno utječe na povećanje sigurnosti broda. Povećani broj stavki pregleda na godišnjoj razini trebao bi pozitivno djelovati na stanje kritične opreme, posade i svih ostalih pokazatelja sigurnosti. Povećani broj stavki pregleda neće povećati i opterećenje posade jer će se vremenski termini pregleda uskladiti. Prema stavovima pomorskih eksperata i konzultiranih članova posade, opterećenje se javlja kod velikog broja stavki za preglede u kratkom vremenskom periodu.

Temeljno i glavno pitanje na koje brodarske kompanije traže odgovor zasigurno jest: *Kako uz što manje ulaganja postići što bolje rezultate sigurnosti i kvalitete na brodu?*

Jedna od opcija predložena u modelu je isplaniranim i točno određenim vremenom pregleda broda. Da bi se zadovoljila predložena opcija moraju se objediniti svi dionici pregleda, kao što nalaže predloženi model.

Predloženim modelom optimizirat će se sadašnje stavke pregleda, a one koje se odnose na kritičnu opremu u nekim će se dijelovima proširiti, što znači da će se kritična oprema u propisanim vremenskim intervalima predloženih modelom obvezno pregledavati, što sada nije slučaj.

6.3. Postavljanje optimalne politike režima pregleda u korelaciji s održavanjem broda

Za postavljanje optimalne politike režima pregleda uzeti su sljedeći parametri:

- vrijeme trajanja motiviranosti posade prije i poslije inspekcije
- godišnji broj pregledanih stavki
- trajanje ugovora posade

Vrijeme trajanja motiviranosti posade prije i poslije inspekcije dobiveno je anketom iz koje smo zaključili da članovi posade dojavljuju nešto veću motiviranost kolega za rad nakon inspekcije, međutim neki značajniji zaključak o njihovoj motiviranosti nije moguće izvesti zbog prirode polarnosti odgovora. Međutim, utvrdili smo da od 55% ispitanika koji su prijavili da je motiviranost nakon inspekcije veća, 50% njih smatra da primjećuju povišenu

razinu motiviranosti među kolegama u trajanju do jednog mjeseca i nešto manji broj ispitanika (47%) isto primjećuje do kraja ugovora.

Uobičajeno trajanje ugovora časnicima uzetih u analizu ove disertacije koji su izravni sudionici inspekcijskog pregleda je 4 mjeseca na brodu. Sadašnjim načinom vremenske usklađenosti pregleda objašnjenog u poglavlju 3.3 nerijetko se može dogoditi da određeni časnik odradi cijeli ugovor na brodu bez posjeta inspekcije. U takvim slučajevima pregled njegovog rada prepušten je samo članovima posade. Stavovi konzultiranih pomorskih eksperata su da bez vanjskog dionika, odnosno pregleda neovisnog inspektora, stanje sigurnosti i kvalitete drastično opada.

Uz inspektore tehničkog odjela u uredu brodara, posada broda ima ključnu ulogu u održavanju broda i obavljanju „radnih“ inspekcija u svrhu održavanja broda te otkrivanja oštećenja i kvarova. Upravo navedene radne aktivnosti, uz kvalitetu ugrađenih materijala, opreme i uređaja, od primarnog su utjecaja na duljinu operativnog vijeka broda. Također, ove aktivnosti izravno se odražavaju na visinu rizika od pomorske nezgode.

6.3.1. Planiranje optimalne inspekcije i održavanja

U daljnjem tekstu uspostavlja se međuodnos između inspekcija, održavanja, otkrivanja oštećenja i kvarova te operativnog vijeka broda. Pokušat će se opisati utjecaj neravnomjernih inspekcijskih pregleda na održavanje same konstrukcije broda. Odnosno navesti će se primjeri koji dokazuju da kontinuitet pregleda zasigurno ima pozitivne učinke na održavanje brodske konstrukcije.

Tijekom uporabe broda, brodska konstrukcija i brodski sustavi izloženi su raznim mehaničkim i kemijskim silama naprezanja te podložni habanju i deterioraciji, u zavisnosti o svojstvima ugrađenih materijala te vrsti i snazi sila. Korozija i mehaničko naprezanje predstavljaju glavne sile deterioracije broda općenito. [9]

U svrhu nadzora i kontrole brodske konstrukcije i sustava potrebno je kontinuirano praćenje i provedba učestalih inspekcija. U cilju vođenja poslovanja broda u skladu sa zahtjevima sigurnosti, brod valja održavati i po potrebi izvoditi popravke tijekom cijelog operativnog vijeka broda. Navedene aktivnosti zahtijevaju pomno planiranje, organizaciju i provedbu istih od strane tehničkog menadžera i ostalih odgovornih osoba, kako u uredu brodara tako i na brodu.

Troškovi provedbe ovih aktivnosti predstavljaju, uz troškove posade i goriva, osnovne i najveće operativne troškove broda. Stoga se detaljna i precizna strategija planiranja navedenih aktivnosti, kao i njihova provedba u praksi, ubrajaju u ključne čimbenike za postizanje optimalnog poslovanja brodara. [60]

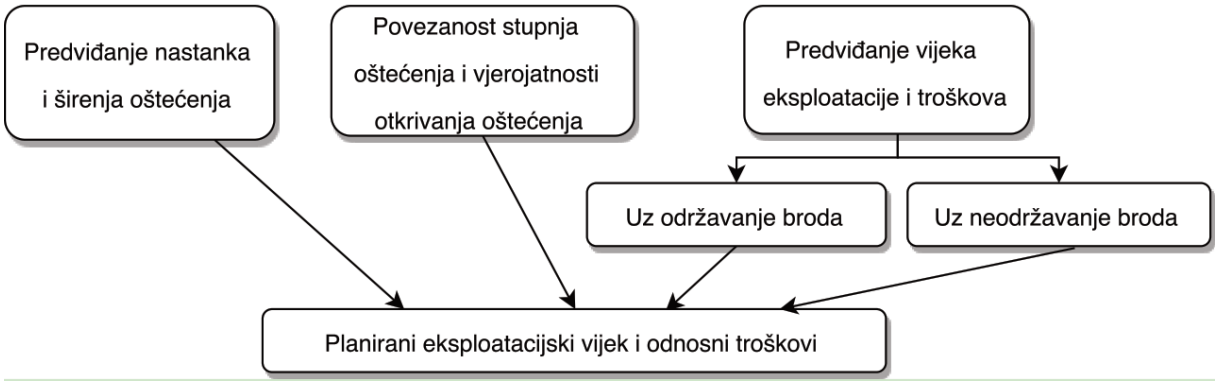
Prisutnost različitih čimbenika nesigurnosti, među koje se ubrajaju način i intenzitet uporabe brodskih sustava, deterioracija brodske konstrukcije i rezultati inspekcija, značajno otežavaju brodaru odgovarajući način upravljanja brodom. Brojni znanstveni radovi navode koroziju i zamor materijala kao glavne čimbenike deterioracije mehaničkih sustava [61], [62], [63], [64], [65], kao što su brodska konstrukcija te razni brodski sustavi.

U posljednjih desetak godina, različitim eksperimentalnim i teorijskim pristupima pokušalo se modelirati optimalnu metodologiju inspekcija, održavanja i odnosnih troškova sustava podložnih habanju i deterioraciji kroz operativni vijek. Univerzalni model koji bi objedinio cjelokupnu problematiku, međutim, ne postoji iz razloga kompleksnosti utjecajnih čimbenika i nesigurnosti polaznih parametara. [66]

Predloženo je nekoliko stohastičkih modela za postavljanje optimalne strategije održavanja sustava izloženih vremenskoj i radnoj deterioraciji [67], [60]. Također, predložen je stohastički model za određivanje optimalnog inspekcijskog plana za brodske sustave pod utjecajem sila naprezanja i habanja. [68]

Ovaj pristup utemeljen je na postupku istovremenog minimiziranja ukupnih troškova inspekcije i vremena otkrivanja oštećenja. Također su provedena istraživanja u smjeru planiranja inspekcija i nadzora sustava izloženih utjecaju korozije, pri čemu se variraju ulazni parametri deterioracije nakon provedene inspekcije ili nakon dobivenih povratnih informacija iz popratnog sustava nadzora [69], u cilju određivanja optimalnog inspekcijskog i nadzornog plana. [70]

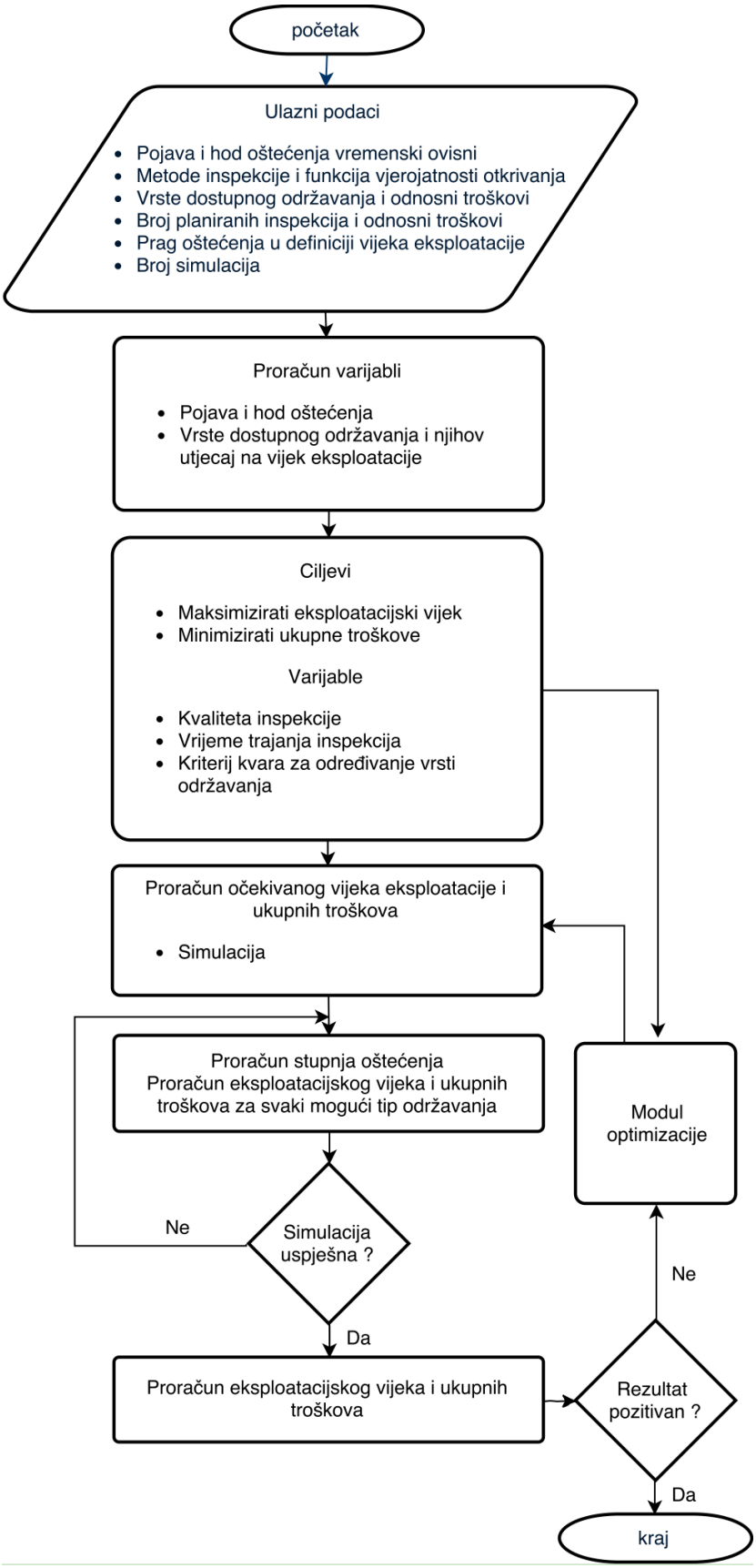
Učinak održavanja i popravaka na operativni vijek sustava, pod utjecajem sila deterioracije, definiran je kroz stohastički model planiranja inspekcija i popravaka. Slika 30. prikazuje formulaciju korelacije operativnog vijeka broda i održavanja.



Slika 30. Operativni vijek i troškovi održavanja broda [Autor]

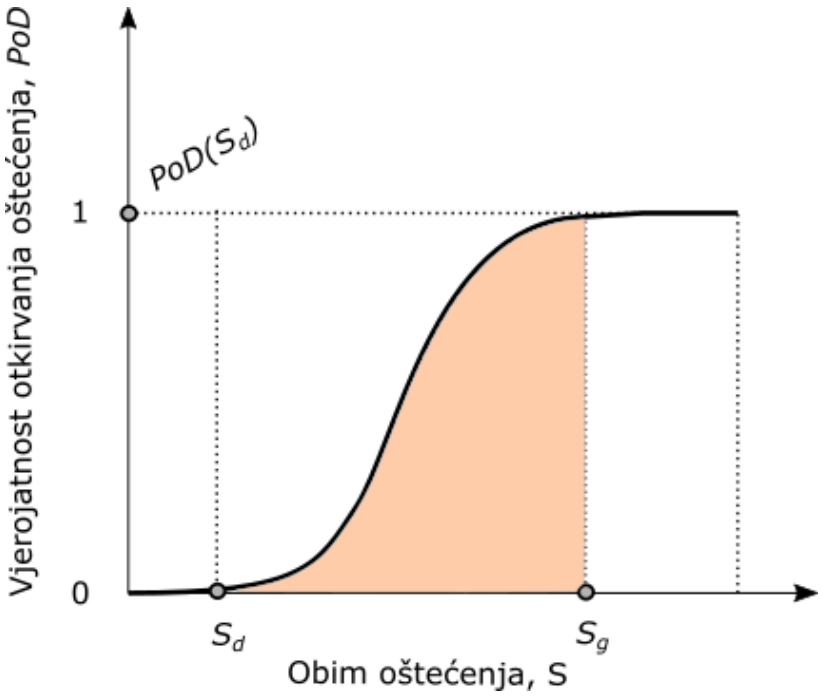
Slika 31. prikazuje dijagram toka optimalnog planiranja inspekcija i održavanja broda. Problem optimalne kontrole održavanja je višekriterijski problem koji mnogi znanstvenici promatraju kao jednokriterijski problem, a za kriterij uglavnom uzimaju zastoj ili troškove pri odabiru intervala inspekcije. Međutim, kombinacija nekoliko kriterija može dati točniji i odgovarajući interval inspekcije u svrhu održavanja integriranog sustava (mehanika, elektrika, elektronika) kao što je brod.

British Standard definira održavanje kao (BS 1993) „kombinaciju svih tehničkih i administrativnih radnji, s ciljem da se sustav održi ili vrati u operativno stanje“. Održavanje integriranih sustava s puno komponenti i dalje je izazov, budući da odnosni troškovi variraju od 20 do 30 % od ukupnih operativnih troškova sustava. Međutim, pouzdana i učinkovita strategija održavanja doprinijet će smanjivanju troškova održavanja, bez ugrožavanja pouzdanosti i ometanja raspoloživosti sustava. Jedan je od najvećih izazova održavanja integriranog sustava određivanje intervala za obavljanje inspekcije.



Slika 31. Dijagram toka optimalnog planiranja inspekcija i održavanja broda [Autor]

Korelaciju između obima oštećenja i vjerojatnosti otkrivanja istog može se definirati funkcijom gustoće vjerojatnosti kako je to prikazano na Slici 32.



Slika 32. Korelacija oštećenja brodskog sustava i vjerojatnost otkrivanja oštećenja

Izvor: Autor, na temelju [71]

Svaka metoda inspekcije ima donji i gornji limit otkrivanja (S_d i S_g) oštećenja. Sve dok oštećenje ne dosegne donji limit inspekcijskom metodom nije moguće otkriti oštećenje. S porastom oštećenja preko gornjeg limita, vjerojatnost otkrivanja istog neće dalje rasti. Vrijednosti gornjeg i donjeg limita ovisit će o metodi, odnosno kvaliteti inspekcije. Bolja inspekcija ima niže vrijednosti S_d i S_g. Nadalje, vjerojatnost otkrivanja oštećenja povezana s definiranim obimom oštećenja može biti korištena za procjenu kvalitete inspekcijske metode. [72]

Funkciju vjerojatnosti otkrivanja oštećenja PoD moguće je izraziti [73]:

$$PoD = 0 \text{ za } 0 \leq a \leq a_{min} \tag{1}$$

$$PoD = 1 - \Phi\left[\frac{\ln(a)-\alpha}{\beta}\right] \text{ za } a > a_{min} \tag{2}$$

gdje je:

Φ = kumulativna funkcija distribucije

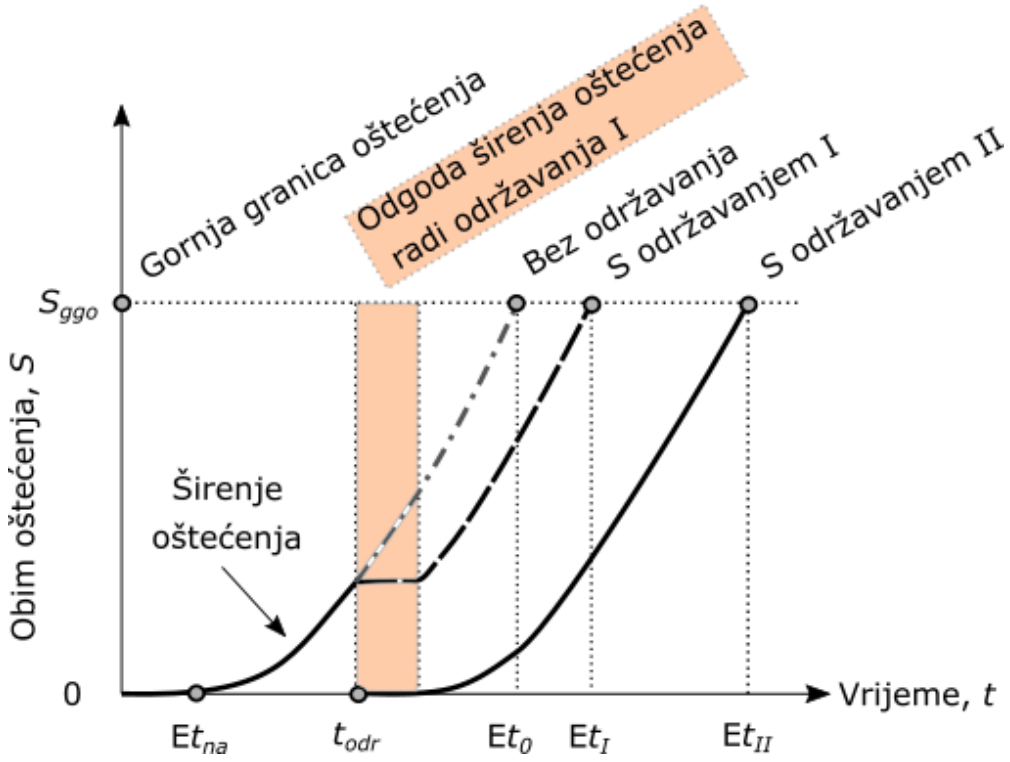
a = veličina oštećenja

a_{min} = minimalno otkrivena veličina oštećenja

α = parametar lokacije

β = parametar mjerila

Kvaliteta inspekcije u neposrednoj je relaciji s veličinama a_{min}, α, β. Nakon što je inspekcija otkrila oštećenje, odgovarajućim održavanjem moguće je spriječiti daljnje oštećenje, zadržati daljnje oštećenje te ukloniti posljedice oštećenja i produljiti operativni vijek broda (Slika 33).



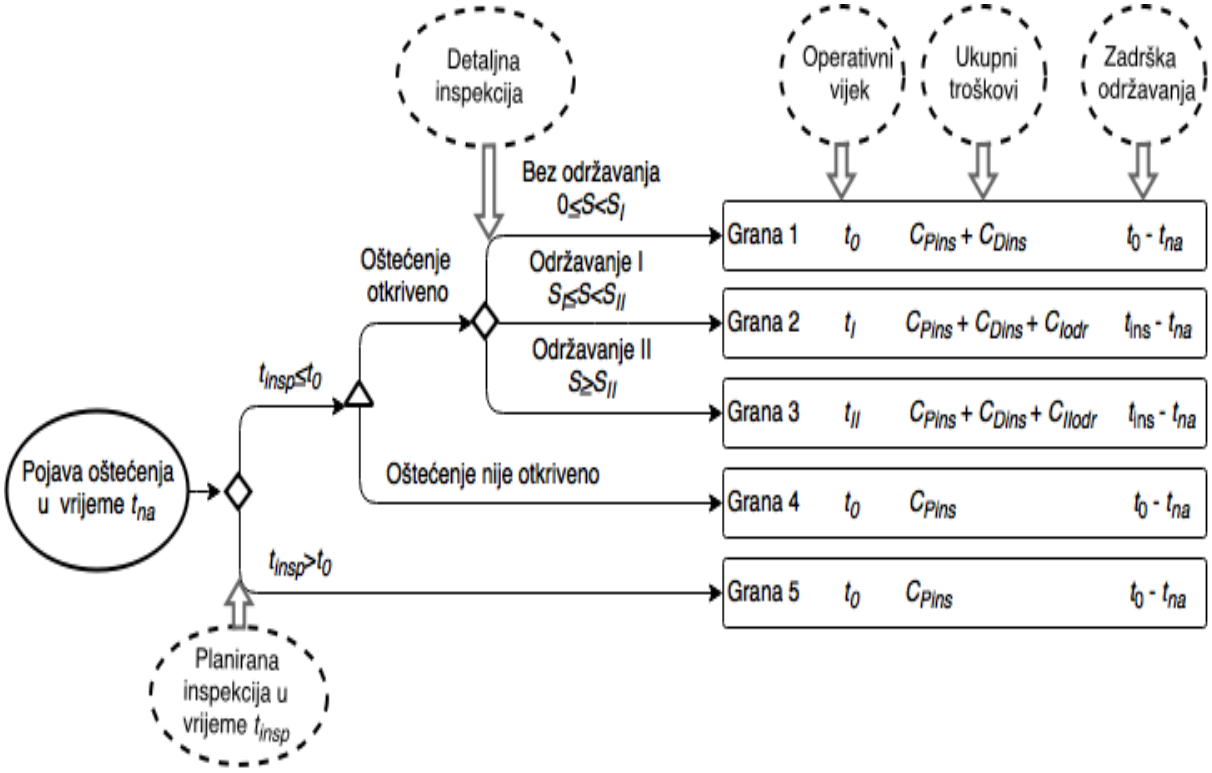
Slika 33. Utjecaj održavanja na širenje oštećenja i očekivani operativni vijek uz i bez održavanja

Izvor: Autor, na temelju [71]

Održavanje I u vrijeme t_{odr} rezultira u vremenskom odgađanju širenja oštećenja i produljenju operativnog vijeka sa t_0 na t_I (Slika 33.). [71] Gornja granica oštećenja, označena sa S_{ggo},

predstavlja maksimalnu vrijednost obima oštećenja promatranog brodskog sustava u promatranom vremenskom intervalu. Održavanje II predstavlja zamjenu oštećenog elementa. Produljenje operativnog vijeka u ovom slučaju, u vrijeme t_{odr} je t_{II} - t_0. Funkcije gustoće vjerojatnosti i srednje vrijednosti u vremena t_0, t_I i t_{II}, odnosno matamatičko očekivanje Et_0, Et_I i Et_{II}, prikazani su na Slici 34. Funkcije gustoće vjerojatnosti i srednje vrijednosti u vremena t_0, t_I i t_{II} prikazane su na Slici 34.

S obzirom na navedeno, moguće je staviti u korelaciju intenzitet inspekcija, intenzitet održavanja i operativni vijek broda (Slika 34).



Slika 34. Korelacija intenziteta inspekcija, intenziteta održavanja i operativnog vijeka broda

Izvor: Autor, na temelju [71]

U ovom kontekstu, ukupni operativni troškovi sadrže troškove inspekcija i održavanja. Slika 34. prikazuje razvoj događaja u slučaju jedne inspekcije i dvije vrste održavanja (I i II). U slučaju kao što je slučaj 5, u kojem je inspekcija planirana nakon početnog operativnog vijeka, $t_{insp} > t_0$, gdje su t_{insp} = vrijeme inspekcije i t_0 = početni operativni vijek (operativni vijek bez održavanja), neće biti produljenja operativnog vijeka i on će ostati na t_0. U ovom slučaju nema troškova održavanja nego samo troškovi inspekcije. [71]

Ako je $t_{insp} \leq t_0$ i oštećenje nije uočeno tijekom planirane inspekcije, održavanje neće biti učinjeno te operativni vijek neće biti produljen (slučaj 4).

Ako je tijekom inspekcije uočeno oštećenje, slijedi detaljniji pregled u svrhu određivanja obima, vrste i uzroka oštećenja *S*, nakon čega slijedi određivanje vrste popravka/održavanja:

1. bez održavanja za $0 \leq S < S_I$

2. održavanje I za $S_I \leq S < S_{II}$

3. održavanje II za $S \geq S_{II}$

gdje su S_I i S_{II} kriterij oštećenja za određivanje vrste održavanja.

Prema planiranoj inspekciji, operativni vijek *t* uzevši u obzir vjerojatnosti otkrivanja oštećenja *PoD*, moguće je izraziti [71]:

$$t = t_0 \text{ za } t_{ins} > t_0 \tag{3}$$

$$t = (1 - PoD) \cdot t_0 + PoD \cdot t_1 \text{ za } t_{ins} \leq t_0 \tag{4}$$

Operativni vijek t_1 nakon otkrivanja oštećenja definiran je sa:

$$t_1 = t_0 \text{ za } 0 \leq S < S_I \tag{5}$$

$$t_1 = t_I \text{ za } S_I \leq S < S_{II} \tag{6}$$

$$t_1 = t_{II} \text{ za } S \geq S_{II} \tag{7}$$

gdje su t_I i t_{II} operativni vijek za održavanje I i II. Ukupni operativni troškovi C su:

$$C = C_{Pins} \text{ za } t_{ins} > t_0 \tag{8}$$

$$C = C_{Pins} + PoD \cdot C_1 \text{ za } t_{ins} \leq t_0 \tag{9}$$

gdje je C_{Pins} trošak planirane inspekcije. Troškovi nakon otkrivanog oštećenja C_1 izraženi su:

$$C_1 = C_{Dins} \text{ za } 0 \leq S < S_I \tag{10}$$

$$C_1 = C_{Dins} + C_{Iodr} \text{ za } S_I \leq S < S_{II} \tag{11}$$

$$C_1 = C_{Dins} + C_{IIodr} \text{ za } S \geq S_{II} \tag{12}$$

gdje je C_{Dins} trošak detaljnog pregleda, C_{Iodr} trošak održavanja I i C_{IIodr} trošak održavanja II.

U praksi uvijek postoji vremenski interval zadrške t_{zad} između trenutka nastanka oštećenja t_{na} i trenutka popravka ili izvođenja održavanja t_{odr} :

$$t_{zad} = t_0 - t_{na} \text{ za } t_{ins} > t_0 \quad (13)$$

$$t_{zad} = (1 - PoD)(t_0 - t_{na}) + PoD \cdot t_{zad(1)} \text{ za } t_{ins} \leq t_0 \quad (14)$$

gdje je $t_{zad(1)}$ vremenska zadrška popravka ili održavanja nakon trenutka otkrivanja oštećenja:

$$t_{zad(1)} = t_0 - t_{na} \text{ za } 0 \leq S < S_I \quad (15)$$

$$t_{zad} = t_{ins} - t_{na} \text{ za } S_I \leq S \quad (16)$$

Za određeni interval inspekcije ne može se sa sigurnošću odrediti vremenska zadrška održavanja, operativni vijek i ukupni troškovi, uzevši u obzir nesigurnost povezanu s pojavom oštećenja i njenim širenjem, otkrivanjem oštećenja i utjecajem održavanja na operativni vijek brodskog sustava. [71]

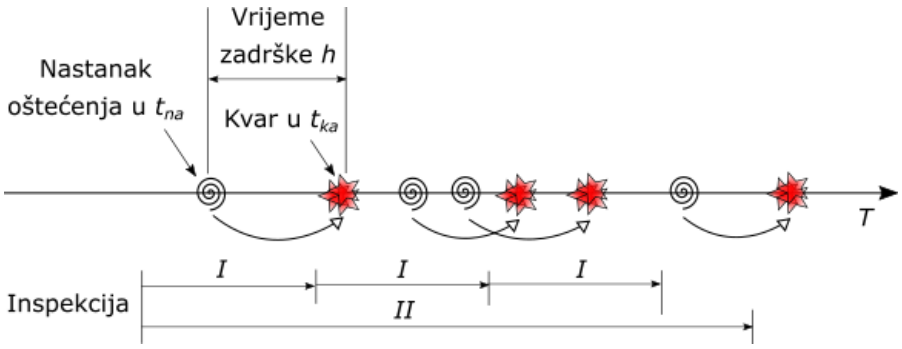
6.3.2. Određivanje optimalnog intervala inspekcije u funkciji pravovremenog otkrivanja oštećenja

Svrha je obavljanja inspekcijskih aktivnosti na integriranim sustavima očuvanje ili uspostava njihova radnog stanja, a pri obavljanju tih aktivnosti, ako se utvrdi da je došlo do oštećenja, daljnji je zadatak popravak ili zamjena kako bi se spriječila daljnja oštećenja. Međutim, neizvršenjem inspekcije može se dogoditi da oštećenja prođu neopaženo, što dovodi do daljnjeg i težeg oštećenja sustava koje ima nesagledive posljedice na kompaniju. Oštećenja se mogu pojaviti između susjednih intervala pregleda ako oni nisu ispravno tempirani. Prema tome, očigledno je da je problem određivanja intervala inspekcije kritičan, opravdan i vrijedan istraživanja budući je ključan za učinkoviti rad integriranih sustava. Prilikom određivanja odgovarajućih intervala za provođenje inspekcije, osobe koje obavljaju održavanje, uglavnom su se oslanjale na iskustvo ili originalne upute proizvođača opreme, a rezultat je bio daleko od optimalnog. [74]

Jedna je od najpouzdanijih tehnika koja se primjenjuje u novije vrijeme koncept vremena odgode, koji je uveo Christer (1982). Vrijeme odgode je vrijeme od kada je oštećenje postalo vidljivo do pojave stvarnog kvara ili zastoja.

Inspekcija može biti korisna samo ako protekne dovoljan period vremena između uočavanja oštećenja i stvarnog kvara (zastoja) opreme. Kao što je prethodno navedeno, period otkad je oštećenje postalo uočljivo do stvarnog vremena nastanka kvara je vrijeme odgode (*h*). Slika 35. prikazuje koncept vremena odgode.

Slika 35. prikazuje trenutke pojave više uzastopnih oštećenja, trenutke nastupa kvara ili otkaza te dva različita inspekcijska plana. Očito je da će sustav, ako se inspekcijska sustava obavlja u intervalu II, biti podložan kvarovima budući da se početno oštećenje kroz dulji vremenski period između inspekcija može razviti u kvar. Alternativno, inspekcijski plan I rezultirat će u otkrivanju svih ili gotovo svih oštećenja prije nego što se stvarni kvar sustava može dogoditi. Ključno za postizanje maksimalnog uspjeha u ublažavanju katastrofalnih kvarova integriranih sustava je odgovarajuće razumijevanje vremena odgode (*h*) sustava, tako da se održavanje može obavljati u tom razdoblju.



Slika 35. Koncept vremena odgode s vremenima pojave oštećenja i pojave kvara

Izvor: Autor

Prema Christer i Waller (1984) [75], kvar nastao u sustavu u periodu (0, *T*) ima vrijeme odgode *h*, i *h* ima funkciju gustoće vjerojatnosti *f*(*h*). Ako se kvar sustava pojavi u periodu (0, *T*-*h*) provodi se održavanje (popravak ili zamjena) i naziva se održavanja radi kvara ili uklanjanja kvara, u protivnom je održavanje inspekcijsko održavanje. Ako se sve moguće vrijednosti *h* zbroje vjerojatnost pojave kvara za sustav je:

$$P_k(T) = \int_0^T \frac{T-h}{T} f(h)dh \tag{17}$$

Radi složenosti problematike, uvodi se pojednostavljenje te se gornja jednadžba temelji na sljedećim pretpostavkama:

(1) inspekcija se provodi u pravilnim razmacima,

(2) nedostaci otkriveni tijekom pregleda se popravljaju,

(3) sveobuhvatna inspekcija, što znači da su sve greške otkrivene tijekom pregleda,

(4) stopa pojave kvara je konstantna.

Vrijedi napomenuti da neke od ovih pretpostavki možda nisu realne u praksi. Na primjer, možda neće biti moguće utvrditi sve nedostatke tijekom inspekcije budući da su neki od njih skriveni, iako je degradacija performansi sustava mogla nastupiti tijekom pregleda. Neke od ovih pretpostavki dane su da bi se olakšalo modeliranje sustava i zbog jednostavnosti izračuna modela.

Budući da se ovdje pretpostavlja Weibullova distribucija, funkcija gustoće vjerojatnosti vremena odgode $f(h)$ ocjenjuje se kao:

$$f(h) = \frac{\lambda}{\mu}\left(\frac{h}{\mu}\right)^{\alpha-1} exp\left[-\left(\frac{h}{\mu}\right)^{\alpha}\right] \tag{18}$$

gdje su λ i μ parametar oblika i parametar mjerila.

Ovdje su odabrana dva kriterija odlučivanja na temelju kojih se određuje optimalan interval za integrirane sustave: troškovi i vrijeme zastoja. Dva kriterija odlučivanja uzeta su po uzoru na koncept vremenske odgode [75], a definiraju se kako slijedi u narednom tekstu.

Očekivani zastoj u jedinici vremena $D(T)$, kao kriterij zastoja, u inspekcijskom intervalu T prikazan je kao:

$$D(T) = \frac{\varphi + k_r T P_k(T) d_a}{T + \varphi} \tag{19}$$

gdje je:

T – interval inspekcije

φ – zastoj radi inspekcije

d_a – prosječno vrijeme zastoja radi popravka kvara

h – vrijeme odgode

k_r – stopa pojave kvarova u jedinici vremena

$P_k(T)$ – vjerojatnost pojave kvara za sustav (vidi formulu 17)

Očekivani trošak u jedinici vremena $C(T)$ u inspekcijskom intervalu T je:

$$C(T) = \frac{[k_r T\{C_k P_k(T) + C_p[1 - P_k(T)]\} + I_c]}{T + \varphi} \tag{20}$$

gdje je:

C_k – trošak uklanjanja kvara

C_p – trošak pregleda kvara

I_c – trošak inspekcije

6.3.3. Korelacija inspekcije, održavanja i operativnog vijeka broda

Kao što je već prethodno naglašeno, zamor materijala predstavlja jedan od osnovnih čimbenika deterioracije brodske konstrukcije i brodskih sustava te može uzrokovati značajne troškove inspekcije, održavanja i popravaka. [76]

Osim toga, može uzrokovati i katastrofalne posljedice ako se ne drži pod kontrolom. Na komponentama sustava koje su podvrgnute elastičnim naglim oscilacijama, oštećenja uslijed zamora mogu se akumulirati i prijeći granicu tolerancije ugrađenih materijala. Naprezanja koja uzrokuju oštećenja komponenti konstrukcije i sustava mogu se pojaviti zbog prisutnosti početnih nedostataka u materijalu, postupka zavarivanja ili u drugim fazama proizvodnje. Početak i širenje oštećenja u određenom području nastaje zbog kumulativnog oštećenja koje nastupa nakon određenog broja stresnih oscilacija. Ova oštećenja na kraju mogu uzrokovati lom ili otkaz komponente. Za predviđanje vremenskog širenja oštećenja koristi se pristup temeljen na linearnoj mehanici elastičnog loma (LEFM). U ovoj metodi, naprezanja koja su odgovorna za širenje oštećenja a odnose se na faktor intenziteta naprezanja *K*. LEFM mogu se interpretirati kroz *Parisovu* jednadžbu [78] za procjenu zamora čeličnih komponenti.

Jednadžba koja povezuje stopu širenja oštećenja s razinom faktora intenziteta naprezanja ΔK glasi:

$$\frac{da}{dN} = L \cdot (\Delta K)^V \tag{21}$$

gdje je:

a – veličina oštećenja

N – broj ciklusa

L, V – parametri materijala.

Raspon faktora intenziteta naprezanja može se izraziti kao:

$$\Delta K = Y(a) \cdot \vartheta \cdot \sqrt{\pi a} \tag{22}$$

gdje je:

ϑ – raspon naprezanja

$Y(a)$ – faktor korekcije koji ovisi o orijentaciji i obliku oštećenja

Ovaj faktor korekcije uzima u obzir učinke eliptičkog oblika oštećenja, slobodne površine, konačne širine (ili debljine) i nejednolikog naprezanja koje djeluje na oštećenje.

Koristeći jednadžbe (21) i (22), broj ciklusa povezanih s rastom veličine oštećenja od početne veličine a_0 do veličine a_t izračunava se na sljedeći način:

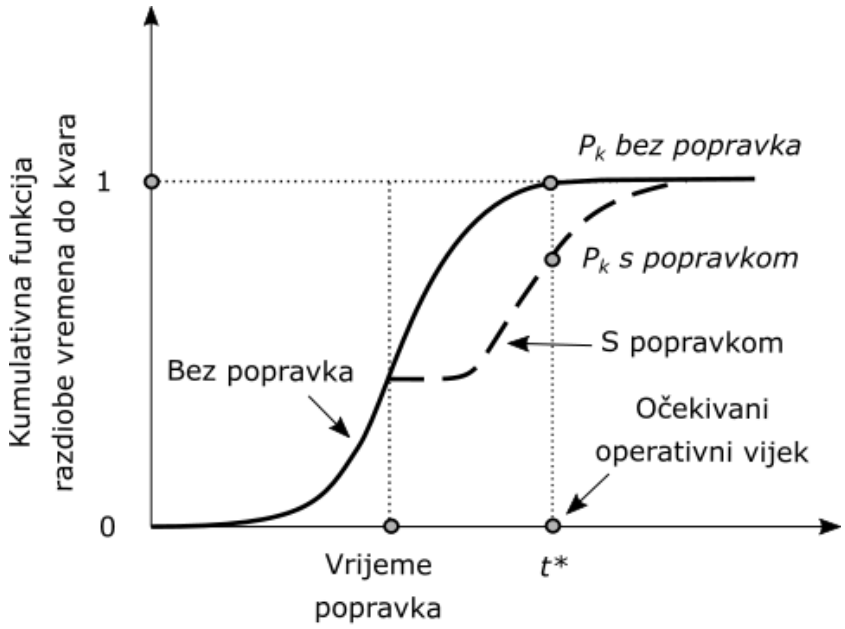
$$N = \frac{1}{L \cdot \vartheta^V} \int_{a_0}^{a_t} \frac{1}{(Y(a) \cdot \sqrt{\pi a})^V} da \tag{23}$$

Broj ciklusa do kvara (tj. kada oštećenje dostigne svoju kritičnu vrijednost a_f) može se dobiti stavljanjem a_t u jednadžbu (23) kao kritičnu vrijednost oštećenja a_f. Korištenjem *Monte Carlo* simulacije uz pravilnu definiciju različitih slučajnih varijabli može se doći do funkcije gustoće vjerojatnosti $f_T(t)$ vremena do kvara T (tj. početnog vijeka trajanja). Treba naglasiti da se termin kvar odnosi na događaj u kojem oštećenje dostiže svoju kritičnu veličinu. Za male

intervale Δt i dano vrijeme t, ova funkcija gustoće vjerojatnosti daje vjerojatnost da će se kvar dogoditi između vremena t i $(t+\Delta t)$. Također se simulacija može koristiti da bi se našla kumulativna funkcija distribucije vremena kvara $F_T(t)$ kao:

$$F_T(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f_t(u)du \tag{24}$$

Slika 36. konceptualno prikazuje funkciju distribucije vremena do kvara, s popravkom i bez popravka. Ako se traži specifični početni vijek trajanja t^*, vjerojatnost kvara P_k definira se kao vjerojatnost da će kritična veličina oštećenja biti dostignuta prije t^* te se računa kao: $P_k = P(T \leq t^*) = F_T(t^*)$.



Slika 36. Kumulativna funkcija razdiobe vremena do kvara

(ili početnog operativnog vijeka) sa i bez popravka

Izvor: Autor

Vjerojatnost otkrivanja oštećenja (PoD) ovdje se koristi za ocjenu uspješnosti inspekcije u otkrivanju oštećenja. Ta se vjerojatnost definira kao vjerojatnost da će se postojeće oštećenje određene veličine detektirati putem planirane inspekcije. [65]

Kumulativna funkcija razdiobe (oblika lognormal) dana je kao [73]:

$$PoD = 1 - \Phi\left[\frac{ln(a)-\alpha}{\beta}\right] \tag{25}$$

gdje je

$\Phi[\cdot]$ – standardna normalna kumulativna funkcija razdiobe

a – veličina oštećenja

α i β – parametri funkcije vjerojatnosti otkrivanja oštećenja koji ovise o kvaliteti metode inspekcije.

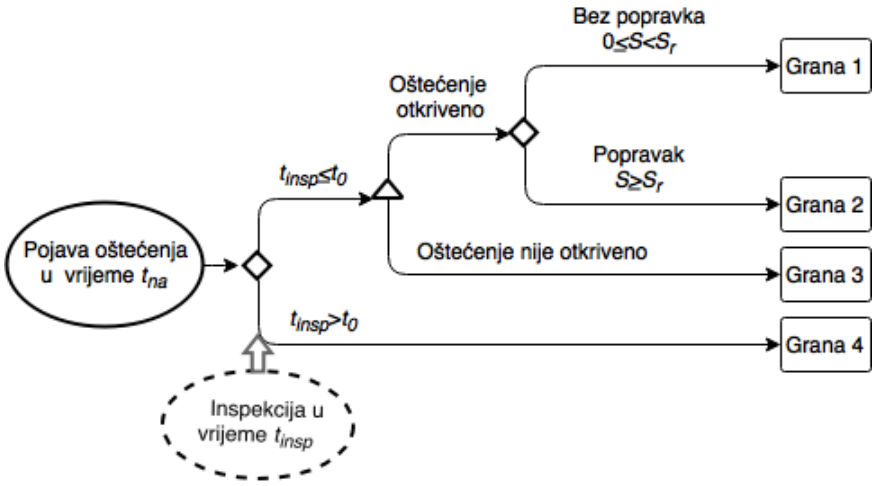
Za utvrđivanje vrste i intervala optimalne inspekcije za potrebe ovog rad uzeti je primjer na čeličnim konstrukcijama, iz razloga što upravo takva struktura materijala najzastupljenija je u brodskoj strukturi. Tipična je tehnika pregleda komponenti u svrhu otkrivanja oštećenja vizualni pregled. Uz ovu metodu mogu se koristiti i druge metode, primjerice ultrazvuk, x-zrake, vakuum, pjena, stlačeni zrak, infracrvene zrake. Mogu se planirati i naknadne inspekcije kojima će se pratiti, odnosno držati pod kontrolom širenje oštećenja. Međutim, nedavna istraživanja pokazuju da se pri praćenju širenja oštećenja može dobiti vjerojatnost otkrivanja oštećenja akustičnom emisijom. Pollock (2007, 2010) [77], [79] pokazuje također da vjerojatnost detekcije određene veličine oštećenja raste s povećanjem trajanja nadzora. Stoga se ovdje model vremenski ovisne vjerojatnosti detekcije oštećenja za nadzor podrazumijeva i izražava kao

$$PoD = 1 - \Phi\left[\frac{\ln(a)-\alpha}{\beta}\right] \cdot R_{t_n} \tag{26}$$

gdje je R_{t_n} – faktor redukcije koji ovisi o trajanju nadzora t_{md}.

Dalje je prikazan pristup kojim se utvrđuje vrsta i interval optimalnih intervencija (tj. inspekcija, nadzor i radnje popravaka) za kritične komponente. Prvi korak je da se predvidi vremenski ovisna performansa komponente. S obzirom na različite nesigurnosti povezane s ovim procesom, predviđanje performansi obavlja se, vjerojatno, primjenom *Monte Carlo*

simulacije kako bi se dobile vjerojatnost funkcije razdiobe i kumulativna funkcija razdiobe vremena kvara. Potom se provodi proces optimizacije za nalaženje optimalnog rasporeda intervencije. Optimalni rasporedi su oni kojima se istovremeno maksimizira operativni vijek, minimiziraju troškovi intervencije i minimizira trošak očekivanog kvara. Ciljevi su utvrđeni na temelju modela stabla odlučivanja prikazan na Slici 37. Kao što je prikazano na slici, ako se u planiranom vremenu inspekcije otkrije oštećenje, obavlja se daljnji ili detaljni pregled kako bi se istražio stupanj oštećenja *S*. Ako je oštećenje veće od određene granice S_r, obavlja se popravak, u protivnom odluka o popravku odgađa se za sljedeću planiranu inspekciju.



Slika 37. Model stabla događaja za jednu intervenciju

Izvor: Autor

Inspekcija ili nadzor koji se izvode za vrijeme operativnog vijeka presudni su za ocjenu stanja brodske konstrukcije, sustava i raznih ugrađenih komponenti te osiguravaju performanse iznad prihvatljivog praga odnosno u skladu s namjenom kako je predviđeno dizajnom istih. Ako navedene radnje otkriju prisutnost strukturnog oštećenja, može se obaviti popravak kako bi se smanjio stupanj oštećenja (npr. zamjenom oštećenog dijela), što rezultira rastom performansi komponente i odgovarajućim produljenjem vijeka trajanja. Ovi popravci također utječu na kumulativnu funkciju razdiobe vremena *T* i smanjuju vjerojatnost kvara prije završetka operativnog vijeka na način prikazan na Slici 36.

Inspekcije koje se obavljaju za vrijeme operativnog vijeka povećavaju operativne troškove. Osim toga, broj i interval tih inspekcija također utječu na vjerojatnost kvara i s tim povezane očekivane troškove. Stoga je bitno da se pronađe način kontrole koji osigurava optimalnu

ravnotežu između očekivanog operativnog vijeka, troška inspekcija i očekivanog troška kvara. Učinak radnji popravaka na operativni vijek i troškove inspekcija kvantificira se kroz model stabla događaja, prikazan na Slici 37. Mogući ishodi inspekcije i/ili nadzora prikazani su kao grane stabla događaja s različitim pojavama vjerojatnosti. Za model stabla događaja na Slici 37, vjerojatnosti pojave *j*-te grane se dobivaju kao

$$P(G_1) = P(t_i \leq t_0) \cdot P(s) \cdot P(nr)$$

$$P(G_2) = P(t_i \leq t_0) \cdot P(s) \cdot P(r)$$

$$P(G_3) = P(t_i \leq t_0) \cdot P(ns)$$

$$P(G_4) = P(t_i > t_0) \tag{27}$$

gdje je:

$P(G_j)$ – vjerojatnost pojave *j*-te grane

$P(s)$ – vjerojatnost otkrića oštećenja

$P(ns)$ – vjerojatnost ne otkrića oštećenja

$P(r)$ – vjerojatnost izvođenja popravka za vrijeme inspekcije

$P(nr)$ – vjerojatnost neizvođenja popravka za vrijeme inspekcije

t_i – vrijeme inspekcije

t_0 – početni radni vijek bez popravka

Nadalje, uzimajući u obzir različite grane modela stabla događaja, očekivani operativni vijek definira se kao:

$$E[T] = \sum_{j=1}^{n} P(G_j) \cdot T_j \tag{28}$$

gdje je:

$E[T]$ – očekivani operativni vijek

T_j – operativni vijek povezan sa j-tom granom.

Za grane 1, 3 i 4, budući da se nije izvodio popravak, operativni vijek će ostati isti kao početni operativni vijek. Za granu 2 pretpostavlja se da će se oštećeni dio za vrijeme popravka zamijeniti, a početne performanse u potpunosti uspostaviti.

Na isti se način očekivani trošak koji uključuje inspekciju, nadzor i održavanje $E[C^I]$određuje s:

$$E[C^I] = \sum_{j=1}^{n} P(G_j) \cdot C_j \tag{29}$$

gdje je:

C_j – trošak povezan sa j-tom granom a računa se kao suma troškova inspekcije, nadzora i radnji popravka obavljenih u grani.

Za dani raspored inspekcija, vjerojatnost da će oštećenje dostići kritičnu veličinu prije nego što istekne operativni vijek može se odrediti na temelju rezultata simulacije. Ova vjerojatnost smatra se kao vjerojatnost kvara, a očekivani trošak kvara se dobiva kao:

$$E[C^K] = P_k \cdot C_k \tag{30}$$

gdje je C_k novčana vrijednost povezana s kvarom. Jedan od ciljeva optimizacije je i minimizacija ove vrijednost.

Koristeći isti postupak, mogu se odrediti troškovi i operativni vijek za više planiranih pregleda i popravka. Korištenjem *Monte Carlo* simulacije moguće je ustanoviti različite nesigurnosti povezane sa širenjem oštećenja te je moguće procijeniti operativni vijek i ukupne troškove.

6.4. Optimalna kontrola provedbe pregleda i očekivani ishodi

Da bi se predloženom modelu omogućila kvalitetna provedba mora se definirati i njegova kontrola. Kontrolu provedbe pregleda obavljale bi priznate organizacije. Budući da se predloženi model odnosi samo na inspekcijske režime koji preglede obavljaju na brodu za vrijeme njegove eksploatacije, što ne uključuje gradnju broda i dokovanje broda. Nadzor nad gradnjom broda ostao bi i dalje pod kontrolom priznatih organizacija. Osim nadzora za vrijeme gradnje priznate organizacije pregledavale bi brodove i za vrijeme dokovanja.

Za vrijeme dokovanja priznate organizacije temeljito bi pregledavale brod. Na temelju rezultata pregleda produljivali bi se brodski certifikati.

Treba naglasiti da provedba objedinjenog inspekcijskog pregleda ne bi učinkovito funkcionirala bez optimalne kontrole. Nefunkcionalnost inspekcijskog režima mogla bi se pojaviti na određenim geografskim područjima; primjerice, ne možemo sa sigurnošću tvrditi da će inspekcijski režim u afričkim lukama biti proveden kao u europskim. Razlog tomu je loša edukacija, slaba razvijenost zemalja itd.

Problemi ove vrste javljali bi se samo kod one vrste brodova koji operiraju u istim geografskim područjima, dok se kod brodova koji rotiraju između dva ili više geografska područja ne bi javljali. Budući da se stavovi pomorskih eksperata kako je u radu već nekoliko puta naglašeno temelje na obvezi vanjskog dionika za pregled broda radi boljeg uočavanja nedostataka. Ako pak taj vanjski doinik bude uvjek isti inspektor u istoj luci a brod operira između dvije luke dulji vremenski period učinkovitost pregleda neće biti moguća. Navedeni problemi mogli bi se riješiti rotacijom inspektora te pravilnim rasporedom snaga unutar institucija za obavljanje inspekcijskog režima.

Priznate organizacije periodičnim pregledima brodova eliminirale bi mogućnost nastanka navedenih problema.

7. PROVJERA MODELA

Provjera modela uključuje proračun svih parametara o kojima je do sada bilo govora, ali s realnim brojevima. Na temelju realnog stanja donijet će se najvažniji zaključci modela kao što su: po kojim stavkama pregledavati brod, koliko često, tko će pregledavati brod, koliko će pregled trajati i koštati.

7.1. Proračun tehničko-tehnoloških parametara pregleda

U poglavlju 2. u opisu svakog režima pregleda navedeni su sati koje inspektor provede u inspekciji na brodu, broj stavki za preglede te godišnji intenzitet pregleda. U Tablici 30. prikazani su svi režimi pregleda s godišnjim intenzitetom pregleda, na temelju kojeg smo dobili ukupan broj godišnji stavki za preglede.

Tablica 30. Stavke pregleda broda po režimima

REŽIMI PREGLEDA		BROJ STAVKI PREGLEDA	GODIŠNJI INTENZITET	UKUPAN GODIŠNJI BROJ PREGLEDANIH STAVKI (režimi)
1.	PREGLED DRŽAVE LUKE	246	2	492
2.	PREGLED DRŽAVE ZASTAVE	181	1	181
3.	PREGLED PRIZNATE ORGANIZACIJE	101	1	101
4.	PREGLED SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	30	0,5	15
5.	PREGLED SIGURNOSNE ZAŠTITE BRODA	13	0,5	6,5
6.	PREGLED P&I KLUBA	292	0,5	146
7.	PREGLED BRODA RADI ZAKUPA	282	2	564
8.	PREGLED INSPEKTORA BRODA	78	1	78
9.	PREGLED GREENAWARD ZAKLADE	159	1	159
10.	PREGLED ŽIVOTNIH I RADNIH UVJETA BRODA	25	0,5	12,5
11.	UNUTARNJA PROSUDBA ŽIVOTNIH I RADNIH UVJETA	20	1	20
12.	UNUTARNJA PROSUDBA SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	60	1	60
13.	UNUTARNJA PROSUDBA SIGURNOSNE ZAŠTITE	18	1	18
UKUPNO				**1853**

Izvor: Autor

Na temelju zbroja stavki svih režima pomnoženih s godišnjim intenzitetom provedbe svih inspekcijskih pregleda zaključili smo da se trenutnim režimima pregleda u prosjeku godišnje pregledaju 1853 stavke.

Analizom stavki utvrđeno je da unutar režima pregleda također postoje preklapanja u stavkama pregleda, što je rezultiralo eliminacijom navedenih stavki.

Od navedene 1853 stavke pregleda njih 168 potpuno je identičnog značenja pa smo ih eliminirali. Nakon objedinjenja broj stavki svih režima iznosi 1685.

Sljedeći promatrani parametar pregleda je ukupno godišnje vrijeme potrošeno samo na provedbu pregleda. U Tablici 31. godišnji intenzitet svih režima pregleda pomnožen je s prosječnim vremenom trajanja inspekcije od svakog režima.

Tablica 31. Vremensko trajanje pregleda

REŽIMI PREGLEDA		GODIŠNJI INTENZITET	SATI PREGLED	GODIŠNJE SATI
1.	PREGLED DRŽAVE LUKE	2	5	10
2.	PREGLED DRŽAVE ZASTAVE	1	8	8
3.	PREGLED PRIZNATE ORGANIZACIJE	1	10	10
4.	PREGLED SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	0,5	6	3
5.	PREGLED SIGURNOSNE ZAŠTITE BRODA	0,5	6	3
6.	PREGLED P&I KLUBA	0,5	8	4
7.	PREGLED BRODA RADI ZAKUPA	2	10	20
8.	PREGLED INSPEKTORA BRODA	1	8	8
9.	PREGLED GREENAWARD ZAKLADE	1	8	8
10.	PREGLED ŽIVOTNIH I RADNIH UVIJETA BRODA	0,5	6	3
11.	UNUTARNJA PROSUDBA ŽIVOTNIH I RADNIH UVIJETA	1	4	4
12.	UNUTARNJA PROSUDBA SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU	1	4	4
13.	UNUTARNJA PROSUDBA SIGURNOSNE ZAŠTITE	1	4	4
UKUPNO GODIŠNJE VRIJEME PREGLEDA				**89**

Izvor: Autor (temeljem poglavlja 3.3)

Vremena pregleda ovise od dva parametra. Prvi je parametar koji određuje vrijeme pregleda broj stavki za preglede od pojedinog režima. Drugi je parametar temeljitost i važnost koju inspektori predaju pojedinim stavkama.

Modelom objedinjenog pregleda pokušat će se povećati broj stavki za preglede, a smanjiti ukupno vrijeme utrošeno na preglede.

7.2. Procjena i proračun tržišnih parametara

Za procjenu tržišnih parametara uzeta je cijena pregleda svih režima te njihov godišnji intenzitet. U Tablici 28. godišnji intenzitet pregleda svakog režima pomnožen je s prosječnom cijenom svakog inspekcijskog režima.

Na temelju ukupne godišnje cijene pregleda i vremena potrebnog za provedbu istih možemo dobiti cijenu pregleda na sat. Za daljnje proračune i razvoj modela izuzetno je važno odrediti cijenu sata inspekcijskog pregleda. U Tablici 32. dobivamo cijenu sata pregleda, kada ukupnu godišnju cijenu svih režima podijelimo s ukupnim godišnjim vremenom trajanja inspekcije.

Tablica 32. Ukupna cijena pregleda

REŽIMI	UKUPNO GODIŠNJE VRIJEME PREGLEDA(SATI)	UKUPNA GODIŠNJA CIJENA PREGLEDA (USD)	CIJENA SATA PREGLEDA
SVI TRENUTNI REŽIMI	89	33600	378

Izvor: Autor

Trenutnim načinom pregleda godišnje se u prosjeku potroši 33.600 USD po tankeru, a pomnoženo s ukupnim vremenom utrošenim za preglede dobijemo prosječnu cijenu sata pregleda. Budući da se objedinjenim pregledom namjerava smanijti vrijeme potrebno za preglede smanjit će se i prosječna godišnja cijena pregleda.

7.3. Proračun elemenata pregleda

Prilikom proračuna elemenata pregleda za objedinjeni pregled analizirane su sve stavke sadašnjih režima pregleda. Prilikom analize stavki utvrđena su preklapanja stavki. Broj preklapanja stavki prikazuje Tablica 33.

Tablica 33. Preklapanja stavki pregleda među režimima

BROJ	NAZIV KATEGORIJA	BROJ STAVKI PREKLAPANJA U 8 REŽIMA	BROJ STAVKI PREKLAPANJA U 7 REŽIMA	BROJ STAVKI PREKLAPANJA U 6 REŽIMA	BROJ STAVKI PREKLAPANJA U 5 REŽIMA	BROJ STAVKI PREKLAPANJA U 4 REŽIMA	BROJ STAVKI PREKLAPANJA U 3 REŽIMA	BROJ STAVKI PREKLAPANJA U 2 REŽIMA
1	SHIP CERTIFICATES CERTIFIKATI BRODA	0	2	1	3	3	7	1
2	CREW CERTIFICATES CERTIFIKATI POSADE	0	0	1	0	7	3	0
3	LIFESAVING APPLIANCES SREDSTVA ZA SPAŠAVANJE	0	0	3	4	3	1	1
4	FIRE SAFETY PROTUPOŽARNA ZAŠTITA	0	1	3	3	5	3	7
5	NAVIGATION NAVIGACIJA - MOST	0	2	12	8	11	9	14
6	SHIPS PROCEDURES PROCEDURE OPERACIJA	0	0	3	3	15	9	16
7	BRIDGE PUBLICATION NAVIGACIJSKE PUBLIKACIJE	0	0	0	1	2	1	10
8	SHIPS RECORDS EVIDENCIJE ZABILJEŽBI	0	0	0	3	7	11	19
9	MOORING/ANCHORING SUSTAV VEZA/SIDRENJA	0	0	0	3	1	1	5
10	STRUCTURAL CONDITION-HULL&DECK TRUP I PALUBA	0	0	1	2	6	4	3
11	STRUCTURAL CONDITION-BALLAST&VOID SPACES TANKOVI I SUHI PROSTORI	0	0	0	0	0	3	4
12	HEALTH & HYGIENE ZDRAVLJE I HIGIJENA	1	0	3	4	0	6	7
13	MACHINERY SPACE OPERATIONS OPERACIJE U STROJU	0	1	1	3	5	15	13
14	STEERING GEAR SYSTEM KORMILARSKI UREĐAJ	0	0	2	2	0	2	3
15	ENVIRONMENTAL PROTECTION ZAŠTITA OKOLIŠA	0	0	1	1	1	5	6
16	CARGO WORTHINESS, TANKER POSEBNI ZAHTIJEVI - TANKERI	0	2	3	6	10	22	7
17	CARGO CONTROL ROOM PROSTORIJA ZA UKRCAJ/ISKRCAJ TERETA	0	0	0	0	0	0	0
UKUPNO		**1**	**8**	**34**	**46**	**76**	**102**	**116**

Izvor: Autor

Nakon kategorizacije stavki sastavljen je priručnik za preglede. Radi jasnoće i poboljšanja u samoj provedbi objedinjenog pregleda sve dosadašnje stavke pregleda kategorizirane su u 17 kategorija. Priručnik za preglede ima 529 stavki te je unutar njega obuhvaćen svaki segment pregleda trenutnih režima. Sadržaj priručnika za Objedinjeni pregled prikazan je u Tablici 34.

Tablica 34. Sadržaj priručnika za Objedinjeni pregled

BROJ POGLAVLJA	NAZIV POGLAVLJA	BROJ STAVKI OBJEDINJENOG REŽIMA
1	SHIP CERTIFICATES CERTIFIKATI BRODA	21
2	CREW CERTIFICATES CERTIFIKATI POSADE	20
3	LIFESAVING APPLIANCES SREDSTVA ZA SPAŠAVANJE	13
4	FIRE SAFETY PROTUPOŽARNA ZAŠTITA	27
5	NAVIGATION NAVIGACIJA - MOST	56
6	SHIPS PROCEDURES PROCEDURE OPERACIJA	55
7	BRIDGE PUBLICATION NAVIGACIJSKE PUBLIKACIJE	32
8	SHIPS RECORDS EVIDENCIJE ZABILJEŽBI	74
9	MOORING/ANCHORING SUSTAV VEZA/SIDRENJA	23
10	STRUCTURAL CONDITION-HULL&DECK TRUP I PALUBA	24
11	STRUCTURAL CONDITION-BALLAST&VOID SPACES TANKOVI I SUHI PROSTORI	12
12	HEALTH & HYGIENE ZDRAVLJE I HIGIJENA	26
13	MACHINERY SPACE OPERATIONS OPERACIJE U STROJU	50
14	STEERING GEAR SYSTEM KORMILARSKI UREĐAJ	10
15	ENVIRONMENTAL PROTECTION ZAŠTITA OKOLIŠA	24
16	CARGO WORTHINESS, TANKER POSEBNI ZAHTIJEVI - TANKERI	50
17	CARGO CONTROL ROOM PROSTORIJA ZA UKRCAJ/ISKRCAJ TERETA	12
UKUPNO STAVKI ZA PREGLED		**529**

Izvor: Autor

Predloženi model objedinjuje sve stavke pregleda. Objedinjenjem inspekcijskih režima postiže se eliminacija preklapanja u stavkama pregleda. Osim eliminacije preklapanja objedinjavanjem se postiže i proširenje obima pregleda na sve stavke.

U model objedinjenog pregleda tankera uključene su sve stavke od svih 13 trenutnih režima pregleda. Objedinjuje 1685 stavki pregleda u 529 stavki, iz čega je vidljivo da su preklapanja u režimima bila 69 %.

Zbog broja stavki objedinjeni pregled obavljale bi dvije osobe odnosno dva inspektora istovremeno. Budući da kod trenutnih režima pregled obavlja jedan inspektor, postoji i mogućnost da bi se modelom objedinjenog pregleda i uvođenjem dvočlanog tima za preglede u određenoj mjeri povećalo psifofizičko opterećenje za vrijeme samog pregleda.

Na termelju intervjua sa pomorcima, inspektorima i pomorskim ekspertima navedeni problem u praksi bio bi bez značajan zbog ravnomjerno raspoređenog termina pregleda koje bi objedinjeni pregled imao.

Postotak preklapanja po kategorijama priručnika prikazan je u Tablici 35.

Tablica 35. Postotak preklapanja stavki režima pregleda

BROJ POGLAVLJA	NAZIV POGLAVLJA	BROJ STAVKI SVIH REŽIMA	BROJ STAVKI OBJEDINJENOG REŽIMA	RAZLIKA	POSTOTAK (%) PREKLAPANJA
1	SHIP CERTIFICATES CERTIFIKATI BRODA	95	21	74	78%
2	CREW CERTIFICATES CERTIFIKATI POSADE	57	20	37	65%
3	LIFESAVING APPLIANCES SREDSTVA ZA SPAŠAVANJE	75	13	62	83%
4	FIRE SAFETY PROTUPOŽARNA ZAŠTITA	112	27	85	76%
5	NAVIGATION NAVIGACIJA - MOST	234	56	178	76%
6	SHIPS PROCEDURES PROCEDURE OPERACIJA	192	55	137	71%
7	BRIDGE PUBLICATION NAVIGACIJSKE PUBLIKACIJE	49	32	17	35%
8	SHIPS RECORDS EVIDENCIJE ZABILJEŽBI	195	74	121	62%
9	MOORING/ANCHORING SUSTAV VEZA/SIDRENJA	58	23	35	60%
10	STRUCTURAL CONDITION-HULL&DECK TRUP I PALUBA	82	24	58	71%
11	STRUCTURAL CONDITION-BALLAST&VOID SPACES TANKOVI I SUHI PROSTORI	20	12	8	40%
12	HEALTH & HYGIENE ZDRAVLJE I HIGIJENA	92	26	66	72%
13	MACHINERY SPACE OPERATIONS OPERACIJE U STROJU	149	50	99	66%
14	STEERING GEAR SYSTEM KORMILARSKI UREĐAJ	40	10	30	75%
15	ENVIRONMENTAL PROTECTION ZAŠTITA OKOLIŠA	64	24	40	63%
16	CARGO WORTHINESS, TANKER POSEBNI ZAHTJEVI - TANKERI	158	50	108	68%
17	CARGO CONTROL ROOM PROSTORIJA ZA UKRCAJ/ISKRCAJ TERETA	13	12	1	8%
UKUPNO		**1685**	**529**	**1156**	**69%**

Izvor: Autor

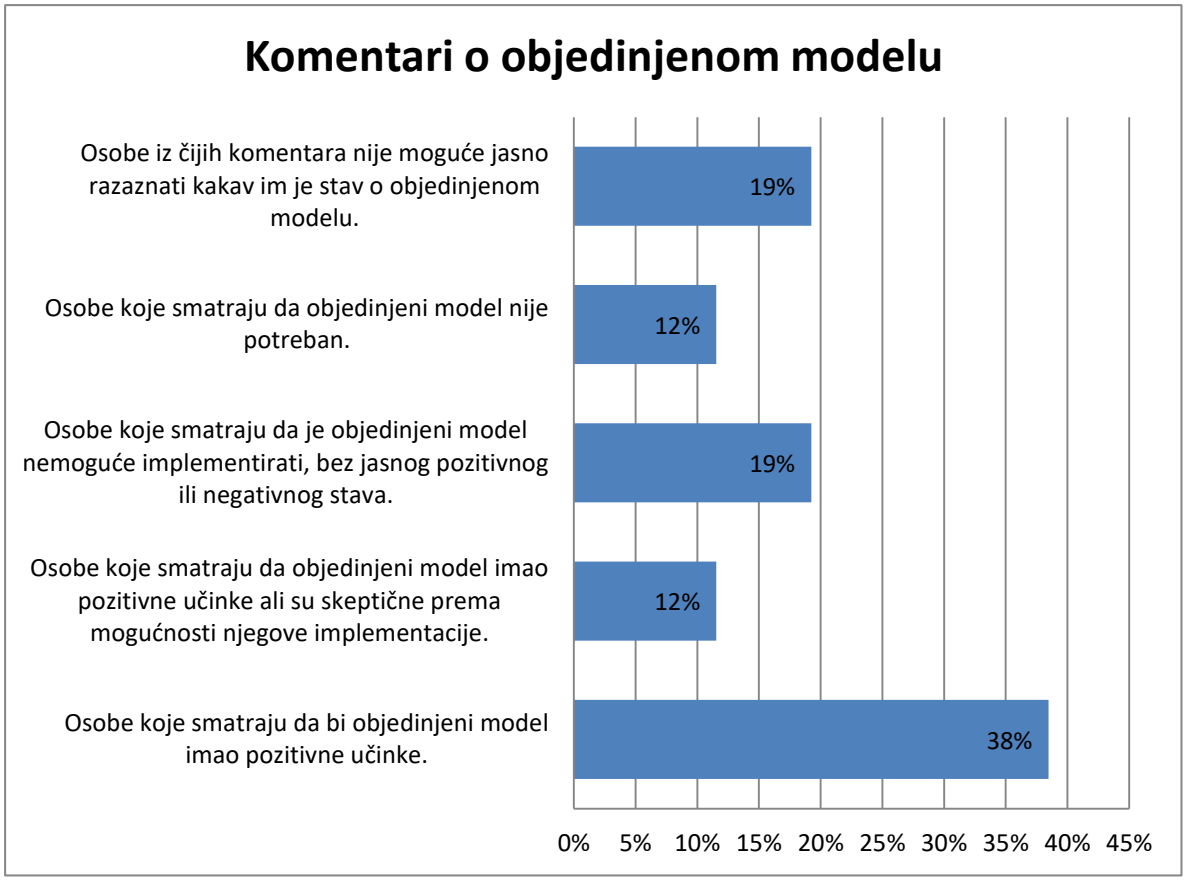
Postotak preklapanja u stavkama pregleda rezultat je psihofizičkog opterećenja članova posade i djeluje demotivirajuće na članove posade. Objedinjavanjem stavki pregleda smanjit će se psihofizičko opterećenje članova posade koje je bilo uzrokovano preklapanjima stavki pregleda.

Kategorije su sistematizirane na način da budu što prihvatljivije svim svojim korisnicima. Korisnike ovog objedinjenog priručnika stavki možemo podijeliti u tri glavne kategorije:

- posada broda,
- inspektori koji pregledavaju brodove,
- ured brodara.

Anketirana posada broda o objedinjenom pregledu ima stav prikazan na Grafu 15.

Graf 15. Komentari o Objedinjenom pregledu



Izvor: Autor

Intervjuirani inspektori zadovoljni su sa sadržajem i sistematizacijom objedinjenog priručnika, pri čemu ističu izuzetno proširenje stavki pregleda. Intervjuirani inspektori broda iz ureda brodara imaju prilično dobro mišljenje o predloženom priručniku, uz naglasak na lakšem i bržem snalaženju prilikom pripreme pregleda. Treba naglasiti da se unutar sistematizacije posebna pažnja pridala kategoriji 6. u kojoj su obrađene sve brodske procedure izravno povezane s uredom brodara.

Ako promotrimo priručnik možemo ga svrstati u tri grupe koje nam najlakše mogu predočiti odgovornosti:

- grupa 1. kategorija s 50 i više stavki
- grupa 2. kategorija između 30-50 stavki
- grupa 3. kategorija s manje od 30 stavki

U prvu kategoriju pripada poglavlje:

- evidencije zabilježbi odnosi se na sve zabilježba koje posada mora evidentirati prilikom obavljanja svih brodskih operacija,
- stanje zapovjedničkog mosta sa svim uređajima i sredstvima za navigaciju
- procedure operacija na brodu

U drugu kategoriju pripada poglavlje:

- operacije u stroju
- posebni zahtjevi koji se odnose na tankere u što je uključena manipulacija teretom,
- navigacijske publikacije

U treću kategoriju pripadaju sva ostala poglavlja.

Treba naglasiti da se najveći broj stavki odnosi na evidencije i zabilježbe proizašle iz Sustava za upravljanje sigurnošću. Evidencije i zabilježbe elementi su koje izravno utječu na članove posade; oni su odgovorni za njihovu ispravnost i ažuriranost.

7.4. Procjena parametara pregleda

Prilikom procjene parametara pregleda važno je analizirati vrijeme potrebno za provedbu objedinjenog pregleda te cijenu provedbe.

Najtemeljitiji pregled prema mišljenjima pomorskih eksperata od svih analiziranih režima ima pregled broda radi zakupa. Zbog svih prednosti i načina provedbe pregleda broda radi zakupa njegovo vrijeme pregleda te broj pregledanih stavki po satu uzeti su u analizu za objedinjeni pregled broda. Usporedba parametara Objedinjenog pregleda i pregleda broda radi zakupa prikazana je u Tablici 36.

Tablica 36. Usporedba Objedinjenog pregleda s pregledom broda radi zakupa

REŽIMI	VRIJEME PREGLEDA(SATI)	BROJ PREGLEDANIH STAVKI	PROSJEK PREGLEDANIH STAVKI NA SAT
PREGLED BRODA RADI ZAKUPA	10	282	28
OBJEDINJENI PREGLED	16	529	33

Izvor: Autor

Objedinjeni pregled provodila bi dva inspektora u vremenskom periodu od 8 sati. Ako ukupan broj stavki pregleda od 529 podjelimo s dva inspektora po osam sati dobijemo prosječan broj stavki od 33 koje bi inspektori morali pregledati, što je u odnosu na trenutne režime prema mišljenjima konzultiranih inspektora prihvatljivo i izvedivo.

Prosječna cijena sata pregleda dobivena u poglavlju 7.2 iznosila je 378 USD. Treba naglasiti da se ova prosječna cijena još uvećava za prijevoz i smještaj inspektora. Ako prosječnu cijenu pregleda pomnožimo s vremenom potrebnim za pregled dobijemo vrijednost od 6.048 USD po pregledu.

7.5. Optimizacija režima pregleda

Sa T ćemo označiti vrijeme u mjesecima između 2 objedinjena pregleda. Kako bismo osigurali da objedinjeni pregled bude prihvaćen od strane brodara potrebno je voditi računa da godišnja cijena pregleda za brodara bude manja od postojeće. Sadašnja je cijena 33.600 USD. Procijenjena je cijena objedinjenog pregleda 6.040 USD po pregledu. Prema tome, godišnja cijena objedinjenog pregleda iznosi

(31)

$$\frac{12}{T} \cdot 6040 \leq 33600$$

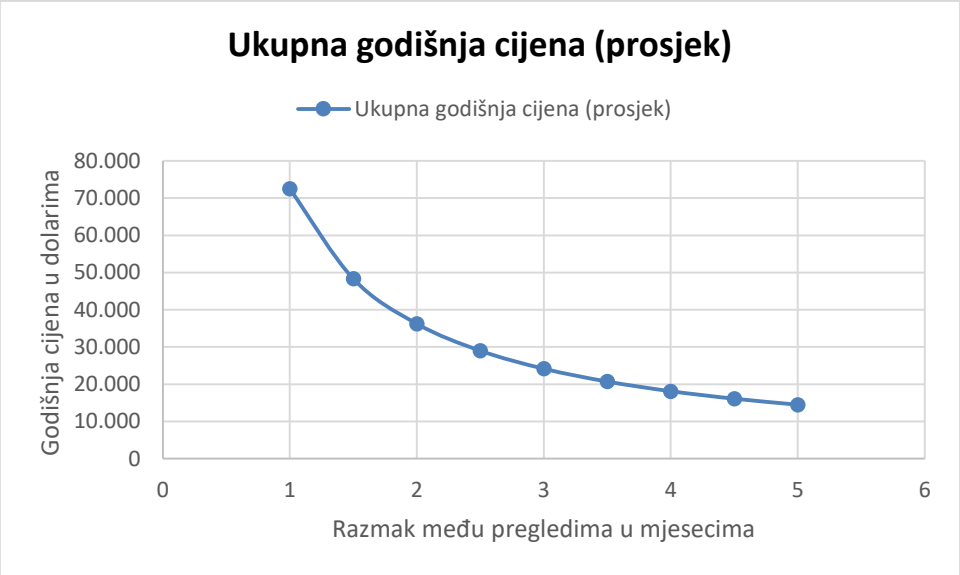
Slijedi ograničenje na

(32)

$$T \geq \frac{12 \cdot 6040}{33600} = 2.16$$

Godišnja cijena objedinjenog pregleda brodara raste linearno s brojem pregleda, odnosno inverzno prema vremenu između 2 pregleda, što možemo zapisati kao $6040 \cdot \frac{12}{T}$, što se ogleda u sljedećem Grafu 16.

Graf 16. Cijena pregleda



Izvor: Autor

Ranije smo komentirali rizik da u jednom ugovoru posade nema inspekcija. Zahtjev da u svakom ugovoru posade (koji procjenjujemo u ovoj disertaciji na minimalno 4 mjeseca zbog većine kompanija čiji su časnici bili anketirani) bude barem jedan objedinjeni pregled možemo zapisati nejednadžbom

$$T < 4$$

Zahtjevi sigurnosti koje želimo ostvariti uvjetuju da godišnji broj pregledanih stavki bude veći od postojećeg zbroja stavki (1685). Objedinjenim pregledom predviđeno je 529 stavki. Stoga slijedi

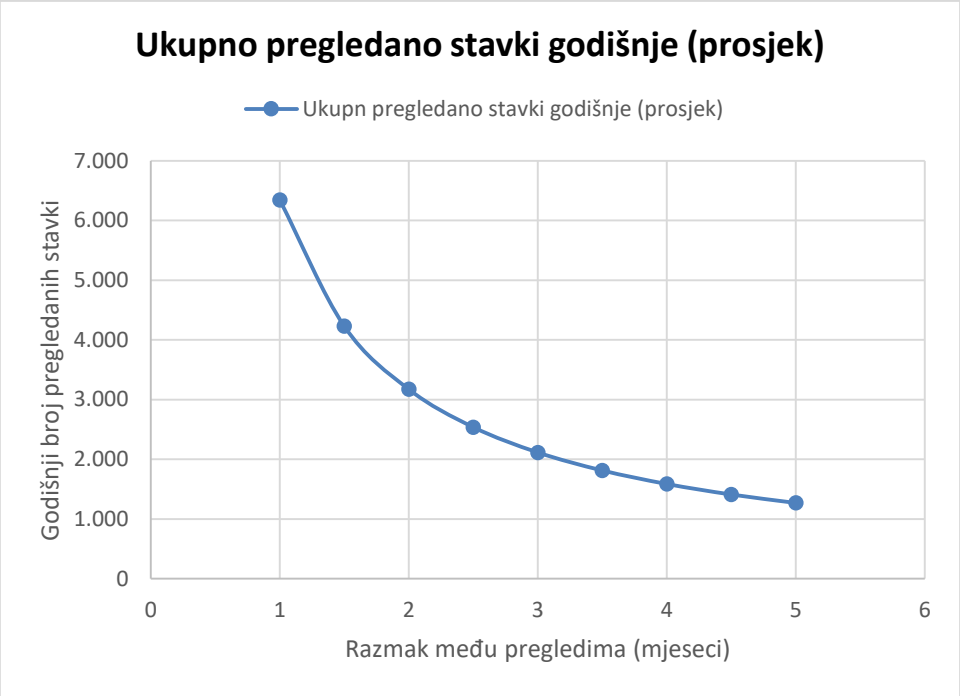
$$\frac{12}{T} \cdot 529 > 1685 \qquad (34)$$

i zahtjev na

$$T < \frac{12 \cdot 529}{1685} = 3.76 \qquad (35)$$

što je prethodno prikazano na Grafu 17.

Graf 17. Optimalni broj godišnjih inspekcija



Izvor: Autor

Iz navedenog modela možemo izvesti zaključak da je sa stanovišta troška za brodara i sigurnosti optimalan razmak između pregleda u rasponu od 2,16 do 3,76 mjeseci.

7.6. Analiza optimalnog režima pregleda

U daljnjem tekstu analizirat će se optimalni režim pregleda tankera u korelaciji s održavanjem broda, otkrivanjem oštećenja brodske konstrukcije i brodskih sustava te u korelaciji s vjerojatnošću otkrivanja oštećenja i rizikom pomorske nezgode.

7.6.1. Režim pregleda u korelaciji s održavanjem broda

Vrsta održavanja ili popravka ovisit će o intenzitetu oštećenja određenog tijekom inspekcije. U slučaju da je $\delta < \delta_{tol}$, održavanja ili popravka neće biti, gdje je δ_{tol} gornja granica dopustivog oštećenja ili maksimalni tolerantni intenzitet oštećenja odrediv na temelju uputstva/preporuke proizvođača, propisa, standarda ili prosudbe eksperta. Vrijednosti δ kreću se u intervalu od 0 do 1.

Uzevši u obzir intenzitet (vrstu, veličinu i oblik) oštećenja δ, određen tijekom detaljne inspekcije, PoD funkcija na temelju jednadžbi 1 i 2 u poglavlju 6.3.1. definirana je na način:

$$PoD = 0 \text{ za } 0 \leq \delta \leq \delta_{min} \tag{36}$$

$$PoD = 1 - \Phi\left[\frac{\ln(\delta) - \alpha_\delta}{\beta_\delta}\right] \text{ za } \delta > \delta_{min} \tag{37}$$

gdje je:

α_δ = kvaliteta inspekcije (manja vrijednost označava kvalitetniju inspekciju)

$\beta_\delta = -0.1 \cdot \ln(\alpha_\delta)$

Kada je intenzitet oštećenja δ jednak α_δ, tada je PoD jednako 0,5. Planiranje inspekcije se može definirati kao problem optimizacije pri čemu se maksimizira srednja vrijednost operativnog vijeka broda $E[T]$ i interval inspekcije, odnosno vrijeme inspekcije $t_{ins.}$ [68] Temeljeno na jednadžbama 3-16 te jednadžbama 31-32, rješenje je pronađeno korištenjem optimizacijskog alata MATLAB-a, verzija R2013. Rezultati optimizacije prikazani su u tablici 37. Primjetan je utjecaj kvalitete ili metode inspekcije i intenziteta oštećenja na vrijeme inspekcije i očekivanog operativnog vijeka broda.

Tablica 37. Korelacija kvalitete inspekcije i intenziteta oštećenja s vremenom inspekcije i operativnim vijekom broad

Intenzitet oštećenja	Interval inspekcije t_{ins} i očekivani vijek broda E[T]	Kvaliteta inspekcije		
δ		α_δ = 0,1	α_δ = 0,4	α_δ = 0,6
0,0	t_{ins} (mjeseci)	2,3	2,9	4,2
0,0	E[T] (godine)	29,3	27,4	24,1
0,5	t_{ins} (mjeseci)	2,6	3,0	4,0
0,5	E[T] (godine)	26,2	23,1	22,8
1	t_{ins} (mjeseci)	2,7	3.3	3,9

1	E[T] (godine)	25,2	22,1	20,5

Izvor: Autor

U slučaju da je kvaliteta provedene inspekcije 0,1 i intenzitet oštećenja 0,5, optimalno vrijeme inspekcije je 2,6 mjeseci a očekivani operativni vijek broda 26,2 godine. Spuštanjem kvalitete inspekcije s 0,1 na 0,4 za isti intenzitet oštećenja od 0,5, spušta se očekivani operativni vijek broda na 23,1 godinu. Rezultati pokazuju, što je bilo za očekivati, da će kvaliteta ili metoda inspekcije utjecati na vrijeme inspekcije i operativni vijek broda te se podudaraju s optimalnim intervalom pregleda sa stanovišta troška brodara i sigurnosti kako je zaključeno u poglavlju 7.6.

7.6.2. Režim pregleda u funkciji otkrivanja oštećenja

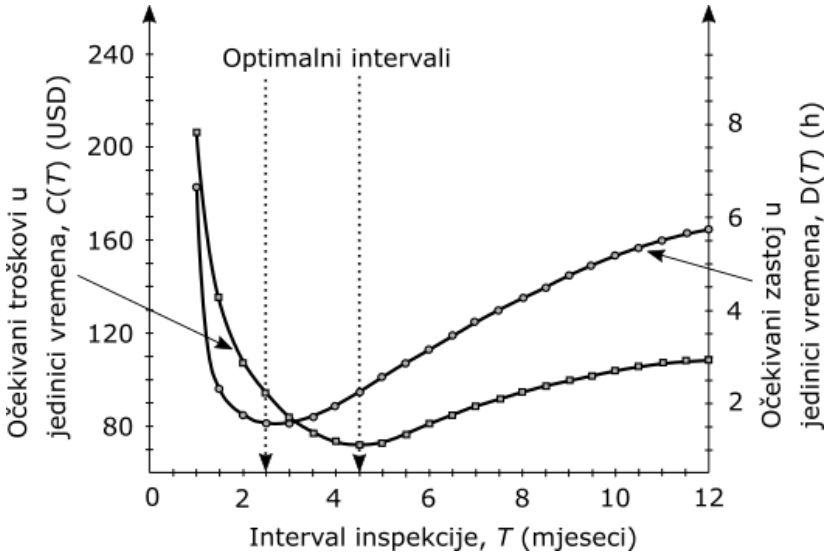
Pravovremeno otkrivanje oštećenja na hidrauličnom motoru palubne dizalice spriječit će daljnje širenje oštećenja, kvar motora te zastoj u radu dizalice i odnosne troškove. Pravovremena inspekcija najprikladnija je strategija održavanja ispravnosti sustava. [80]

Ulazni podaci koji se koriste za model zastoja, prema poglavlju 6.3.2., dobiveni su iz raznih objavljenih evidencija, mišljenja eksperata, te iz rada Cunningham et al. (2011) [81]. Podaci dobiveni iz tih izvora su sljedeći:

- oblik (λ) = 9
- skala (μ) = 0,5
- trošak inspekcije I_c = 150 USD
- trošak pregleda kvara C_p = 2400 USD
- trošak uklanjanja kvara C_k = 40200 USD
- stopa pojave kvarova = $1411/10^6$ h
- zastoj radi inspekcije = 14 min
- zastoj radi popravka kvara = 59 h

Mogući intervali inspekcije, dobiveni od strane eksperata, kreću se od 0,5 do 12 mjeseci u intervalima od po pola mjeseca.

Gornji podaci su korišteni kao ulazni za jednadžbe 19 i 20 u svrhu određivanja troška i zastoja za različite intervale inspekcija. Dobiveni rezultati za zastoje i troškove prikazani su na Slici 39.



Slika 23. Intervali inspekcije i učinak na troškove i zastoje

Izvor: Autor

Iz Slike 39. očito je da postoji oprečnost za dva kriterija odlučivanja, troškove i zastoj. Primjerice, optimalno je rješenje za kriterij troškova interval inspekcije svaka 4,5 mjeseca, dok je za kriterij zastoja ovaj interval svaka 2,5 mjeseca. Da bi se odredio najprikladniji interval inspekcije, korištena je AHP[7] metoda za određivanje pondera te *Promethee* metoda za pronalaženje optimalnog rješenja.

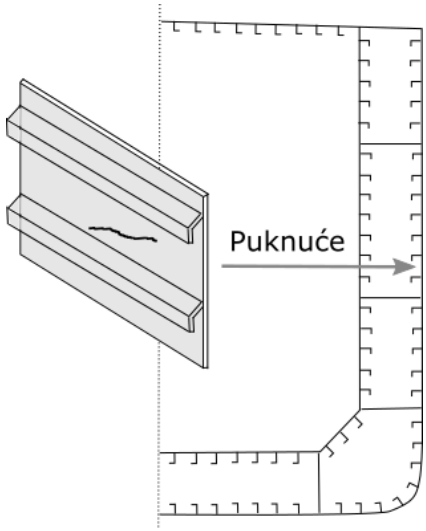
Nakon provedenog postupka, dobiva se da je optimalni interval za inspekciju hidrauličnog motora palubne dizalice 3 mjeseca. Nakon tog intervala slijedi interval od 2,5 i 3,5. Najlošije rješenje je interval pregleda od 1 mjesec. Ovi se rezultati podudaraju s optimalnim intervalom pregleda sa stanovišta troška brodara i sigurnosti kako je zaključeno u poglavlju 7.6.

Hidroulična palubna dizalica uzeta je za primjer u ovoj disertaciji, isti parametri mogu se upotrijebiti i za ostale brodske sustave.

[7] AHP- Analitički hijerarhijski proces

7.6.3. Režim pregleda u funkciji održavanja i produljenja operativnog vijeka broda

Predloženi pristup, prema poglavlju 6.3.3., primijenjen je na detalj broda prikazan na Slici 40. Jedna od kritičnih lokacija izložena zamoru materijala nalazi se na bočnoj oplati, gdje uslijed torzijskih sila izvijanja na valovima, prekrcaja tereta te korozije dolazi do oštećenja/puknuća.



Slika 39. Analizirani detalj broda s označenim područjem oštećenja

Izvor: Autor

Za dobivanje funkcije gustoće vjerojatnosti početnog operativnog vijeka promatranog detalja, koristi se jednadžba (23) s deterministčkim parametrima i slučajnim varijablama prikazanim u Tablici 42. U ovom primjeru, pretpostavlja se geometrijska funkcija $Y(a)$, [83]. Nadalje, pretpostavlja se kritična veličina oštećenja od 70 mm i operativni vijek od 20 godina. Potom se izvodi *Monte Carlo* simulacija s 10^7 uzoraka da bi se izvukli uzorci početnog operativnog vijeka promatranog detalja.

U narednom tekstu dobiva se raspored optimalnih inspekcija, uključujući vremena optimalnih inspekcija i/ili vremena nadzora, trajanje nadzora i granična veličina oštećenja za obavljanje održavanja/popravaka.

Tablica 38. Deterministički parametri i slučajne varijable koje se odnose na ilustrativni primjer

Oznaka (mjere)	Srednja vrijednost	Koeficijent varijacije	Vrsta razdiobe
m	3	-	deterministička
a_0 (mm)	0.5	0.1	lognormalna
C	2.3×10^{-12}	0.3	lognormalna
N_{av} (ciklusa/god)	1.0×10^{6}	0.1	lognormalna
ϑ_{re} (MPa)	18	0.2	Weibull-ova

Autor prema: [65], [69], [70], [71], [82].

Formuliran je problem optimizacije s tri funkcije cilja te riješen pomoću genetskih algoritama. Metoda inspekcije za detekciju oštećenja je ultrazvučna tehnika. Međutim, može se koristiti bilo koji drugi nedestruktivni postupak inspekcije. Metodologija praćenja oštećenja je tehnika akustične emisije. Parametri vjerojatnosti otkrivanja oštećenja α i β povezani s inspekcijom ultrazvukom su 0,122 i -0,305. [84]

U ovom primjeru, pretpostavljeno trajanje nadzora je jedan dan, jedan tjedan, dva mjeseca i 6 mjeseci, gdje je inspektor ili ekspert odgovoran za određivanje optimalnog trajanja s obzirom na raspored planiranih radnji nadzora.

Parametri α i β povezani s metodom akustične emisije nadzora za šest mjeseci, na temelju Pollocka (2007) [79], su 0,914 i -0,397, dok je za periode nadzora od dva mjeseca i jednog tjedna, faktor redukcije (u linearnoj korelaciji s trajanjem perioda nadzora) R_{t_n} od 0,48 i 0,4, respektivno, primijenjen na funkciju vjerojatnosti otkrivanja oštećenja kako je prikazano u jednadžbi (26).

Problem optimizacije formulira se na sljedeći način:

uz dane: N, $\mathbf{C}$, $\boldsymbol{\alpha}$, $\boldsymbol{\beta}$ i funkcije gustoće vjerojatnosti od t_0 (38)

odrediti: $\mathbf{t}_i$, $\mathbf{t}_{n,i}$, a_r (39)

tako da je $t_i - t_{i\text{-}1} \geq 1{,}0$ mjesec (40)

da se maksimizira $E[T]$ (očekivani operativni vijek, vidi formulu 28) , minimizira $E[C^I]$ (očekivani trošak inspekcije, nadzora i održavanja) i minimizira $E[C^K]$ (očekivani trošak kvara, vidi formulu 30), (41)

gdje je:

$\mathbf{t}_i$ – vektor koji se sastoji od varijabli odlučivanja vremena inspekcija,

$\mathbf{t}_{n,i}$ – vektor koji se sastoji od svih trajanja nadzora,

$t_{n,i}$ – vrijeme nadzora koje se odnosi na *i*-tu intervenciju i iznosi nula za slučaj inspekcije,

t_0 – početni radni vijek,

a_r – kritična veličina oštećenja za popravak,

N – broj intervencija,

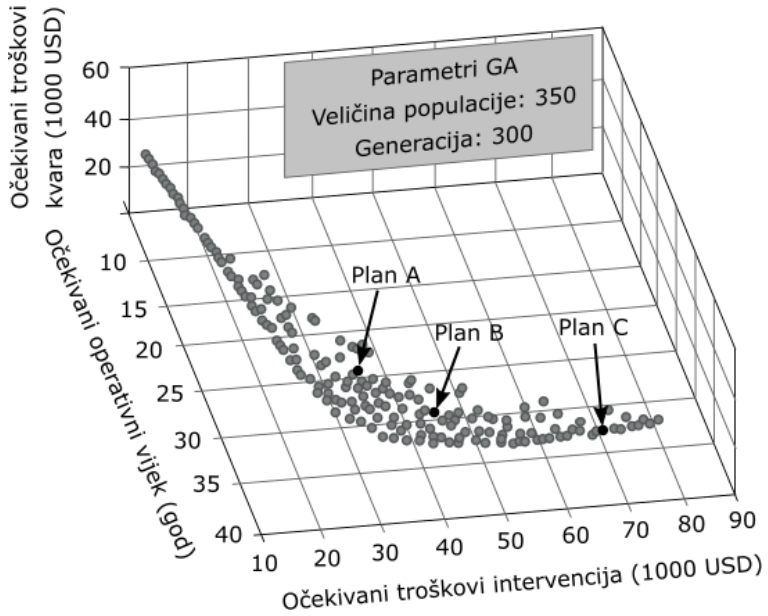
C – vektor koji se sastoji od troška inspekcije, nadzora, detaljne inspekcije i popravka,

α, **β** – vektori koji se sastoje od parametara funkcije vjerojatnosti otkrivanja oštećenja za različite inspekcije i metode nadzora.

U ovom primjeru, uzima se da je trošak inspekcije 900 USD, dok se cijena nadzora sastoji od početnog troška od 900 USD i tekućih troškova koji se povećavaju povećanjem trajanja nadzora (400 USD/mjesečno). Pretpostavlja se da su troškovi detaljne inspekcije 2.200 USD i troškovi održavanja 3.800 USD. Nadalje, C_k iznosi 7.800 USD.

Postavljen je problem optimizacije s tri funkcije kriterija i riješen pomoću optimizacijskog alata MATLAB-a, verzija R2013. Primijenjen je generički algoritam s populacijom 300 i maksimalnim brojem generacija 200, da bi se dobilo *Pareto* optimalno rješenje, prikazano na Slici 40.

Pareto front ukazuje na to da se radi o zaista proturječnim ciljevima, gdje se očekivani operativni vijek ne može maksimizirati istovremeno s mimiziranjem očekivanih troškova inspekcije kroz operativni vijek i minimiziranjem očekivanih troškova kvara. Tablica 44. prikazuje varijable odlučivanja i vrijednosti funkcije cilja za tri plana intervencija A, B i C, istaknute na Slici 40.



Slika 40. *Pareto* optimalno rješenje za maksimizaciju očekivanog operativnog vijeka, minimizaciju troškova inspekcija i minimizaciju očekivanih troškova kvara

Izvor: Autor

Planovi A i B primjenjuju nadzor akustičnih emisija s trajanjem nadzora od dva mjeseca za svaku inspekciju, dok plan C primjenjuje samo ultrazvučne inspekcije. Druga rješenja omogućuju mješovite primjene metoda inspekcije/nadzora, ali nisu ovdje prikazani. Sva tri plana karakteriziraju niski očekivani troškovi kvara, ali prikazuju niz očekivanih troškova rada i održavanja i kompromis između njih.

Tablica 39. Tri optimalna plana kontrole, prikazana na Slici 40, za višekriterijski optimizacijski problem

Plan	Varijable odlučivanja				Vrijednosti cilja		
	t_1*(mj)	t_2* (mj)	t_3* (mj)	a_r (mm)	$E[T]$ (mj)	$E[C^I]$ (USD)	$E[C^K]$ (USD)
A	0,5	2	11	34,4	72,3	920	78400
B	1,5	3	9	38,6	62,0	1406	11050
C	3	4	13	44.5	93,1	2720	87205

* Vrijeme aproksimirano na 0,5 mjeseci

Izvor: Autor

Da bi brodar ili donositelji odluke odredili optimalni plan kontrole s obzirom na oprečne ciljeve, prvo moraju postaviti prihvatljive granice za dva od tri cilja a *Pareto* front će dati plan upravljanja koji minimizira treći cilj. Na primjer, donositelj odluke može postaviti željeni radni vijek i prihvatljivi prag troška kvara, a front će dati minimalne troškove popravka i pripadajući plan upravljanja.

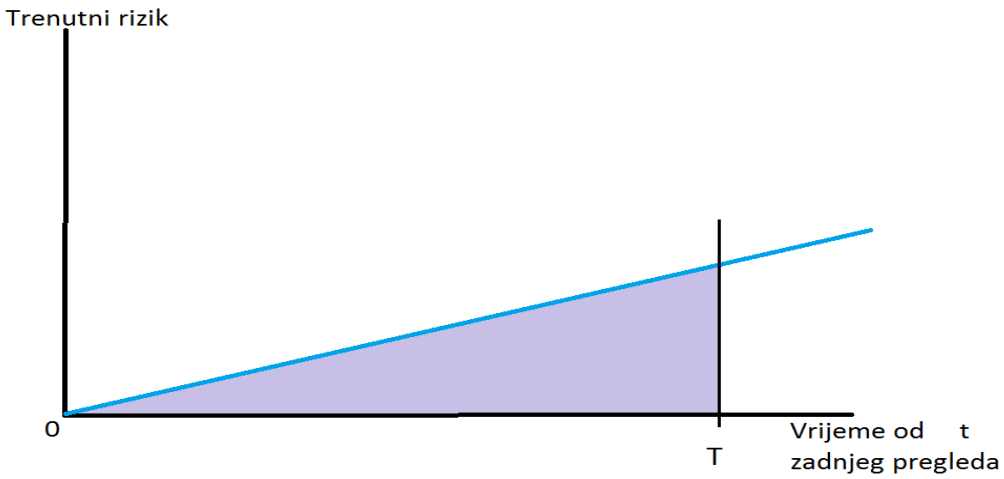
Ovime je riješen problem optimizacije s tri kriterija u svrhu određivanja optimalnog vremena inspekcija, vremena nadzora i trajanja te kritične veličine oštećenja za popravak što istovremeno maksimizira očekivani operativni vijek, minimizira trošak inspekcija i minimizira očekivani trošak kvara. Predloženi pristup pomaže u uspostavljanju optimalnog rješenja i učinkovitog upravljanja brodom u segmentu inspekcija i održavanja, osiguravajući kompromise između oprečnih kriterija.

7.6.4. Režim pregleda u korelaciji s rizikom pomorske nezgode

Iz poglavlja 7.6. ne proizlazi jedno moguće rješenje nego više njih T između 2,16 i 3,76. Što je vrijeme između dva pregleda kraće to je veća godišnja cijena pregleda, odnosno ako je vrijeme između dva pregleda dulje povećava se i rizik.

Opći konsenzus svih konzultiranih dionika pomorskog poduhvata u procesu pripreme disertacije da rizik (vjerojatnost) nezgode u jednom trenutku ovisi o proteklom vremenu od zadnjeg pregleda. Precizan oblik te ovisnosti je dvojben, ali jasno je da je rastući. Najjednostavniji model dobiva se pretpostavkom da je ovisnost linearna, iz čega slijedi da ukupan rizik u periodu između dva pregleda ovisi o kvadratu vremena T.

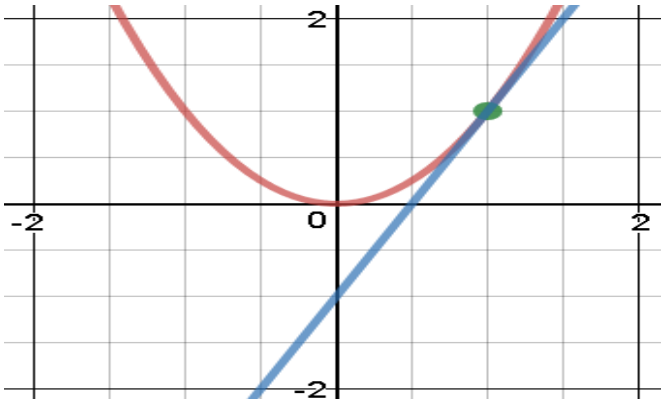
Graf 18. Linearna ovisnost



$$\int_0^T t\,\mathrm{d}t = T^2 \qquad (42)$$

S obzirom da je broj pregleda u godini jednak 12/T slijedi da je prosječni rizik ovisan o $\frac{12}{T} \cdot T^2 = 12T$, ovisi linearno o T. Prema tome, dulje vrijeme T veći je rizik.

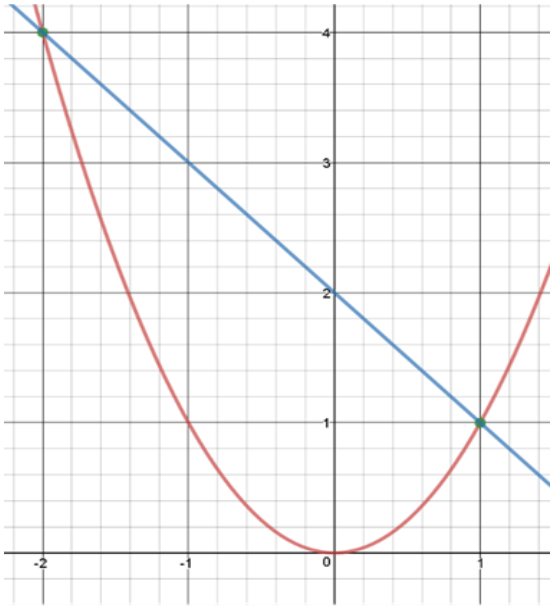
Koeficijent smjera pravca je parametar koji stoji uz x. On pokazuje koliko brzo pravac raste prema gore. Kod tangente na graf funkcije koeficijent smjera jednak je derivaciji funkcije. Stoga, pozitivne derivacije znače da funkcija raste, a negativne derivacije znače da funkcija pada.



Slika 41. Veza 1. derivacije s rastom i padom funkcije

Izvor: Autor

Tangenta y=2x-1 na graf kvadratne funkcije u točki s parametrom 1. Koeficijent smjera jednak je derivaciji funkcije u tom parametru.



Slika 42. Veza druge derivacije sa zakrivljenošću grafa funkcije

Izvor: Autor

Poveznica bilo koje dvije točke na grafu kvadratne funkcije nalazi se iznad samog grafa jer je riječ o konveksnoj funkciji.

Pozitivna zakrivljenost je zakrivljenost grafa koja odgovara smjeru suprotnom od kazaljke na satu, a negativna smjeru kazaljke na satu. Konkavnost je drugi naziv za negativnu zakrivljenost, a konveksnost za pozitivnu zakrivljenost.

Druga derivacija mjeri zakrivljenost grafa funkcije. Kada je 2. derivacija pozitivna tada je funkcija pozitivno zakrivljena, a kada je 2. derivacija negativna tada je funkcija negativno zakrivljena.

Druga karakterizacija pozitivne zakrivljenosti jest činjenica da za takve funkcije spojnica bilo koje dvije točke na grafu se nalazi iznad grafa same funkcije. Npr, ako je lijeva točka određena parametrom a i vrijednosti funkcije $f(a)$, a desna točka određena parametrom b i vrijednosti funkcije $f(b)$, tada je točka na polovištu spojnice na visini $\frac{f(a)+f(b)}{2}$ uvijek iznad točke na grafu funkcije $f\left(\frac{a+b}{2}\right)$. Drugim riječima,

$$f\left(\frac{a+b}{2}\right) \leq \frac{1}{2}\big(f(a)+f(b)\big). \tag{43}$$

Jedno poopćenje gore navedene nejednakosti, koje će nam biti od koristi, je poznata Jensenova nejednakost (Needham, 1993) koja za konveksnu funkciju f i njezinih n parametara $x_1, \dots, x_n$ glasi

$$f\left(\frac{\sum_{k=1}^{n} x_n}{n}\right) \leq \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} f(x_n). \tag{44}$$

Brod je specifičan sustav na kojem sa stanovišta sigurnosti djeluje mnoštvo komponenti povezanih na složen način: serijski i paralelno. Može se pretpostaviti da su bitne komponente sustava (ljudske, organizacijske ili tehničke) čije bi otkazivanje dovelo do otkazivanja zaštićene tzv. paralelnim komponentama sigurnosti: npr. indikatori stanja komponenti poput signalnih lampica, preventivni pregledi komponenti, itd. Ovdje posebnu ulogu imaju vanjske inspekcije koje trebaju osigurati ispravan i pouzdan rad. Njihov je konačni cilj eliminiranje havarija sustava.

U teoriji održavanja dobro je poznat pojam očekivanog životnog vijeka uređaja. Isto vrijedi i za složene sustave, gdje se vjerojatnost značajne havarije može opisati funkcijom gustoće vjerojatnosti životnog vijeka sustava.

Treba upozoriti da se složeni sustav sada promatra bez sustava vanjske inspekcije, na način da je sustav certificiran vanjskom inspekcijom u trenutku $t = 0$, a dalje u vremenu sustav djeluje bez daljnjih inspekcijskih nadzora. Vjerojatnost da će se sustav otkazati između dva vremenska trenutka odgovara površini ispod grafa krivulje. Sa p ćemo označiti funkciju gustoće vjerojatnosti životnog vijeka složenog sustava bez provođenja inspekcijskog nadzora, a njenu kumulativnu funkciju, koja izražava vjerojatnost da će sustav doživjeti havariju od posljednjeg inspekcijskog nadzora do trenutka T, može se zapisati sa

$$H(T) = \int_0^T p(t)\, dt. \qquad (45)$$

Valja naglasiti bi se očekivani životni vijek sustava na velikom slučajnom uzorku vrlo dobro odgovarao onom trenutku dokad bi polovica uzorkovanih sustava doživjela havariju. Postojeći sustav inspekcija broda rezultat je dugog iskustva i razvoja unutar pomorske struke koja je dovela do povijesno malih razina učestalosti havarija. Već je postojeći sustav osigurao inspekcije u razdobljima koja su značajno ispod očekivanog životnog vijeka i maksimuma gustoće vjerojatnosti životnog vijeka brodskog sustava u eksploataciji bez udjela provedbe vanjskih inspekcija.

Kao što Slika 42. sugerira, pretpostavit ćemo da unutar razdoblja od 12 mjeseci od posljednje inspekcije funkcija gustoće vjerojatnosti životnog vijeka broda raste.

Drugim riječima, to znači da polazimo od pretpostavke da je u razdoblju od posljednje inspekcije u sljedećih 12 mjeseci, gustoća vjerojatnosti $p(t)$, da će se havarija dogoditi u trenutku t, raste s porastom parametra vremena. Činjenicu da je spomenuta funkcija p rastuća možemo zapisati uz pomoć derivacije

$$p'(t) > 0. \qquad (46)$$

Sa druge strane, tzv. osnovni teorem integralnog računa daje nam vezu između funkcija $H'(t) = p(t)$, pa je stoga za $t < 12$ u mjesecima

$$H''(t) > 0. \qquad (47)$$

Stoga je vjerojatnost da će sustav doživjeti havariju od posljednjeg inspekcijskog nadzora do trenutka unutar sljedećih 12 mjeseci konveksna funkcija na koju se može primijeniti Jensenova nejednakost, koja za $n = 4$ glasi

$$H\left(\frac{t_1+t_2+t_3+t_4}{4}\right) \leq \frac{1}{4}\big(H(t_1) + H(t_2) + H(t_3) + H(t_4)\big). \qquad (48)$$

Kad uzmemo u obzir $t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 12$ i pomnožimo obje strane nejednadžbe brojem 4 slijedi zaključak

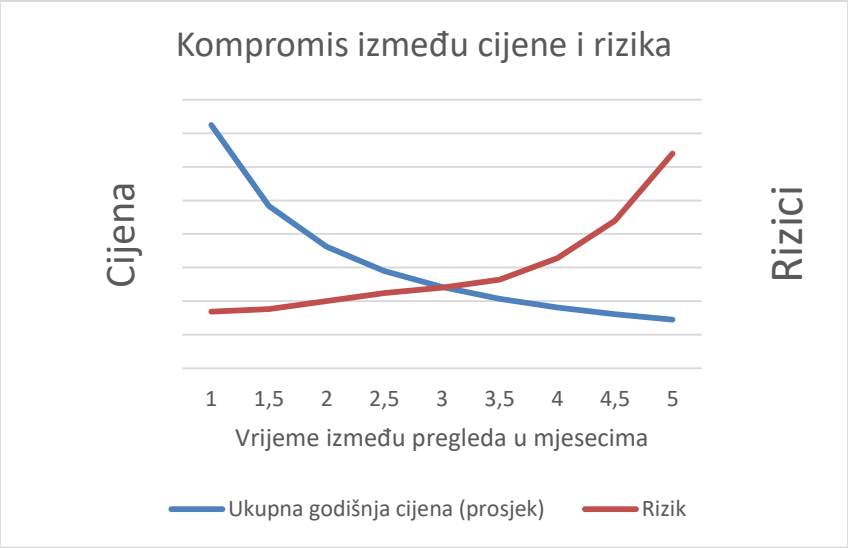
$$4\,H(3) \leq H(t_1) + H(t_2) + H(t_3) + H(t_4). \qquad (49)$$

Prethodni rezultat znači da bi uz prethodno navedene pretpostavke četiri inspekcije broda unutar 12 mjeseci bile optimalno raspodijeljene u jednakim vremenskim intervalima od 3 mjeseca.

7.7. Odabir optimalnog režima pregleda

Analizom svih parametara zaključili smo da je optimalno vrijeme za provedbu inspekcije broda svaka tri mjeseca. Navedeni intenzitet pregleda iziskuje 4 pregleda godišnje. Na Grafu 19. moguće je odrediti vrijeme za provedbu Objedinjenog pregleda.

Graf 19. Kompromis cijene i rizika



Izvor: Autor

Ako promatramo postavljene uvjete odabranim režimom ispunjavamo sve zahtjeve:

- prosječna godišnja cijena manja je od sadašnje na godišnjoj razini,
- vrijeme pregleda broda kraće je od sadašnjeg na godišnjoj razini,
- barem jednom za vrijeme boravka na brodu članovi posade bit će podvrgnuti pregledu,
- broj godišnjih stavki za preglede bit će veći nego što je trenutno, što podrazumijeva bolju sigurnost broda i tereta.

U sljedećoj Tablici 40. prikazan je odnos cijena pregleda sadašnjeg i objedinjenog pregleda te ukupni sati provedeni u pregledima.

Tablica 40. Uštede Objedinjenim pregledom

REŽIMI	UKUPNO GODIŠNJE VRIJEME PREGLEDA(SATI)	UKUPNA GODIŠNJA CIJENA PREGLEDA ($)	CIJENA SATA PREGLEDA
SVI TRENUTNI REŽIMI	89	33600	378
OBJEDINJENI PREGLED	64	24162	378
UŠTEDA	25	9438	
	28%	**28%**	

Izvor: Autor

Objedinjenim pregledom ušteda u vremenu iznosi 25 sati godišnje. Ušteda u vremenu može se promatrati i s aspekta potrebnog vremena za pripremu inspekcije, koji je također ekvivalentan uštedi u novcu.

Ušteda iznosi oko 10.000 USD godišnje. Za brod koji egzistira na veoma konkurentskom tržištu riječ je o iznimnoj uštedi.

U sljedećoj Tablici 41. dan je pregled objedinjenog pregleda i sadašnjih režima po stavkama pregleda.

Tablica 41. Optimalni broj pregledanih stavki

BROJ POGLAVLJA	NAZIV POGLAVLJA	UKUPAN GODIŠNJI BROJ PREGLEDANIH STAVKI (svi režimi)	BROJ STAVKI OBJEDINJENOG REŽIMA	GODIŠNJI INTENZITET	UKUPAN GODIŠNJI BROJ PREGLEDANIH STAVKI (objedinjeni pregled)
1	SHIP CERTIFICATES CERTIFIKATI BRODA	95	21	4	84
2	CREW CERTIFICATES CERTIFIKATI POSADE	57	20	4	80
3	LIFESAVING APPLIANCES SREDSTVA ZA SPAŠAVANJE	75	13	4	52
4	FIRE SAFETY PROTUPOŽARNA ZAŠTITA	112	27	4	108
5	NAVIGATION NAVIGACIJA - MOST	234	56	4	224
6	SHIPS PROCEDURES PROCEDURE OPERACIJA	192	55	4	220
7	BRIDGE PUBLICATION NAVIGACIJSKE PUBLIKACIJE	49	32	4	128
8	SHIPS RECORDS EVIDENCIJE ZABILJEŽBI	195	74	4	296
9	MOORING/ANCHORING SUSTAV VEZA/SIDRENJA	58	23	4	92
10	STRUCTURAL CONDITION-HULL&DECK TRUP I PALUBA	82	24	4	96
11	STRUCTURAL CONDITION-BALLAST&VOID SPACES TANKOVI I SUHI PROSTORI	20	12	4	48
12	HEALTH & HYGIENE ZDRAVLJE I HIGIJENA	92	26	4	104
13	MACHINERY SPACE OPERATIONS OPERACIJE U STROJU	149	50	4	200
14	STEERING GEAR SYSTEM KORMILARSKI UREĐAJ	40	10	4	40
15	ENVIRONMENTAL PROTECTION ZAŠTITA OKOLIŠA	64	24	4	96
16	CARGO WORTHINESS, TANKER POSEBNI ZAHTIJEVI - TANKERI	158	50	4	200
17	CARGO CONTROL ROOM PROSTORIJA ZA UKRCAJ/ISKRCAJ TERETA	13	12	4	48
UKUPNO		**1685**	**529**		**2116**

Izvor: Autor

Stavke pregleda najvažniji su segment u Objedinjenom pregledu. Njihov broj se na godišnjoj razini povećava za 30%. Povećanje stavki pregleda neće utjecati negativno na psihofizičko opterećenje posade jer će se vremenski termini pregleda točno definirati. Slučajevi koji se trenutnim režimima dešavaju da unutar jednog mjeseca brod posjete dva ili više režima u potpunosti će se eliminirati. Povećanjem stavki pregleda izravno utječemo na povećanje sigurnosti broda.

7.8. Korelacija stupnja uspješnosti objedinjenog pregleda i vrijednosti broda u poslovanju

Uspješnost objedinjenog pregleda broda direktno je povezana s njegovom vrijednosti u poslovanju. Uz pomoć elemenata koji su se postigli predloženim modelom objedinjenoga pregleda tankera možemo opisati korelaciju objedinjenog pregleda i vrijednosti broda.

- eliminacija preklapanja u stavkama pregleda,
- poboljšani pregledi dvočlanim timom,
- povećanje stavki pregleda,
- eliminacija vremenske neusklađenosti,
- smanjeno psihofizičko opterećenje posade,
- smanjeni troškovi pregleda,
- poboljšano održavanje broda,
- povećana sigurnost na brodovima,
- produljen životni vijek broda,
- olakšano operativno planiranje prijevoznika,
- smanjenje premije osiguranja trupa i strojeva,
- smanjena premija klupskog osiguranja,
- lakše planiranje budžeta, servisa, nabave rezervnih dijelova i dokovanja,
- povoljnije i stabilnije vozarine,
- veći poslovni uspjeh i ugled prijevoznika,

Svi navedeni elementi imaju svoju vrijednost te povećavaju vrijednost broda u poslovanju.

8. KORELACIJA POBOLJŠANOG PREGLEDA TANKERA I OPTIMIZACIJE POSLOVANJA PRIJEVOZNIKA

Poboljšani pregled tankera pridonosi boljem poslovanju prijevoznika. Bolje poslovanje prijevoznika postiže se boljom tehničko-tehnološkom sigurnošću broda. Tehnička sigurnost postiže se boljom kvalitetom tehničkih komponenti broda, a poboljšanje tehničkih komponenti kontinuiranim pregledima. Tehnološka sigurnost odnosi se na sve one komponente koji pridonose kvalitetnijim operacijama broda a nisu tehničke komponente. Najvažnija je tehnološka komponenta posada broda. Poboljšana kvaliteta rada brodske posade prilikom obavljanja najzahtjevnijih trgovačkih operacija najvažnija je komponenta objedinjenog pregleda.

8.1. Prognoziranje uspješnosti poslovanja prijevoznika

Poslovanje prijevoznika izravno je povezano s načinom pregleda broda. Poboljšanim pregledom tankera možemo realno prognozirati uspješnije poslovanje prijevoznika. Osim svih navedenih tehničko-tehnoloških prednosti koje bi brodar postigao na samom brodu, postoji i uspješnost koja je indirektno vezana uz brodske operacije.

Uspješnost poslovanja prijevoznika možemo promatrati s nekoliko aspekata. Prvi aspekt je ušteda na troškovima održavanja. Troškove održavanja možemo promatrati kao troškove koji su na izravan način povezani s troškovima zahvata i troškovima službe održavanja. Osim navedenih, postoje i neizravni troškove održavanja, u što se ubrajaju svi troškovi proizišli kao posljedica zastoja.

Drugi aspekt uspješnosti poslovanja prijevoznika možemo promatrati kroz bolje performanse posade. Posada kojoj je smanjeno psihofizičko opterećenje ispunjava preduvjet za manji broj pomorskih nezgoda i propusta. Po statistikama međunarodne pomorske organizacije, 80 % pomorskih nezgoda rezultat je ljudske pogreške.

Navedena činjenica predloženim modelom u velikoj mjeri trebala bi biti smanjena, a njeno smanjenje direktni je pokazatelj uspješnosti poslovanja prijevoznika.

8.2. Utjecaj poboljšanog pregleda na životni vijek broda

Životnim vijekom smatra se vrijeme od početka ulaganja materijalnih sredstava s ciljem početka realizacije sustava pa do konačnog izdvajanja sustava iz procesa eksploatacije. Životni vijek broda započinje izradom projektne dokumentacije za njegovu izgradnju pa do prodaje broda u rezalište.

Životni vijek broda najviše ovisi o načinu i strukturi održavanja. Dobrim održavanjem životni vijek broda može se produljiti deset i više godina.

Ako promotrimo Sliku 30. koja opisuje tekuće održavanje broda i učešća pojedinih tipova održavanja broda vidimo da najveći postotak od 46 % pripada održavanju temeljem provjere stanja i performansi. Provjera stanja i performansi elemenata brodskih sustava radi se na dva načina.

Prvi način provjere stanja odnosi se na preglede koji se obavljaju na temelju programa održavanja i pregleda koji je obvezan na svim brodovima (*Ship Maintenance Program*). Program održavanja i pregleda daje nam tjednu i mjesečnu obvezu pregleda određenih brodskih komponenti. Svi dijelovi broda i njegove opreme sastavnice su programa.

Drugi su način provjere stanja inspekcijski pregledi broda. Inspekcijski pregledi broda neravnomjerno su raspoređeni te je u određenim vremenskim intervalima provjera stanja i performansi prepuštena samo posadi broda.

Objedinjenim pregledom koji bi se odvijao kvartalno tijekom godine sve komponente sustava bile bi pregledane od ovlaštenih inspektora. Objedinjenim pregledom uvelike bi se poboljšalo održavanje temeljem stanja i performansi, a poboljšanim održavanjem produljio životni vijek broda.

8.3. Investicijsko i operativno planiranje prijevoznika

Investicije u morskom brodarstvu izuzetno su rizične. Visoka rizičnost proizlazi iz prevelike vrijednosti broda i relativnog tržišta. Relativno tržište odnosi se na tržište brodskog prostora i tržište brodova koja su promjenjiva i kreću se nepravilnim ciklusima.

Brodari, da bi reducirali rizik od investicije, trebaju riješiti pitanje pogodnog vremena za investiranje i pogodnog broda za investiranja. Navedene odluke prvenstveno ovise o projekciji budućeg tržišta brodskog prostora i vremenske dimenzije njegove razine.

Kao kapitalni resurs brod je dizajniran za iskorištavanje u određenom vremenskom periodu koji još nazivamo životni vijek broda.

Vozarine stalno fluktuiraju u ciklusima, padaju u niskim i kriznim razdobljima depresije a rastu konjunkturom i oporavkom tržišta. Duljina pojedinog ciklusa između depresije i konjunkture nepredvidiva je i može trajati od četiri do deset godina.

Slično je tržištu vozarina tržište brodskog prostora. Kad padne obujam svjetske robne razmijene, pojavljuje se višak tonaže, brodovi se teže zapošljavaju, vozarine su niske pa brodari gube interes za brodove.

Životni vijek broda iznosi od tri do pet tržišnih ciklusa. Rabljenom brodu životni vijek može biti i prilično manji, što ovisi o preostalom ekonomskom vijeku rabljenog broda.

Profitabilnost broda, odnosno njegov financijski uspjeh kao investicije ovisit će o nabavnoj cijeni te broju tržišnih ciklusa u svom vijeku eksploatacije. Za postizanje navedene profitabilnosti od presudnog su značenja kontinuirani pregledi na brodovima. Kontinuiranim i vremenski definiranim pregledima vijek trajanja broda može se produljiti.

Produljenje trajanja vijeka trajanja broda od izuzetne je važnosti, osobito u vrijeme konjunkture vozarina. Ulaganja u rabljene brodove usmjerena su očekivanoj dobiti brodara od poslovanja brodom. Osim dobiti ostvarene poslovanjem ulaganjem u rabljene brodove može se ostvariti dobit špekulacijama kroz prodaju broda.

Ispravnost predviđenog poduhvata , ovisit će o točnosti predviđanja budućih kretanja tržišta i procjeni neposrednih tekućih troškova uz ostale utjecaje na poslovanje broda.

8.5. Utjecaj na osiguranje trupa i strojeva

Najpoznatiji uvjeti osiguranje brodova su institutske klauzule (*Institute hull clauses*). Institutske klauzule za osiguranje brodova na vrijeme (*Institute time clauses-hull*) označuju se kao temeljni uvjeti za osiguranje brodova. Brodovlasnik ima opravdan interes za osiguranje trupa i strojeva te svih ostalih dijelova broda.

Opravdani interes potječe iz činjenice da je brodovlasnik nositelj pravnog rizika prema brodu. Osiguranje rizika provodi se sklapanjem ugovora o osiguranju broda. Osiguranje broda obuhvaćeno je pojmom pomorsko kasko osiguranje, pa se polica osiguranja broda naziva pomorska kasko polica, a s obzirom na predmet osiguranja ta se polica naziva *Hull and Machinery policy*.

Sklapanjem ugovora o osiguranju brodovlasnik štiti svoj vlasničko-pravni interes. Temeljni je interes osiguravatelja da osigura brodovlasniku neki brod premija osiguranja. Premija je cijena koju brodovlasnik plaća da zaštiti svoje interese u slučaju neke nezgode.

Interesi brodovlasnika su da premija osiguranja bude što manja, odnosno da su troškovi za određeni tip osiguranja manji.

Ugovori koji osiguravaju trup i strojeve imaju određena pravila za smanjenje cijena premije. Ako osigurani brod koji je bez prekida bio osiguran najmanje godinu dana, uz uvjet da u tom razdoblju nije bilo štete premija osiguranja se smanjuje:

- 10% - u protekloj godini osiguranja nije bila prijavljena šteta,
- 15% - posljednje dvije uzastopne godine osiguranja nije bila prijavljena šteta,

- 20% - posljednje tri uzastopne godine osiguranja nije bila prijavljena šteta,
- 25% - posljednje četiri uzastopne godine osiguranja nije bila prijavljena šteta,
- 35% - posljednje pet uzastopnih godina osiguranja nije bila prijavljena šteta.

Suprotno bonusima i smanjenim premijama brodovlasnici mogu biti podvrgnuti malusima, odnosno povećanjima premije osiguranja. Brodovlasnicima čiji brod unutar tekućeg osiguranog razdoblja prijavi dvije štete ili više njih obračunat će se povećanje premije osiguranja:

- prilikom druge prijavljene štete 20%,
- prilikom treće prijavljene štete 40%,
- prilikom četvrte prijavljene štete 80%,
- prilikom prijavljene pete i svake slijedeće štete 200%.

Objedinjenim pregledom broda razina sigurnosti i kvalitete po svim pokazateljima trebala bi biti na većoj razini od sadašnje. Ako povećanjem sigurnosti i kvalitete djelujemo na stanje broda broj šteta i nezgoda bit će manji. Manji broj šteta brodaru pruža značajne uštede prilikom sklapanja osiguranja.

8.6. Utjecaj na klupsko osiguranje

Osnovna je karakteristika klupskih osiguranja u načelima i pravilima organizacije. Organizaciju čine osiguranici, odnosno brodari koji pružaju članovima osiguranje na uzajamnoj osnovi. Kod klupskog osiguranja ne zaključuje se ugovor o osiguranju po unaprijed određenim premijskim stopama.

Osiguranje se pruža putem učlanjenja brodova u klub. Učlanjeni brodovi umjesto premije osiguranja uplaćuju doprinose.

Visina doprinosa određuje se prema tonaži broda, širini pokrića koja se od kluba zahtijeva te prethodnim rezultatima brodara čiji su brodari osigurani.

Ako se ustanovi da je konačni doprinos manji od uplaćenog razlika se prenosi kao prethodni predujam za iduću godinu članstva. Ako je konačni iznos doprinosa veći od plaćenog za odgovarajuću godinu, brodar je dužan uplatiti razliku budući da se premija članstva u klubu temelji na prethodnim rezultatima brodara, koji se odnose na pretrpljene nezgode i prijavljene štete.

Kao i kod osiguranja trupa i strojeva tako i osiguranja odgovornosti brodara putem klubova od iznimne je važnosti tehničko-tehnološka kvaliteta broda.

Identičan stav kao i kod osiguranja trupa i strojeva primjenjuje se i kod klupskog osiguranja. Stav je da manji broj prijavljenih šteta i nezgoda nije samo riječ pohvale već ušteda novca. Kod klupskog osiguranja Objedinjeni model još intenzivnije utječe na uštede. Razlog tomu je primjena mjera povećanja ili smanjenja premija na sve brodove u vlasništvu brodara.

8.7. Planiranje budžeta, servisa,nabave rezervnih dijelova i dokovanja

Objedinjenim pregledom tankera brodaru bi se olakšalo planiranje servisa, nabave dijelova i dokovanja.

Planove servisa i dokovanja možemo podijeliti na:

- planove nabave kojima se stavke pribavljaju kontinuirano u skladu s potrebama broda,
- planove nabave u kojima se stavke nabavljaju periodično,
- planove nabave u kojima je stavke potrebno nabaviti jednokratno.

Kontinuirano se nabavljaju stavke potrebne za održavanje broda bez obzira troše li se u planskom održavanju jednokratno ili ne. Takve stavke potrebno je dobro i precizno prognozirati odnosno istražiti prema količinama. U ovu skupinu možemo ubrojiti rezervne dijelove pogonskih strojeva. Kontinuiranim, vremenski odrađenim i precizno obavljenim pregledima pravovremeno se mogu utvrditi nedostatci na sustavima koji zahtijevaju izmjenu i nabavku novih.

Kod planova nabave u kojima se stavke nabavljaju periodično uobičajeno je nabavljati stavke manjih vrijednosti. U ovu kategoriju pripadaju: potrošni materijal u održavanju, alat, uređaji s kratkim rokom upotrebe itd. Kontinuiranim pregledima možemo utjecati i na ovu vrstu nabave jer pravovremeno utvrđeni nedostatci u pojedinim segmentima zahtijevaju određene potrošne materijale.

Planom nabave koji se odnosi na sredstva koja se nabavljaju jednokratno, kad neplanski dođe do kvara ubrajamo u najskuplje i najnepovoljnije planove nabave. Dostava dijelova u određene luke svijeta ponekad je iznimno komplicirana i teško izvediva. Kontinuiranim pregledima ovakve vrste nabave svele bi se u najmanju moguću mjeru.

Pregledima u određenim vremenskim intervalima najviše bi se poboljšao planski model održavanja, s kojim bi se plan dokovanja znatno izmijenio od sadašnjeg. Obim poslova koji se

trenutno obavlja na dokovanju broda sistematski bi se raspodijelio na vrijeme između dokovanja. Na ovaj način postigle bi se znatne uštede brodara, a poboljšala sigurnost broda.

8.8. Povjerenje naručitelja prijevoza, elementi budućih ugovora i visina vozarine

Naručitelj prijevoza kao jedan od čimbenika pomorskog procesa Objedinjenim pregledom broda imao bi veliki interes. Interes naručitelja može se promatrati kroz sigurnost tereta danog na prijevoz. Prema svim pokazateljima utvrđeno je da bi se povećala sigurnost broda Objedinjenim pregledom.

Sigurnost broda izravno je povezana sa sigurnošću tereta povjerenog na prijevoz. Prilikom sklapanja ugovora o prijevozu naručitelj zahtijeva da brod kojem je povjerio svoj teret na prijevoz u propisanim vremenskim intervalima bude pregledan od predstavnika međunarodnog udruženja naftnih kompanija.

Vremenski okvir obveznih pregleda obično je dva puta na godinu te je kao posebna klauzula pridodan ugovoru o prijevozu stvari morem. Ostali režimi pregleda nisu izravno povezani s ugovorom o prijevozu stvari morem, ali su povezani neposredno s ostalim stavkama ugovora.

Brod koji sklapa ugovor o prijevozu mora biti osiguran; osiguranje je jedan od preduvjeta prilikom sklapanja plovidbenog posla između brodara i naručitelja pregleda. Brod ne može biti osiguran bez svjedodžbi koje mu izdaje priznata organizacija nakon pregleda.

Obveza pregleda broda predloženim modelom trebala bi također postati jedna od klauzula ugovora o prijevozu stvari morem. Bez obavljenog pregleda odnosno prolaska pregleda brod ne bi mogao sklapati ugovor o prijevozu. Na taj način brodar bi bio pravno prisiljen obavljati preglede u redovitim vremenskim intervalima.

Vozarina je cijena koju se naručitelj prijevoza obvezao platiti prijevozniku za učinjenu uslugu prijevoza. Nije izravno povezana s pregledima broda, ali je u iznimno velikoj neizravnoj vezi s njima. Visina vozarine uključuje i određeno predviđeno vrijeme plovidbe. Ako brodar iz bilo kojeg razloga ne uspije u predviđenom roku isporučiti teret visina vozarine se umanjuje. Jedan je od razloga mogućeg neispunjavanja plovidbenog zadatka u propisanom vremenu zastoj ili zaustavljanje broda.

Povećanjem sigurnosti i kvalitete brodova objedinjenim pregledom zastoji na strani broda trebali bi biti kraći, što bi direktno utjecalo na cijenu vozarine.

8.9. Ugled i poslovni uspjeh prijevoznika

Svaki prijevoznik zasniva svoj poslovni ugled i poslovni uspjeh na temelju pozitivnih rezultata i kvalitete svojega rada. Kvaliteta rada prijevoznika najbolje se može prezentirati minimalnim zastojima, minimalnim nedostatcima prilikom pregleda i svim ostalim pokazateljima uspješnosti. Cilj prijevoznika ispunjavanje je preuzetih obveza u zakazanim rokovima.

Kako bi prijevoznik ostvario postavljene ciljeve mora imati dobre i kvalitetne brodove. Dokazano je da bi se po svim pokazateljima sigurnost i kvaliteta broda Objedinjenim pregledom povećala, što direktno utječe na ugled i poslovni uspjeh prijevoznika.

Poslovni je uspjeh od iznimne je važnosti kod brodarskih kompanija u nastanku i razvoju. Novoosnovane brodarske kompanije obično nemaju potpuno razvijen i usavršen sustav održavanja i kontrole brodova. Takvim kompanijama od izuzetne će pomoći biti objedinjeni sustav pregleda, koji će ih u kontinuiranim vremenskim periodima pregledavati i usmjeravati na daljnji razvoj kvalitete.

9. UTJECAJ OBJEDINJENOG PREGLEDA TANKERA, NA POZICIJU ORGANIZACIJA, USTANOVA I FIRMI KOJE OBAVLJAJU PREGLEDE

Predloženim modelom Objedinjenog pregleda tankera organizacije, ustanove i kompanije koje trenutno obavljaju preglede morale bi se preformulirati, odnosno trebala bi se provesti temeljita rekonstrukcija postojećih organizacija. Za obavljanje rekonstrukcije organizacija potrebna je pravna utemeljenost, volja unutar postojećih struktura te usklađivanje na međunarodnoj razini. Svaka rekonstrukcija sustava osim neizmjernog poboljšanja za sobom povlači i neke probleme o kojima će biti riječi u nastavku disertacije.

U radu je opisan način trenutnih režima pregleda tankera. Prezentiran je novi model pregleda koji bi objedinjavao sve dosadašnje režime. Određen je optimalni režim pregleda koji bi se u potpunosti razlikovao od sadašnjeg. S aspekta osoba koje preglede obavljaju predloženim modelom izmijenili bi se i njihovi radni postupci. Umjesto jednog inspektora koji trenutno pregledava brod prilikom pregleda objedinjavanjem preglede bi obavljala dva inspektora. Sve

navedeno izmijenilo bi trenutnu poziciju organizacija, ustanova i kompanija koje obavljaju preglede.

Uloga međunarodnih, nacionalnih i korporativnih pravila i preporuka u organizaciji ustanova i kompanija koje obavljaju preglede od iznimne je važnosti. Organizacija samih institucija za preglede određena je međunarodnim pravilima i preporukama. Osnovni stup organizacija čine inspektori za preglede brodova. Njihove stručne kompetencije najvažniji su čimbenici kvalitete organizacije za preglede. Obrazovanje, obuka te postizanje stručnih kompetencija u svim režimima pregleda definirana je na međunarodnoj razini te implementirana u nacionalna zakonodavstva.

9.1. Postojeća struktura tehničkih službi i prijedlog poboljšanja

Tehničke službe koje pregledavaju brodove na tržištu djeluju samostalno i odvojeno jedna od druge. U svim režimima pregleda inspektori koji pregledavaju brodove moraju zadovoljavati gotovo slične kompetencije:

- svjedodžba o osposobljenosti za zvanje zapovjednika broda od 3000BT ili većeg,
- svjedodžba o osposobljenosti za zvanje upravitelja stroja na brodu sa strojem porivne snage od 3000 kW ili jačim,
- diplomu inženjera brodogradnje, inženjera strojarstva, smjer brodostrojarstva, ili inženjera pomorskog prometa – nautičkog, brodostrojarskog ili smjera komunikacija i brodske elektronike, i posjedovanje određenog radnog iskustva na radnom mjestu inženjera,
- određeno iskustvo u plovidbi, koje se razlikuje od režima do režima, npr. minimalno 2 godine,
- sposobnost usmene i pismene komunikacije s pomorcima na jeziku kojim se pretežito govori na moru;
- primjereno znanje odredbi međunarodnih konvencija.

Osim osnovnih kompetencija koji su primjenjive na sve režime, svaki režim pregleda ima dodatne zahtjeve, primjerice polaganje ispita za inspektora određene kategorije brodova, tipa brodova itd.

Predloženi objedinjeni pregled tankera obavljale bi iste tehničke službe. Budući da bi se objedinjeni pregled brodova provodio po novopredloženim smjernicama bila bi neophodna dodatna edukacija kadra.

9.2. Prijedlog usklađivanja pregleda na međunarodnoj razini

Za provođenje objedinjenog pregleda tankera potrebno je uskladiti preglede na međunarodnoj razini. Za izvođenje pregleda potrebno je objediniti sve režime koji trenutno vrše preglede, budući da se predloženi model pregleda sastoji od obveznih periodičnih pregleda i objedinjenih godišnjih pregleda.

Periodični pregledi ostali bi prisutni kod dva režima : priznatih organizacija i *Green Award* zaklade. Periodične preglede i dalje bi vršili inspektori priznatih organizacija (za vrijeme gradnje broda, za vrijeme dokovanja broda, izvanredne preglede kod havarija). Predstavnici *Green Award* zaklade i dalje bi vršili početne i periodične preglede broda te rangiranje broda.

Objedinjeni godišnji pregledi po predloženom modelu pregleda obavljali bi se kvartalno. Objedinjene preglede tankera obavljali bi inspektori učlanjeni u Objedinjeni inspekcijski centar.

Objedinjeni inspekcijski centar postala bi odvojena institucija za preglede koja bi okupljala: inspektore pregleda broda radi zakupa (*vetting*), P&I inspektore, dio inspektora članova priznatih organizacija, dio inspektora članova *Green Award* zaklade i dio inspektora koji trenutno obavljaju preglede države luke i zastave.U svim državama u kojima danas imaju sjedišta navedene organizacije oformili bi se uredi objedinjenog inspekcijskog centra. Inspektori iz tog centra pregledavali bi brodove u svom geografskom području. Na taj način eliminirali bi se troškovi za putovanja inspektora koji su danas prisutni.

9.3. Problemi smanjenja operativno-tehničkog odjela i moguća rješenja

Model Objedinjenog pregleda tankera uvodi dvočlani inspekcijski tim. U dvočlanom inspekcijskom timu bio bi jedan inspektor nautičkog sektora te jedan inspektor strojarskog sektora. Broj inspektora nebi se smanjio upravo zbog uvođenja dvočlanog tima. Problemi i neslaganja s predloženim modelom nastali bi zbog interesnih skupina unutar pojedinih režima.

9.3.1. Interesi učesnika i interesne skupine

Ako promatramo sadašnji režim pregleda, možemo uočiti veliko nepovjerenje između određenih režima. Nepovjerenje se ogleda u međusobnom neuvažavanju i nepoštivanju rezultata pregleda između prisutnih režima. Rezultat takvog djelovanja možemo pripisati određenim interesnim skupinama.

Interesne skupine prisutne su između režima, ali i unutar samih režima. Pregled države zastave obavlja se u cijelom svijetu po identičnim stavkama pregleda unutar 10 različitih memoranduma. Ono što je bitno za naglasiti jest da postoje nepoštivanja pregleda između određenih memoranduma unutar režima. Memorandumi o razumijevanju imaju zajedničku bazu podataka u koju unose rezultate pregleda EQUASIS. Budući da su rezultati pregleda poznati i javno objavljeni unutar baze podataka režimi se međusobno ne priznaju. Rezultat nepriznavanja možemo prepisati raznim interesnim skupinama unutar režima.

Interesne skupine unutar inspekcijskih režima trenutno su veoma izražene i negativno djeluju na sigurnost brodova. Posljedice njihovog neslaganja i međusobnog neuvažavanja koja se ogleda u istovremenim posjetima brodu uvelike remeti sigurnost trgovačkih operacija.

Predloženim modelom Objedinjenog pregleda ovakvi problemi u potpunosti bi se eliminirali.

9.3.2. Radna mjesta

Model Objedinjenog pregleda tankera uvodi novi režim pregleda brodova koji možemo nazvati ***Objedinjeni inspekcijski režim.*** Objedinjeni inspekcijski režim trebao bi okupljati određene profile inspektora iz svih sadašnjih režima.

Uvođenjem novog načina pregleda koji bi obavljao dvočlani tim, u kvartalnom periodu doveo bi do promjena u sastavu trenutnih zaposlenika inspekcijskih pregleda.

Trenutnim načinom pregleda sobzirom na broj inspekcijskih režima postoji mogućnost da brod posjeti godišnje 13 različitih režima, za što je potrebno 10-13 inspektora. Modelom objedinjenog pregleda broj bi se smanjio na osam inspektora za godišnji pregled broda.

Sadašnjim načinom pregleda isti inspektori obavljaju i godišnje i periodične preglede.

Modelom objedinjavanja pregleda te formiranjem Objedinjenog inspekcijskog režima grupa inspektora unutar novog režima obavljala bi samo godišnji pregled. Na ovaj način gubitak radnih mjesta bio bi minimalan.

9.3.3. Referentne pozicije

Svi režimi pregleda tankera samostalne su pravne sastavnice financirane od strane države u kojima djeluju ili samostalno iz premija i doprinosa koje ostvaruju od učlanjenih članova.

Svi akteri koji obavljaju preglede iznimno su važne i financijski neovisne organizacije. Priznate organizacije, međunarodno udruženje naftnih kompanija, P&I klubovi, *Green Award* zaklada novim modelom objedinjenog pregleda tankera ostali bi djelovati na tržištu. Velikih promjena unutar samih organizacija ne bi bilo. Promjene bi nastupile samo u sektoru inspekcijskog pregleda broda.

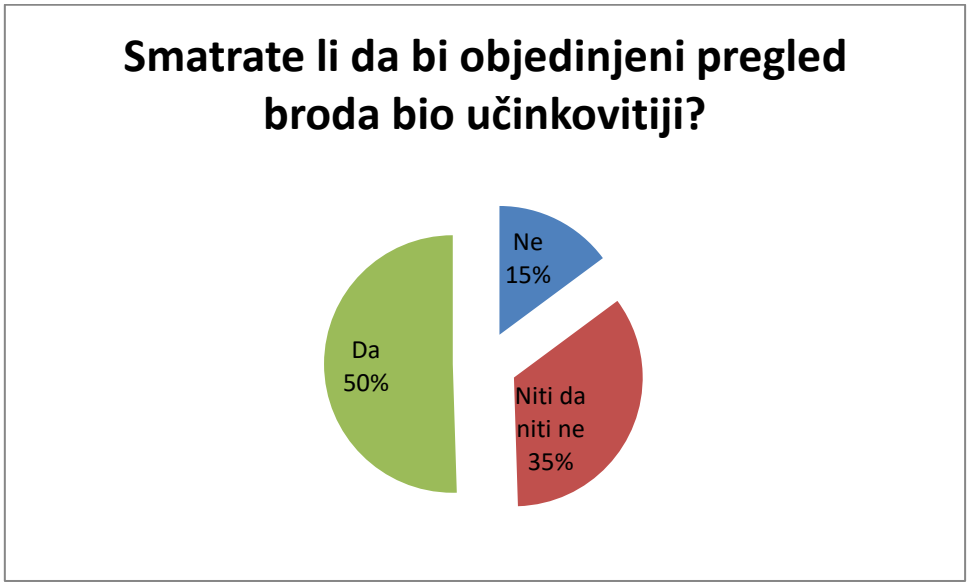
Sektor za inspekcijske preglede koji obavljaju godišnje preglede broda samo je manji segment djelovanja navedenih organizacija.

Referentna pozicija svakog od dionika pregleda ostala bi nepromijenjena. Unutar Objedinjenog inspekcijskog režima članovi bi trebali ravnopravno odlučivati o radu i djelovanju sektora za objedinjeni pregled tankera.

9.4. Postojanje volje, ljudskih i materijalnih resursa za izmjene

Naposljetku, bit će iznesen stav anketirane posade o prijedlogu Objedinjenog pregleda tankera. Namjera je autora ove disertacije upravo njihovo razmišljanje i stav staviti na prvo mjesto. Stav pomorca kao najvažnijeg dionika pomorskog poduhvata najvažniji je faktor u ocjeni pravog stanja stvari, prikazanog na Grafu 17.

Graf 20. Učinkovitost objedinjenog pregleda



Izvor: Autor

Anketa je ostavila mogućnost da ispitanici sami komentiraju 'model' objedinjenog pregleda te će se u posljednjem poglavlju rada biti opisani i prokomentirani svi pristigli komentari koji su kategorizirani u četri grupe:

- Osobe koje smatraju da bi objedinjeni model imao pozitivne učinke,
- Osobe koje smatraju da objedinjeni model imao pozitivne učinke, ali su skeptične prema mogućnosti njegove implementacije,
- Osobe koje smatraju da je objedinjeni model nemoguće implementirati, bez jasnog pozitivnog ili negativnog stava,
- Osobe koje smatraju da objedinjeni model nije potreban,

Međutim, s obzirom da je samo 30% anketiranih časnika komentiralo model, rezultati se mogu promatrati samo indikativno.

Osobe koje smatraju da bi objedinjeni model imao pozitivne učinke

Kao najvažniji segment objedinjenja inspekcijskih pregleda ispitanici navode eliminaciju preklapanja u istim dijelovima stavki pregleda. Navode da bi se objedinjenim pregledom eliminirala opterećenost za vrijeme ključnih brodskih operacija. Kao jednu od komponenti navode psihičku iscrpljenost sadašnjim načinom pregleda te smatraju da bi se objedinjenim pregledom ona eliminirala. Navode da trenutno prisutni stres eliminirao bi se dijelom ili u potpunosti, te iskoristivost vremena koji se trenutno provodi na inspekciju vjerojatno bi bila

bolja. Ispitanici naglasak stavljaju i na vrijeme rada i odmora koje im je konvencijom propisano, trenutnim načinom pregleda za vrijeme boravka broda u luci u velikom broju slučaja je narušeno.
Svi komentari podudaraju se s rezultatima modela te ga opravdavaju. Komponente na koje je stavljen fokus i navedene su kao pomoćne znanstvene hipoteze disertacije uočene su kod ispitanika kao problemi koji bi se riješili novim modelom objedinjenog pregleda.

Osobe koje smatraju da objedinjeni model imao pozitivne učinke ali su skeptične prema mogućnosti njegove implementacije

Određeni broj ispitanika kod uvođenja objedinjenog inspekcijskog pregleda nisu potpuno sigurni u stav naftnih kompanija koje po njihovom mišljenu ne bi s oduševljenjem prihvatile prijedlog objedinjenja. Kao mogući problem navode i duljinu vremena koja je potrebna za obaviti objedinjeni pregled broda te smatraju da za vrijeme boravka broda u luci je provedba objedinjenog pregleda u potpunosti neizvediva.

Ovakav stav određenog broja ispitanika je opravdan, budući da nisu upoznati sa novim modelom pregleda gdje se uvodi dvostruki inspekcijski tim za preglede. Dvostrukim inspekcijskim timom eliminirala bi se duljina pregleda s obzirom na broj stavki pregleda.

Osobe koje smatraju da je objedinjeni model nemoguće implementirati, bez jasnog pozitivnog ili negativnog stava

Većina odgovora ispitanika na nemogućnost implementacije objedinjenog pregleda fokusirana je na prevelik broj stavki pregleda. Navode da je fizički nemoguće u isto vrijeme posvetiti se svim stavkama koje bi objedinjenim pregledom bile provjerene. Kompleksnost određenih brodskih operacija stvarala bi im prepreku za kvalitetno obavljanje objedinjenog pregleda.
Stav ove grupe ispitanika može se djelomično prihvatiti iz razloga što bi zasigurno bilo bolje inspekciju obavljati za vrijeme dok se ne obavljaju trgovačke operacije. Određene stavke pregleda upravo provjeravaju segmente koje se obavljaju za vrijeme trgovačkih operacija tako da se inspekcija mora obavljati upravo u trenutku tih operacija.

Osobe koje smatraju da objedinjeni model nije potreban

Veoma je mali broj ispitanika stava da pregled takve vrste nije potreban. Određeni ispitanici navode da za njih nije potrebno mijenjati način pregleda je stanje komponenti i sustava na brodu pod njihovim rukovodstvom je besprijekorno. Ovakav stav časnika ili zapovjednika nije sasvim pozitivan jer samouvjerenost nije preporučljiva pri upravljanju kompleksnim sustavima kao što je brod.

ZAKLJUČAK

U radu su obrađeni svi režimi koji pregledavaju tankere. Pravila i postupci pregleda nisu ujednačeni za sve režime pregleda. Svaki od navedenih režima ima svoja pravila i postupke pregleda. Nemogućnost kontrole pravila i postupaka pregleda dovodi do preklapanja režima pregleda.

Anketnim upitnikom gotovo 68% ispitanika potvrdilo je da postoje preklapanja u inspekcijskim režimima. Manji broj ispitanika, njih 28%, smatra da su preklapanja u određenim dijelovima. Samo 8% anketiranih članova posade smatra da preklapanja nema.

Najznačajniji negativni utjecaji su psihofizička opterećenost članova posade i povećani troškovi poslovanja brodara. Psihofizička opterećenost članova posade se manifestira povećanom nervozom kod članova posade pred nadolazeću inspekciju, narušenim odnosima i nesanicom.

Rezultati ankete ukazali su da 50% anketiranih pomoraca osjeća neku vrstu nervoze ili stresa za vrijeme pregleda broda, a samo 14% ispitanika tvrde da nemaju nikakvu stresnu reakciju na pregled. S druge strane, 70% ispitanika smatra da pregled broda stvara nervozu njihovim kolegama, odnosno samo 3% smatra da pregled broda nema nikakve negativne učinke na njihove kolege. Čak 52% ispitanika osjeća neku vrstu napetosti prije inspekcije.

Rezultati provedenih istraživanja ukazali su da preklapanje u pregledima negativno utječe na brodske sustave, što je posebno izraženo za vrijeme ključnih brodskih operacija. Ustanovljena neusklađenost rezultira velikim brojem inspekcija u kratkom vremenskom periodu i/ili povećanjem broja mjeseci u kojima se pregledi ne obavljaju.

Iz analize promatranih brodova utvrđeno je da u 65 % slučajeva, bilo je više od dva pregleda mjesečno. Također u 60 % slučajeva dva i više mjeseci nije bilo inspekcije na brodu. Ako za vrijeme boravka broda u luci brod posjeti više od jednog inspekcijskog režima, što je bio slučaj u više od 50% analiziranih inspekcija, u takvim situacijama časnici prevelik dio vremena moraju posvetiti inspekciji, što direktno utječe na sigurnost trgovačkih operacija u luci.

Preklapanja u dijelovima pregleda najnegativnije dijeluju na posadu broda. Najveće negodovanje nastaje upravo ako se preklapanja događaju u kratkom vremenskom periodu. Svi navedeni parametri ukazuju da je postojeći način u kojem je vrijeme posjeta inspekcije

nenajavljeno, ili je najavljeno nekoliko dana pred dolazak, veoma negativno utječe na članove posade.

Predloženim modelom definirani su točno određeni vremenski termini posjeta inspekcije. Unaprijed poznatim i vremenski usklađenim terminima inspekcijskog pregleda u velikoj mjeri eliminira se psihičko opterećenje članova posade. Objedinjenim pregledom direktno se smanjuje fizičko opterećenje i za vrijeme inspekcije te pripreme za inspekciju.

Točno određenim vremenom posjeta inspekcije vremenski će se moći isplanirati priprema za posjet inspekcije.

Budući da su više od 70% inspektora koji trenutno pregledava tankere nautičari, prilikom inspekcijskog pregleda strojarnica ostane neučinkovito i nestručno pregledana. Uočeni problem modelom objedinjenog pregleda eliminirao bi se u potpunosti. Modelom objedinjenog pregleda preglede broda obavljao bi dvočlani inspekcijski tim u kojem bi jedan inspektor morao biti nautičar, a drugi brodostrojar, što bi eliminiralo propuste u provedbi inspekcije. Nautički inspektor sa službom palube i stavkama koje se odnose na palubu pregledavao bi palubne dijelove, dok bi strojarnicu i njoj povezane dijelove pregledavao brodostrojarski inspektor u pratnji službe stroja.

Neusklađenost pregleda ima direktan utjecaj na upošljavanje broda, kvalitetu pružene usluge brodara i povećanje troškova pregleda broda koji imaju sve veći udio u troškovima poslovanja brodara. U radu je predložena nova podjela troškova pregleda kojom bi se brodaru omogućilo preciznije upravljanje troškovima.

Usklađivanjem provedbe pregleda može se umanjiti rizik nastanka pomorske nezgode i pozitivno utjecati na sigurnost broda. Struktura i stupanj uspješnosti pregleda definiraju jedan od ključnih čimbenika u određivanju trenutne i buduće vrijednosti broda kao i u određivanju politike poslovanja prijevoznika na tržištu.

Modelom objedinjenog pregleda tankera, koji je u radu predložen i provjeren s realnim ulaznim parametrima, može se osigurati kvalitetniji način provođenja pregleda i optimizirati poslovanje u brodarstvu s čime je zadovoljena osnovna znanstvena hipoteza. Analizom parametara zaključeno je da je optimalno vrijeme inspekcije svaka tri mjeseca što znači četiri inspekcije po brodu na godinu.

U disertaciji je također dokazano da je predloženi režim pregleda moguće dovesti u pozitivnu korelaciju s učinkovitim planom održavanja broda, vjerojatnošću otkrivanja oštećenja brodske

konstrukcije i brodskih sustava te smanjenjem rizika pomorske nezgode i smanjenjem troškova popravaka.

Cijene pregleda broda variraju s obzirom na mjesto obavljanja pregleda, režime pregleda, stanje broda itd. Troškovi pregleda broda imaju sve veći udio u troškovima poslovanja brodara. Zbog povećanja troškova pregleda uobičajenoj podjeli troškova broda na fiksne i komercijalne troškove te troškove goriva i maziva potrebno je pridodati i troškove pregleda broda.

Postavljenim modelom cijena pregleda i vrijeme koje je potrebno za obavljanje pregleda su smanjeni za oko 30%. Model ima pozitivan utjecaj na sigurnost broda i tereta što je dokazano činjenicom da će, barem jednom za vrijeme boravka na brodu, svi članovi posade bit podvrgnuti pregledu, a povećat će se i broj godišnjih stavki za preglede. Predloženim modelom je:

- eliminirano preklapanje u stavkama pregleda,
- smanjeno psihofizičko opterećenje posade,
- poboljšano održavanje broda pravovremenom dijagnostikom kvarova te eliminacijom istih,
- povećana sigurnost na brodovima uvjetovana temeljitijom i kvalitetnijom godišnjom inspekcijom,
- produljen životni vijek broda,
- olakšano operativno planiranje prijevoznika koje se očituje smanjenjem očekivanih zastoja, smanjenjem premije osiguranja trupa i strojeva, te boljom kvalitetom brodova,
- smanjena premija klupskog osiguranja uvjetovana kvalitetom broda,
- olakšano planiranje budžeta, servisa, nabave rezervnih dijelova i dokovanja zbog pravovremene dijagnostike kvara.

Svi navedeni elementi imaju svoju vrijednost te povećavaju vrijednost broda u poslovanju. Rezultati dobiveni modelom u potpunosti su primjenjivi u praksi. Daljnje istraživanje na ovu temu trebalo bi provesti na isti način s ostalim vrstama brodova.

POPIS GRAFOVA

Graf 1. Preklapanja u inspekcijskim režimima 81
Graf 2. Mogućnost nastanka nervoze inspekcijskim pregledima 85
Graf 3. Utjecaj inspekcije na nervozu 86
Graf 4. Utjecaj inspekcije na nesanicu 87
Graf 5. Utjecaj inspekcije na napetost 88
Graf 6. Utjecaj inspekcije na društvene odnose 88
Graf 7. Godine starosti ispitanika 89
Graf 8. Godine u trenutnom zvanju 90
Graf 9. Ukupan staž na moru 90
Graf 10. Intenzitet inspekcijskih pregleda 95
Graf 11. Povijesni razvoj modela održavanja [56] 103
Graf 12. Motiviranost posade nakon inspekcije 113
Graf 13. Trajanje povišene motivacije 114
Graf 14. Utjecaj pregleda na opremu broda 115
Graf 15. Komentari o Objedinjenom pregledu 149
Graf 16. Cijena pregleda 152
Graf 17. Optimalni broj godišnjih inspekcija 153
Graf 18. Linearna ovisnost 162
Graf 19. Kompromis cijene i rizika 167
Graf 20. Učinkovitost objedinjenog pregleda 181

POPIS SLIKA

Slika 1. Područja djelovanja memoranduma [46] 10
Slika 2. Osnovni izbornik AMOS sustava [41] 33
Slika 3. Komponente AMOS sustava [41] 34
Slika 4. Detaljni opis komponenti AMOS sustava [41] 35
Slika 5. Opis poslova u vremenskim okvirima [41] 35
Slika 6. AMOS preglednik [41] 36
Slika 7. AMOS preglednik [41] 37
Slika 8. AMOS radni nalog [41] 38
Slika 9. AMOS kordinator flote [41] 38
Slika 10. Priručnik za preglede države luke [42] 44
Slika 11. Priručnik za preglede države zastave [43] 46
Slika 12. Priručnik za preglede priznate organizacije [44] 48

Slika 13. Priručnik za preglede sustava za upravljanje sigurnošću [45] 50
Slika 14. Priručnik za preglede sigurnosne zaštite broda [45] 52
Slika 15. Priručnik za preglede P&I kluba [46] 54
Slika 16. Priručnik za pregled broda radi zakupa [47] 56
Slika 17. Priručnik za opći pregled inspektora broda [48] 58
Slika 18. Priručnik za preglede *Green Award* zaklade [39] 59
Slika 19. Priručnik za preglede životnih i radnih uvjeta na brodu [45] 61
Slika 20. Priručnik za unutarnju prosudbu životnih i radnih uvjeta [49] 63
Slika 21. Priručnik za unutarnju prosudbu sustava za upravljanje sigurnošću [50] 65
Slika 22. Priručnik za unutarnju prosudbu sigurnosne zaštite [50] 67
Slika 23. Održavanje kritične i nekritične opreme [51] 98
Slika 24. Brodski sustavi 99
Slika 25. Osnovni stupovi TPM-a [56] 105
Slika 26. Prikaz planskog održavanja [56] 106
Slika 27. Pregled RCM procesa [56] 107
Slika 28. Primjer ekspertnog sustava [52] 108
Slika 29. Udio pojedinih tipova održavanja sustava broda [52] 111
Slika 30. Operativni vijek i troškovi inspekcije i održavanja broda 125
Slika 31. Dijagram toka optimalnog planiranja inspekcija i održavanja broda 126
Slika 32. Korelacija oštećenja brodskog sustava i vjerojatnost otkrivanja oštećenja 127
Slika 33. Utjecaj održavanja na širenje oštećenja i očekivani operativni vijek uz i bez održavanja 128
Slika 34. Korelacija intenziteta inspekcija, intenziteta održavanja i operativnog vijeka broda 129
Slika 35. Koncept vremena odgode s vremenima pojave oštećenja i pojave kvara 132
Slika 36. Kumulativna funkcija razdiobe vremena do kvara 136
Slika 37. Model stabla događaja za jednu intervenciju 138
Slika 38. Intervali inspekcije i učinak na troškove i zastoje 156
Slika 39. Analizirani detalj broda s označenim područjem oštećenja 157
Slika 40. *Pareto* optimalno rješenje za maksimizaciju očekivanog operativnog vijeka, minimizaciju troškova inspekcija i minimizaciju očekivanih troškova kvara 160
Slika 41. Veza 1. derivacije s rastom i padom funkcije 163
Slika 42. Veza druge derivacije sa zakrivljenošću grafa funkcije 163

POPIS TABLICA

Tablica 1. Faktor izbora 12
Tablica 2. Sadržaj PSC priručnika 43

Tablica 3. Sadržaj priručnika države zastave 45
Tablica 4. Sadržaj Tehničkih pravila za godišnji pregled 47
Tablica 5. Sadržaj priručnika za pregled sustava upravljanja sigurnošću 49
Tablica 6. Sadržaj priručnika za pregled sigurnosne zaštite 51
Tablica 7. Sadržaj P&I priručnika 53
Tablica 8. Sadržaj priručnika za preglede 55
Tablica 9. Sadržaj priručnika za opći pregled broda 57
Tablica 10. Sadržaj priručnika za preglede Green Award zaklade 59
Tablica 11. Sadržaj priručnika za preglede životnih i radnih uvjeta 60
Tablica 12. Sadržaj priručnika za unutarnji preglede životnih i radnih uvjeta 62
Tablica 13. Sadržaj priručnika za unutarnju prosudbu sustava upravljanja sigurnošću 64
Tablica 14. Sadržaj priručnika za unutarnji pregled sigurnosne zaštite broda 66
Tablica 15. Brod 1. 68
Tablica 16. Brod 2. 68
Tablica 17. Brod 3. 69
Tablica 18. Brod 4. 69
Tablica 19. Brod 5. 70
Tablica 20. Prvi analizirani brod 72
Tablica 21. Drugi analizirani brod 73
Tablica 22. Treći analizirani brod 74
Tablica 23. Četvrti analizirani brod 75
Tablica 24. Peti analizirani brod 76
Tablica 25. Intenziteti pregleda na godinu 77
Tablica 26. Intenziteti mjesečnih pregleda u četverogodišnjem periodu 77
Tablica 27. Intenzitet nepokrivenosti inspekcija u četverogodišnjem periodu 78
Tablica 28. Godišnji troškovi pregleda broda 84
Tablica 29. Režimi pregleda tankera 119
Tablica 30. Stavke pregleda broda po režimima 142
Tablica 31. Vremensko trajanje pregleda 143
Tablica 32. Ukupna cijena pregleda 144
Tablica 33. Preklapanja stavki pregleda među režimima 145
Tablica 34. Sadržaj priručnika za Objedinjeni pregled 146
Tablica 35. Postotak preklapanja stavki režima pregleda 148
Tablica 36. Usporedba Objedinjenog pregleda s pregledom broda radi zakupa 150
Tablica 37. Korelacija kvalitete inspekcije i intenziteta oštećenja s vremenom inspekcije i operativnim vijekom broda 154
Tablica 38. Deterministički parametri i slučajne varijable koje se odnose na ilustrativni primjer 158
Tablica 39. Tri optimalna plana kontrole, prikazana na Slici 40, ... 161

Tablica 40. Uštede Objedinjenim pregledom 167
Tablica 41. Optimalni broj pregledanih stavki 168

LITERATURA

[1] Knapp, Sabine & Franses, Philip Hans. (2006). *Analysis of the Maritime Inspection Regimes-Are ships over-inspected?*. No. EI 2006-30. Econometric Institute Research Papers.

[2] Knapp, Sabine & Franses, Philip Hans (2007). "Econometric analysis on the effect of port state control inspections on the probability of casualty: Can targeting of substandard ships for inspections be improved?." *Marine Policy*, 31.4 550-563.

[3] Bijwaard, G. E. & Knapp, S. (2009). "Analysis of ship life cycles: the impact of economic cycles and ship inspection." *Marine Policy*, 33 (2): 350-369.

[4] Knapp, Sabine; Bijwaard, Govert & Heij, Christiaan. (2011). "Estimated incident cost savings in shipping due to inspections." *Accident Analysis & Prevention*, 43.4: 1532-1539.

[5] Heij, C., Bijwaard, G. E. & Knapp, S. (2010). *Ship inspection strategies: effects on maritime safety and environmental protection*. Rotterdam: Econometric Institute, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.

[6] Karlsson, Therese. (2011). "Vettinginspektion en utredning om vettinginspektioner leder till ökad arbetsbelastning ombord."

[7] Lejdel-Henriksson, Alfred & Adevik, Birger. (2013). "Vetting år 2023: En kvalitativ studie om framtidens vettinginspektioner."

[8] Hecht, Myron, and X. U. E. G. A. O. An. (2004). "A stochastic model for determining inspection intervals for large marine vessels." Reliability and Maintainability, 2004 Annual Symposium-RAMS. IEEE.

[9] Frangopol, D. M. & Soliman, M. (2015). "Evaluation and prediction of damage to ship structures under uncertainty", chapter 18 in Voyiadjis, G. Z. (ed.). *Handbook of Damage Mechanics: Nano to Macro Scale of Materials and Structures*, Springer, New York, 565-588.

[10] Batinica, Vicko. (2011). "Primjena sustavnog pristupa pri izboru zastave broda." *Pomorski zbornik*, 46.1: 127-137.

[11] Kološ, Sven. (2010). "Zastave pogodnosti i njihov utjecaj u međunarodnom pomorstvu." *Pravnik*, 44.88: 51-70.

[12] Domijan-Arneri, Ivo. (2006). "Globalizacija i morsko brodarstvo." *Naše more*, 53.1-2: 9-17.

[13] Luo, Meifeng; Fan, Lixian & Li, K. X. (2013). "Flag choice behaviour in the world merchant fleet." *Transportmetrica A: Transport Science*, 9.5: 429-450.

[14] Winchester, Nik & Alderton, Tony. (2003). *Flag state audit 2003*. Seafarers International Research Centre (SIRC), Cardiff University.

[15] Frančić, Vlado; Grbić, Luka & Maglić, Lovro. (2015). "Inspections of Ro-Ro Ships Operating on "Motorways of the Sea" Routes." *Pomorski zbornik*, 49.1: 41-55.

[16] O' Connell, David. (2009). "Port State Control." *Coast Guard Journal of Safety & Security at Sea, Proceedings of the Marine Safety & Security Council* 66.2.

[17] Cariou, Pierre; Mejia, Maximo Q. & Wolff, Francois-Charles. (2008). "On the effectiveness of port state control inspections." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44.3: 491-503.

[18] Knapp, Sabine & Franses, Philip Hans. (2008). "Econometric analysis to differentiate effects of various ship safety inspections." *Marine Policy*, 32.4: 653-662.

[19] Žiha, Kalman. (2003). *Konstrukcija broda 2. Uzdužna čvrstoća broda* 1. Digitalni udžbenik. Zagreb, Fakultet strojarstva i brodogradnje.

[20] O'Brien, Damien L. (1994). "Potential Liability of Classification Societies to Marine Insurers under United States Law, The." *University of San Francisco Maritime Law Journal*, 7: 403.

[21] Padovan, Adriana Vincenza. (2014). "Klasa broda kao posebno ugovoreni uvjet ugovora o pomorskom osiguranju." *6th International Maritime Science Conference*.

[22] Honka, Hannu. (1994). "Classification System and Its Problems with Special Reference to the Liability of Classification Societies, The." *Tulane Maritime Law Journal*, 19: 1.

[23] Šundrica, Jadran; Roje, Damir & Vulić, Nenad. (2010). "Utjecaj sustava upravljanja kvalitetom i sigurnošću na onečišćenje mora i gubitke u pomorstvu." *Naše more*, 57: 113-120.

[24] Pavić, Drago. "Pravni učinci primjene ISM kodeksa na ograničenje odgovornosti brodara." *Poredbeno pomorsko pravo*, 40.155 (2001): 57-70.

[25] Grabovac, Ivo. (2002). "Doprinos nekih međunarodnih konvencija sigurnosti plovidbe." *Pomorski zbornik*, 40.1: 429-444.

[26] Anderson, Phil. (2015). *The ISM Code: A Practical Guide to the Legal and Insurance Implications*. CRC Press.

[27] Mojaš, Nikša; Vujičić, Srđan & Hrdalo, Niko. (2013). "Sigurnosna zaštita na brodu." *Naše more*, 60.3-4: S39-45.

[28] Mojaš, Nikša. (2015). "Pretrage broda, temelj sigurnosne zaštite svakog broda." *Naše more*, 62.2: S53-60.

[29] Mojaš, Nikša; Vujičić, Srđan & Hrdalo, Niko. (2014), "Prepoznavanje sigurnosnih prijetnji na brodu i sigurnosni postupci posade broda." *Naše more*, 61.3-4: S58-63.

[30] Grbić, Luka; Ivanišević, Dalibor & Čulin, Jelena. (2015). "Detainable Maritime Labour Convention 2006-related deficiencis found by Paris MoU authorities." *Pomorstvo*, 29.1: 0-0.

[31] Christodoulou-Varotsi, Iliana. (2012). "Critical Review of the Consolidated Maritime Labour Convention (2006) of the International Labour Organization: Limitations and Perspectives." *Journal of Maritime Law and Commerce*, 43: 467.

[32] Piniella, Francisco; Silos, José María & Bernal, Francisca. (2013). "Who will give effect to the ILO's Maritime Labour Convention, 2006?." *International Labour Review*, 152.1: 59-83.

[33] Zelenika, Ratko; Knapić, Ingrid & Likić, Ratko. (2007). "Upravljanje rizicima u klupskom osiguranju." *Naše more*, 54.1-2: 49-61.

[34] Bennett, Paul. "Mutual risk: P&I insurance clubs and maritime safety and environmental performance." *Marine Policy*, 25.1 (2001): 13-21.

[35] Semark, David. (2013). *P&I Clubs: Law and Practice*. Taylor & Francis.

[36] Medić, Marija. (2010). "Osiguranje odgovornosti brodara putem P&I klubova // Shipowners'liability Insurance Through P&I Clubs." *Praktični menadžment*, 1.1: 62-68.

[37] Turker, Fatih & Deha, Ismail Er. (2008). "Enhancing quality and safety management in shipping: tanker management and self assessment." *Lex et Scientia*, XV, 1.

[38] Knapp, Sabine & Van de Velden, Michel. (2011). "Global ship risk profiles: safety and the marine environment." *Transportation research part D: transport and environment*, 16.8: 595-603.

[39] Green Award: http://www.greenaward.org

[40] Lovrić, Josip. (1989). *Osnove brodske terotehnologije*. Dubrovnik, Pomorski fakultet Dubrovnik.

[41] Sustavi održavanja. Pomorski fakultet, Sveučilište u Splitu. Dostupno na: http://www.pfst.unist.hr/uploads/SUSTAVI%20ODRAVANJA.pdf Konzultirano 7.12.2016.

[42] Paris MoU on Port States Control: "List of Paris MoU deficiency codes." Dostupno na: https://www.parismou.org/publications-category/pmou-deficiency-codes Konzultirano 10.09.2016.

[43] St. Kitts & Nevis International Ship Registry. "Instructions & guidelines for flag state inspectors". Dostupno na: http://www.stkittsnevisregistry.net/flag-state-inspectors.html Konzultirano 10.09.2016.

[44] Hrvatski registar brodova: http://www.crs.hr/

[45] Certifikacija prema ISM i ISPS Kodeksu. Dostupno na: http://www.crs.hr/hr-hr/data/usluge/brodoviuslu%C5%BEbi/certifikacijapremaismiispskodeksu.aspx Konzultirano od 10.09.2016.

[46] The London P&I Club: https://www.londonpandi.com/. Konzultirano 13.09,2016.

[47] Oil Companies International Marine Forum: *Ship Inspection Report (SIRE) Programme*. Dostupno na: https://www.ocimf.org/media/58881/VIQ-2014-Rev-12-Final.pdf Konzultirano 13.09.2016.

[48] Tankerska plovidba d.d. Zadar: https://www.tankerska.hr/hr/

[49] Pacific Marine Services: "Attend of the surveys MLC2006 Audit Checklist." Dostupno na: https://pmsclass.files.wordpress.com/2015/04/mlc2006-audit-chec... Konzultirano: 13.09.2016.

[50] Priručnik za unutarnju prosudbu sustava upravljanja sigurnošću, Tankerska Plovidba Zadar.

[51] Čala, Ivo. (2011). *Održavanje*. Nastavni materijal Sveučilišta u Splitu – Zavod za industrijsko inženjerstvo Fakulteta strojarstva i brodogradnje, Split.

[52] Tankerska plovidba Zadar. "Godišnje izvješće za 2015. godinu." Dostupno na: http://www.tng.hr/upload_data/editor/files/TPNG-fin2016-1Y-REV-N-HR%281%29.pdf Konzultirano 10.09.2016.

[53] Jensen, O. C., Sørensen, J. F. L., Thomas, M., Canals, M. L., Nikolic, N., & Hu, Y. (2006). "Working conditions in international seafaring". *Occupational Medicine*, 56(6), 393-397.

[54] Åkerstedt, T., Kenneth P. Wright, K. P., (2009). "Sleep Loss and Fatigue in Shift Work and Shift Work Disorder". *Sleep Med Clin*, 4(2), 257-271.

[55] Kronholm E., Sallinen M., Suutama T., Sulkava R., Era P. & Partonen T. (2009) "Self-reported sleep duration and cognitive functioning in the general population." *Journal of Sleep Research*, 18.4: 436-446.

[56] Čovo, Petar. (2011). *Održavanje broda*. Nastavni materijal Sveučilišta u Zadru – Pomorski odjel, Zadar.

[57] Šegulja, Ivica & Bukša, Ante. (2006). "Održavanje brodskog pogona." *Pomorstvo*, 20.2: 105-118.

[58] Bulum, Božena. "Klauzule u ugovorima o time charteru." *Poredbeno pomorsko pravo* 45.160 (2006): 65-96.

[59] Lovrić, Josip. "Osnove brodske terotehnologije." *Dubrovnik, Pomorski fakultet Dubrovnik* (1989).

[60] Frangopol, D. M. (2011). "Life-cycle performance, management, and optimization of structural systems under uncertainty: accomplishments and challenges." *Structure and Infrastructure Engineering*, 7(6), 389-413.

[61] Fisher, J. W. (1984). *Fatigue and fracture in steel bridges*. Wiley, New York.

[62] Chaker, V. (1992). *Corrosion forms and control for infrastructure*. ASTM, West Conshohocken, PA.

[63] Zayed, T. M., Chang, L.-M. & Fricker, J. D. (2002). "Life-cycle cost based maintenance plan for steel bridge protection systems." *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 16(2), 55-62.

[64] Schijve, J. (2003). "Fatigue of structures and materials in the 20th century and the state of the art." *International Journal of Fatigue*, 25(8), 679-702.

[65] Chung, H., Manuel, L. & Frank, K. (2006). "Optimal inspection scheduling of steel bridges using nondestructive testing techniques". *Journal of Bridge Engineering*, 11(3), 305-319.

[66] Ahmad, S. (2003). "Reinforcement corrosion in concrete structures, its monitoring and service life prediction: A review." *Cement Concrete Composites*, 25(4-5), 459-471.

[67] Frangopol, D. M. & Kim, S. (2011). "Service life, reliability and maintenance of civil structures", chapter 5 in Lee, L. S. & Karbari, V. (eds.), *Service life estimation and extension of civil engineering structures*, Woodhead Publishing, Cambridge, UK, 145-178.

[68] Kim, S. & Frangopol, D. M. (2011). "Optimum inspection planning for minimizing fatigue damage detection delay of ship hull structures". *International Journal of Fatigue*, 33(3), 448-459.

[69] Kim, S. & Frangopol, D. M. (2011a). "Inspection and monitoring planning for RC structures based on minimization of expected damage detection delay." *Probabilistic Engineering Mechanics*, 26(2), 308-320.

[70] Kim, S. & Frangopol, D. M. (2012). "Probabilistic bicriterion optimum inspection/monitoring planning: Application to naval ships and bridges under fatigue." *Structure and Infrastructure Engineering*, 8(10), 912-927.

[71] Sunyong, K.; Frangopol, D. M. & Soliman, S. (2013). "Generalized Probabilistic Framework for Optimum Inspection and Maintenance Planning" *Journal of Structural Engineering*, 139(3), 435-447.

[72] Frangopol, D. M.; Lin, K. Y. & Estes, A. C. (1997a). "Life-cycle cost design of deteriorating structures." *Journal of Structural Engineering*, 123(10), 1390-1401.

[73] Crawshaw, J. & Chambers, J. (1984). *A concise course in A-level statistics*. Stanley Thornes Publishers, Cheltenham, UK.

[74] Christer, A. H. (1982). "Modelling inspection policies for building maintenance." *Journal of the Operational Research Society*, 33: 723-732.

[75] Christer, A. H. & Waller, W. M. (1984). "Delay time models of industrial inspection maintenance problems." *Journal of the Operational Research Society*, 35(5): 401-406.

[76] Collette, M. (2005). *Strength and reliability of aluminum stiffened panels*. A Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy, School of Marine Science and Technology, Faculty of Science, Agriculture and Engineering, University of Newcastle, UK.

[77] Pollock, A. (2010). "A POD model for acoustic emission-discussion and status." *Review of Progress in Quantitative Nondestructive Evaluation, Vol. 209, eds. D.O. Thompson and D.E. Chimenti*, AIP Publishing, Melville, NY, 1927-1933.

[78] Paris, P. C., Erdogan, F. A. (1963). "Critical analysis of crack propagation laws." *Journal of Basic Engineering*, 85(Series D), 528-534.

[79] Pollock, A. (2007). "Probability of detection for acoustic emission." *Journal of Acoustic Emission*, 25, 231-237.

[80] Emovon, I., Norman, R. A. & Murphy, A. J. (2015). "Hybrid MCDM based methodology for selecting the optimum maintenance strategy for ship machinery systems." *Journal of Intelligent Manufacturing*, doi:10.1007/s10845-015-1133-6, 1-13.

[81] Cunningham, A., Wang, W., Zio, E., Wall, A., Allanson, D. & Wang, J. (2011). "Application of delay-time analysis via Monte Carlo simulation." *Journal of Marine Engineering & Technology*, 10, 57-72.

[82] British Standards Institution (BSI). (2005). *Guidance on methods for assessing the acceptability of flaws in fusion welded structures*. BS7910, London.

[83] Akpan, U. O., Koko, T. S., Ayyub, B., Dunbar, T. E. (2002). "Risk assessment of aging ship hull structures in the presence of corrosion and fatigue." *Marine Structures*, 15(3), 211-231.

[84] Forsyth, D. & Fahr, A. (1998). "An evaluation of probability of detection statistics." *Proc., RTO-AVT Workshop on Airframe Inspection Reliability under Field/Depot Conditions, NATO Research and Technology Organization*. Neuilly-Sur-Seine, Cedex, France.

[85] Wiseman, M. & Lin, D. *Time to failure – probability, survival, and hazard rate*. Dostupno na: http://www.omdec.com/articles/reliability/TimeToFailure.html

PRILOG 1. SADRŽAJ OBJEDINJENOG PRIRUČNIKA ZA PREGLEDE

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
	SHIP CERTIFICATES (A)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	CARGO SHIP SAFETY EQUIPMENT (FORM E)	01101	B5	4.3.2			5105	2.1.5						
2	CARGO SHIP SAFETY CONSTRUCTION	01102	B4	4.3.2			5107	2.1.7						
3	CARGO SHIP SAFETY RADIO	01104	B6	4.3.2			5106	2.1.6						
4	DOCUMENT OF COMPLIANCE-DOC	01106	B10	13.1	13.1		5110	2.1.3					13.1	
5	SAFETY MANAGEMENT CERTIFICATE-SMC/inter.audits 3mo	01107	B22	13.3	13.2/14		5108	2.1.4					13.2	
6	LOAD LINES	01108	B3				5114							
7	MINIMUM SAFE MANNING DOCUMENT	01113	B35				5126	2.1.10			9	3.7		
8	INTERNATIONAL OIL POLLUTION PREVENTION-IOPP	01117	B12				5115	2.1.8						
9	INTERNATIONAL SAWAGE POLLUTION PREVENTION CER.	01119	B17				5117							
10	INTERNATIONAL SHIP SECURITY CERTIFICATE	01122	B23				5111							
11	CONTINUOUS SYNOPSIS RECORD	01123	B37				5112	2.1.2						
12	INTERNATIONAL AIR POLLUTION PREVENTION CER-IAPPC	01124	B14				5116							
13	ENGINE INTERNATIONAL AIR POLLUTION PREVENTION CER	01125												
14	TONNAGE CERTIFICATE	01132	B1				5113							
15	CIVIL LIABILITY FOR OIL/ENGINE POLLUTION DAMAGE CERT	01133	B27				5125							
16	BALLAST WATER MANAGEMENT CERTIFICATE	01136												
17	INTERNATIONAL ENERGY EFFICIENCY CERT.	01138	B16											
18	MARITIME LABOUR CERTIFICATE-MLC/DMLC	01139	B28					2.1.14						
19	CERTIFICET OF REGISTRY		B34				5103	2.1.1					1.1	
20	CERTIFICATES FOR MOORING ROPES AND WIRES							9.1						
21	CERTIFICATES OF INCENERATOR	14605												

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
CREW CERTIFICATES (B)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	CERTIFICATE FOR MASTERS AND OFFICERS/WATCHKEEPIN	01201	H1-12		6.1/2		4103	3.9					6.1	
2	CERTIFICATE FOR RADIO PERSONNEL	01203					4104	10.5						
3	CERTIFICATE FOR PERSONNEL ON TANKERS	01204			6.2.2			3.10/8.87						
4	CERTIFICATE ON PERSONNEL ON FAST RESCUE BOATS	01205												
5	CETRIFICATE FOR ADVANCED FIRE-FIGHTING	01206												
6	CERTIFICATE FOR MEDICAL FIRST AID	01210												
7	CERT FOR PERSONNEL ON SURVIVAL CRAFT & RESCUE BOA	01211												
8	CERTIFICATE FOR MEDICAL CARE	01212			6.2.1								6.2	
9	SHIP SECURITY OFFICER CERTIFICATE	01217				1/12		5.18						
10	TRAINING AND QUALIFICATION MLC	01219						3.3				1.4		
11	SEAFARER EMPLOYMENT AGREEMENT SEA	01220									5	3.1		
12	RECORD OF EMPLOYMENT	01221												
13	SECURITY AWARENESS TRAINING	01223												
14	FAMILIAR WITH FIXED AND OTHER FIREFIGHTING EQU.	07123					3112/14				3			
15	OFFICERS FAMILIAR WITH CHANGE OVER PROCEDURES						6206		4.1.2/3					
16	MASTER ATTENDED SHIP HANDLING COURSE							3.6						
17	BRIDGE TEAM/RESOURSE COURSE							3.5						
18	MEDICAL CERTIFICATE										2	1.3		
19	ENTITLEMENT TO LEAVE											3.4		
20	REPATRIATION										8	3.5		

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
LIFESAVING APPLIANCES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	LIFEBOATS,LAUNCHING MECHANISAM	11101	I1	4.3.1.3.4			3201	5.40		8502.1				
2	MUSTER STATION			4.3.1.3.10										
3	LIFEBOAT DAVITS /PROCEDURES	11103	I1.1	4.3.1.3.5			3205	5.39						
4	RESCUE BOATS	11104	I2	4.3.1.3.2				5.42						
5	RESCUE BOATS INVENTORY AND MONTHLY WATERBORNE	11105/7	I2F	4.3.1.3.3				5.42		8502.2				
6	LIFERAFTS AND HIDROSTATIC RELEASE	11109/10	I3				3207	5.43/44		8502.3				
7	LIFEBOAT/LIFERAFTS INSTRUCTIONS DISPLAYED	11112/3	I5				3211	5.41						
8	LIFE SAVING APPLIANCES MARKED WITH IMO SYMBOLS	11124/25					3210	5.49						
9	HELICOPTER LANDING OR WINCHING AREA IS PROVIDED	11114						5.72						
10	LIFEBUOYE, LIGHTS, BUOYANT LINES	11117	I6/11	4.3.1.3.9			3208	5.45		8502.7				
11	LIFEJACKETS	11118	I7	4.3.1.3.8			3209	5.46		8502.6				
12	IMMERSION SUITS OR TERMAL PROTECTIVE	11119/21	I8/9				3218	5.47						
13	ARE PYROTECHNICS, INCLUDING LINE TROWING APPARATU	11116/28	I10/12	4.3.1.3.7			3217	5.48						

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
FIRE SAFETY		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	INERT GAS SYSTEM	07102	AB3/4											
2	FIRE DOORS	07102					3117							
3	FIREMEN'S OUTFITS AND BREATHING APPARATUS	07111	J3					5.62		8503.6				
4	AIR CIYLINDAR COMPRESSOR						3105							
5	EMERGENCY ESCAPE BREATHING DEVICES(EEBD)	07112	J13	4.1.1.1.21			3107	5.63		8503.7				
6	FIRE PUMP,HIDRANT, HOSES AND NOZZLES	07113	J5/4	4.3.1.2.2			3103/10	5.55	2.1.6	113.1/11/12				
7	EMERGENCY FIRE PUMP	04102	J2					5.60		8407.22				
8	FOAM PUMP, HYDRANTS, ISOLATION VALVES	07109					3119	5.56		8503.2/3				
9	INTERNATIONAL SHORE CONNECTION	07118	J14				3120	5.57		8503.7				
10	FIRE STATION ARE COMPLITED	07109					3104/06							
11	FIRE EXTINGUISHERS, SPARE CHARGES	07110	J6	4.3.1.2.3			3108/09	5.61		8503.5				
12	MACHINERY SPACE FIRE ALARM/DETECTION SYSTEM	07121					3102	5.58		8503.9				
13	ACCOMODATION FIRE ALARM/DETECTION	07106	J9											
14	FIXED FOAM SYSTEM, QUANTITY OF FOAM, STORAGE TAN	07101	AB2	4.3.1.2.7			3111	5.59						
15	FIXED FIRE FIGHTING SYSTEM FOR E.R	07104	J7	4.3.1.2.6			3113			8503.1				
16	VENTILATION	07116						5.64	2.1.9	8503.10				
17	COMPRESSOR FOR FIREFIGHTING BA SETS IN GOOD ORDE									8503.13				
18	FIXED FIRE EXTINGUISHING IN CARGO SPACE		J8	4.1.1.4.15										
19	WATERTIGHT DOORS	03105	J10											
20	ESCAPE OPENINGS UNOBSTRUCTED		J11											
21	EMERGENCY GENERATOR	04114	J12					11.43/44	2.1.4	8110.1			7.14	
22	FIRE DAMPERS/FLAPS						3118	5.65		8117.1/2				
23	EMERGENCY STOPS OF GENERAL SERVICE PUMPS			4.3.1.2.9					2.1.2	8114.1				
24	EMERGENCY STOPS OF STEEARING GEAR PUMPS									8114.2				
25	EMERGENCY STOPS OF FANS							11.21	2.1.8	8114.3				
26	FIRE DETECTORS AND ALARMS			4.3.1.2.8					2.1.13					
27	PERSONAL PROTECTIV EQUIPMENT			4.7.2.19										

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
NAVIGATION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Logbook correctly completed	01305		4.3.1.4			5218/9	4.3					7.5	
2	Passage planning,Berth to berth	10127					2111	4.25	1.1.8	2100.1			7.11	
3	Position is fixed at frequent intervals						2112/3	4.26/7	1.1.10					
4	Navigation warnings	10135					2117	4.29						
5	Pilot ladders/Pilot transfer arrangements	10101					1140	5.70						
6	Navigational equipment type approval	10102												
7	Radar	10103	G 3/4	4.3.1.4.2F				4.10.20	1.1.29					
8	Gyro compass	10104	G2	4.3.1.4.2B					1.2.5					
9	Magnetic compass	10105	G1	4.3.1.4.2B				4.10.27		8206.2				
10	Arpa	10107	G5	4.3.1.4.1I				4.10.21	1.2.1					
11	Lights, shapes,sound signals	10109	G10/K2	4.3.1.4.1			2127/8/9	4.10.26						
12	Signalling lamp	10110	G11	4.3.1.4.2A										
13	Charts	10111	E1	4.3.1.9			2121	4.18/19	1.1.13					
14	ECDIS	10112		4.3.1.4E				4.10.49	1.2.7	2110.1				
15	AIS	10113	G30	4.3.1.4.2G				4.10.11	1.2.11					
16	VDR	10114	G27	4.3.1.4.2S			2135	4.10.48						
17	Echo sounder	10117	G6	4.3.1.8					1.1.12					
18	Speed and distance indicator	10118	G8	4.3.1.4.2K				4.10.18	1.2.3					
19	Rudder angle indicator	10119	G7	4.3.1.4.2L				4.10.19		8207.1/2				
20	Revolution counter	10120												
21	Variable pich indicator	10121												
22	Rate-off turn indicator	10122	G9					4.10.22						
23	Life-saving signals poster	10124												
24	Inert gas alarm	08106												
25	UMS-alarm	08108							2.1.14					
26	Boiler-alarm	08109												
27	Telephone available and working	04116							1.2.12	8207.1/2				
28	Battery room								2.1.5				10.2	

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
NAVIGATION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	Well/Automatic Pilot	10125		4.1.1.1.12					1.2.6					
30	Navigation bridge visibility	10128												
31	Machinery controls alarm	08107												
32	Communication and alarm	10132	G12	4.1.1.1.18				10.12	1.2.9					
33	Bridge operation	10133						4.4		2100.8				
34	LRIT Long range identification	10137	G29											
35	BNWAS Bridge navigation alarm system	10138	G31					4.12	1.2.10					
36	HSC operation	10134												
37	GMDSS/Instruction posted	05118	G0				2209	4.10.23						
38	Engine room telegraf		G13	4.1.1.1.14										
39	Radio navigational system		G14	4.11.2.1.4			2202	10.1						
40	VHF/DSC	05109	G15	4.11.2.1.4			2204	4.10.12						
41	SART	05113	G17				2206							
42	GPS		G18	4.3.1.4.2R				4.28	1.2.4					
43	MF/HF	05104/5	G19											
44	Two-way radiocomunication	05103	G20					10.14/15	1.1.30/31					
45	INMARSAT	05106	G21											
46	NAVTEX		G23					4.10.24	1.1.14					
47	EPIRB	05111	G24				2205	10.11						
48	Ship security alart system		G28			2								
49	Squat						2155	4.8						
50	UKC						2116							
51	Wistle, bell and gong							4.10.5						
52	Pilot card		E2						1.1.15				7.3	
53	General alarm	08101												
54	Fire alarm	08103												
55	Stearing gear alarm	08104												
56	Engineer's alarm	08105		4.1.1.1.15										

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MIC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
SHIPS PROCEDURES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Company Standing Orders				3		6103		1.1.1.					
2	Emergency stearing gear change-over procedures						6205	11.49	1.1.24	8203.1/2				
3	Are bunkering and oil transfer procedures						7106	11.11						
4	Control change from residual to low-sulphur fuels							11.13						
5	Safe cargo operation policy statements, guidance and pro.						13001	8.1						
6	Procedures for the handling of heavy weather ballast						13004	8.4						
7	Procedures for restoring stability in case of emergency						13008	8.8					3.2	
8	COW manual	14112	AB14					8.52						
9	Seawage treatment plan	14402												
10	Anti-fouling procedures	14701/2												
11	SMS Manual/ crew language				6.6/7		1101	2.3					3.5	
12	Desegneted person a shore				4		1112/02						4.1	
13	Master overriding authority				5		1103						5.2	
14	Crew familiar with company policy				6.4		1104	3.4				6.3	2.1/2	E1
15	Non conformities procedure				9.1/2		1105	2.5					9.1	
16	PSC inspection recorded						1106			8402.2				
17	Accident/Incident/near misses				10.2		1107/8/9	5.6					9.2	
18	Master review SMS				11.1		1110/1	2.6					5.1	
19	Planned maintenance system				10.1		1132/3/4			8402.4			10.1	
20	Safety committee meetings/inform company				6.5		113/4/5			8402.3	26			
21	Safety bulletins onboard						1116				25			
22	Risk Assessment						1118						7.21/22	
23	Annually operator visit vessels				12.1			2.4						
24	Company policy							3.11			24		13.3	
25	Familarisation for new personnel				6.3			5.12	2.4.1/2				5.3	
26	Enclosed space entry procedures							5.20						
27	SOLAS training manual							6.11					7.3	

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
SHIPS PROCEDURES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28	Master standing orders		D14				2103	4.2	1.1.11				3.1	
29	Inspection rounds after watch							4.6						
30	Master instruction clearly idefined						2128		1.1.16					
31	Fire control plan	07122	C3/4	4.3.1.2			516			8503.4			8.5	
32	Booklet for loading/unloading	01313						8.16						
33	SOPEP	01314	C5		8.1		5201	6.6		8505.1			8.1	
34	P&I manual	01318											8.2	
35	SMPEP Emergency plan	01319	D6				5202	6.7						
36	Fire safety operational booklet	01323						5.50/1						
37	Stability information booklet	01326	D7				5208	8.17						
38	Ship energy efficiency design indeks	01327												
39	Ship energy efficiency management	01328						6.41						
40	Procedures for complaint under MLC,2006	01330									4	1.5		
41	Garbage management plan	14503	C9				5206	6.39						
42	Muster list	04108	C1	4.3.1.3.1			1131	5.38					8.5	
43	Damage control plan	02102	C2				5209	8.9/10						
44	Dangerous goods list		C8				5214							
45	Cargo handling procedures	02103	C11B					8.39/40	8.2/3					
46	Contingency plan		C11C		8.2		1129	8.18	1.1.33					
47	ISPS- Ship Security plan	16101/2	C11D			9								A1
48	Cargo security manual	06101	C12				5212							
49	Emergency towing booklet		B14				1144							
50	Ballast water management plan						5211	6.30						
51	Safety management manuals				11.3		5217			8501.2				
52	Inspection procedures for mooring equipment						8109							
53	Life saving equipment training manuals	01323	C10		10.3/4		3211	5.36						
54	Vessel response plan							6.9						
55	Chief Engineer's Standing Orders						6102	11.5	1.1.28				3.4	

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
BRIDGE PUBLICATION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	SOLAS		E5				5302							
2	IMO-Port state procedures		E6											
3	Radio aids to navigation		E7				2203							
4	List of coast station		E8											
5	ISGOTT		E13				5317							
6	IGC CODE		E14											
7	IMO- Routing schames		E4											
8	Nautical publication	10116	E3	4.3.1.8					1.1.27				2.2	
9	Nautical Almanac		E16											
10	Tide tables		E17											
11	Navigation tables		E18											
12	MARPOL		E19				5304							
13	COLREG		E29				5312							
14	International code of signals	10123	E21	4.3.1.10			5311							
15	IAMSAR		E22	4.3.1.11			5315							
16	ISPS CODE		E11											
17	IMDG CODE		E12				5306							
18	List of ship station		E23											
19	IMO STCW		E24				5305							
20	List of radio station		E25					10.13						
21	Maritime mobile satellite station		E26											
22	International medical guide		E29				5320							
23	Bridge procedures guide						5301							
24	ISM CODE	15150	C11A				5313						11	
25	Loadline regulation						5314							
26	Clean seas guide for oil tanker						5316							
27	Code of safe working practice						5321							
28	STS transfer guide						5322							

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
BRIDGE PUBLICATION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	SMCP comunication phrases						5323							
30	OCIMF mooring equipment guidelines						5324	9.23						
32	Contact Addresses of responsible national authorities													a6

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
SHIPS RECORDS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Auto to manual stearing record							4.14/15	1.1.23	8204.1				
2	Operational with VDR							4.17						
3	Record of echosounder							4.24						
4	GMDSS maintance record book		D9					10.6						
5	GMDSS radio log book	05115	D8				5221	10.7					7.6	
6	Bridge bell book		D5						1.1.17					
7	Radar maintance book		D4											
8	Temporary and Preliminary properly recorded						2118							
9	Deviation card			4.3.1.7			2124							
10	Compass errors frequently recorded						2125		1.1.19				7.4	
11	Manuvering information is recorded						2137							
12	Daily reports sent to company						2207							
13	Safety net massages recorded						2208							
14	Radar log book		D3											
15	Cronometar rate book		D2											
16	Notices to mariners		E15											
17	Compass correction log	10106	D1					4.16	1.1.20					
18	Navigation records	10129			7			4.21	1.1.18					
19	Cargo gear record book	01301												
20	Unattended machinery evidence	01303	D19					11.6	1.1.34				7.13	
21	Work and rest hours	01307						3.2	1.1.32		7	3.3		
22	Survay report file	01311			12.3								9.5	
23	Thickness measurement report	01312												
24	Oil record book 1	01315	D11				5203	6.1						
25	Cargo information	01316						8.15					9.6	
26	Cargo record book	01317	D13					8.16						
27	Garbage record book	01320	D10				5207						7.10	
28	Conformance test report	01322												

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
SHIPS RECORDS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	Material safety data sheets	01324												
30	Report of inspection on MLC, 2006	01329												
31	AIS test report	01332		4.3.1.4.3										
32	STS plan and records	01334						8.84						
33	VDR-test records			4.3.1.4.4										
34	Launching of the lifeboats record	11130	I1E				3214	5.37						
35	Life-saving appliances recorded in log book	11131/2/5					3201	5.39						
36	Fire drils records	04109	F1		8.2		1130	5.14					8.4	
37	Abandon ship drill records	04110	F2	4.3.1.5										
38	Drafts and soundings record		F3											
39	Accidents		F4											
40	Arrivals and departures check list		F5					4.7	1.1.21				7.18/19	
41	Operational with watertight doors		F10											
42	Oil spill drill		F9										8.4	
43	Lookout on duty		F8										7.1	
44	Helmsman on duty		F7										7.2	
45	Emergency steering drills		F11		8.2			5.13						
46	Inspection of LSA		F12					5.15						
47	Security exercises		F13					5.16						C1/2
48	Security drills	16106	F14					5.17						D5/4
49	Medical log						5222							
50	Firefighting sistem inspected record							5.52						
51	Records of onboard inspections of tanks and void spaces						9203	7.7						
52	Records to show the loading computer is tested regularly						13006	8.6						
53	Engine room bell book		D6										7.12	
54	Engine room log book		D7					11.8						
55	Oil record book 2		D12					6.1					7.7	

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
SHIPS RECORDS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
56	Maintenance records main&auxiliary engine		D15					11.9						
57	Record of dry-dock		K2											
58	Record of food inspection	09137												
59	Stability calculated during critical period						1138							
60	Bilge alarm tested and recorded						1137							
61	Tank soundings regulary recorded						1136	8.41/42						
62	Enclosed spaces entry permits						1119							
63	Hot work permits						1120	5.32					7.24	
64	Drug & alcohol testing							3.13/14						
65	Officer familiar with calibration measuring istruments							5.28						
66	Sampling ballast water records							6.31						
67	Dead man alarm							11.7						
68	Stearing gear test							11.48						
69	Security Log Book					10								A2
70	Security level last 10 ports					4								A3
71	Contact number update													A5
72	Visitors log book					3								B14
73	Monthly training/drill plan													D1/2/3
74	Security muster list					7								E2

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
MOORING/ANCHORING		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Wires, ropes, synthetic tails	09227	K13				8106	9.2/15		8411.1				
2	Mooring equipment marked with SWL							9.17						
3	Windlasses and winch	09229					8101	9.12		8411.2				
4	Breaklinings, drums, pins						8102	9.13		8411.3				
5	Hidroulically system free for leaks						8103			8412.2				
6	Rollers, fairleands and bollards						8104							
7	Ropes turned up on barrels						8107	9.7/8						
8	Visible portions of anchor cable						8110							
9	One layer tension side on drum							9.9						
10	Mooring tails fitted to wires						8108	9.10						
11	Mooring satisfactory deployed and tended						8111	9.11						
12	Emergency towing awaible	04107	AB7	4.1.1.4.13				9.25		8413.1/2				
13	SPM equipment							9.22						
14	Cain locker doors securing							9.21						
15	Bitter end							9.20						
16	Anchor ready for use in port limit							9.19		8412.3				
17	Anchor equipment	09228	K12	4.1.1.1.2				9.18		8412.1				
18	Equipment properly greased							9.16						
19	Snap beck zone						8112							
20	Non slip paint						8113							
21	Efective hazard marking enployed						8115							
22	Anchor chain pipes													B6
23	Rat guards													B7

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
	STRUCTURAL CONDITION-HULL&DECK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Condition of shell plating and coatings	02110/1	K1	4.1.1.1.1			9101	7.2		8407.1/2/				
2	Condition of the deck plating and coatings	02112/3		4.1.1.1.3			9102	7.3		8407.3/4				
3	Bow and stern doors plus any alarms	03107					9103	12.5		8407.27				
4	Side shell doors						9104							
5	Guardrails and bulwarks						9105							
6	Hull markings legible (IMO # load line, draft marks, bulbous	02120	K1.1				9106	12.2						
7	Vents and air pipes on deck		D20				9107	12.9		8409.5				
8	Closing devices efficient on vents and air pipes						9108	5.26		8407.7				
9	Sounding pipes						9109			8107.1/2				
10	Pilot ladder		K16	4.3.1.3.11				5.67						
11	Weather tight doors and stores hatches	02101	AB11	4.1.1.1.4			9111							
12	Walkways, stairways, catwalks, ladders and platforms	02112					9112	12.4		8407.5				
13	Voids, cofferdams and pipe tunnels	02121					9113	12.5		8409.3				
14	Accommodation ladder	09223	K15				1139	5.68		8502.4				
15	Wheelhouse door, window	02123		4.7.2.1						8410.2				
16	Escape routes							11.7		8504.1/2				
17	Cargo tanks structural integrity			4.5.2.1.5				7.6		8404.1				
18	Cargo tanks corrosion condition/protection							12.3		8404.2/3				
19	Deck lighting							12.11						
20	Deck water seal			4.3.1.5.2.4										
21	Restricted areas clearly marked													B2
22	Deck house								3.1.3					
23	Forcastle compartement								3.1.3					
24	Pollution locker								3.1.4					

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
STRUCTURAL CONDITION-BALLAST&VOID SPACES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	These tanks and spaces included in the Planned Maint.			4.1.1.6.1			9201							
2	Ballast tank corrosion protection									8405.3				
3	Pipeline, couplings, flanges, branches							12.6		8407.6				
4	Tanks inspected free from mud and debris						9204	4.24/7.2						
5	Tanks and void spaces inspected free from wastage, pitting	2107					9205			8406.1				
6	Corrosion protection void spaces (coatings/anodes)		AB10				9206			3.2.8406				
7	Structure free from buckling, fracture, doublers			4.1.1.6.1			9207			2.1.8405				
8	Manhole covers						9208							
9	Tanks free from any sign of oil contamination						9209							
10	Pipe work passing through tanks and void spaces						9210			8406.4				
11	Internal ladders						9211							
12	Ballast pipelines and valves									8405.4				

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
HEALTH & HYGIENE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Accommodation well lit, clean and habitable	09117/8	K8/17				4201	7.4		8410.1	20	4.1	10.10	
2	Ventilation, heating and air conditioning	09103/4	K19B				4202	7.5		8410.4		4.2		
3	Sanitary facilities adequate (sinks, toilets and showers clear	09106/7					4203	12.7		8410.3	13	4.7		
4	Food storage facilities in good condition	09134/5/6	K10				4204				18	5.2		
5	Provision rooms maintained at the correct temperature	09128	K11				4205				17	5.3		
6	Cold store alarms work and can doors be opened from inside						4206	12.22						
7	Galley and food preparation areas clean, tidy and free from	09124/5	K9	4.3.1.2.11			4207	12.18			16			
8	Galley extractors and grease traps clean		K19A				4208							
9	Safety notices posted throughout						4209			8410.5				
10	Hospital and bathroom clean and tidy		K18				4210	12.19			15		4.9	
11	Medical locker well stocked against a Flag State or WHO st	09111/2/3					4211				22	6.1	3.3	
12	Valid medical chest certificate provided	18103					4212							
13	Medical oxygen provided						4213							
14	First aid kits available at key locations						4214							
15	Potable water is maintained in a safe condition						4215				19	5.1		
16	Lighting, pipes	09108/9						12.20					4.3	
17	Messrom, Loundry	09119/21									11/14		4.5/8	
18	Water,pipes,tanks	09130										5.4		
19	Cold room	09131/2/3												
20	Electric in accomodation							12.21						
21	Sleeping rooms	09114									10		4.4	
22	Recreation facilities										12		4.6	
23	Catering staff										21	6		
24	Wages	18203									6	3.2		
25	Night working	18102												
26	Minimum age	09101									1	1.2		

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
MACHINERY SPACE OPERATIONS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Status of the PMS up to date for the machinery spaces	13105					6101	11.4						
2	Portable measuring istruments/calibration	09213	AB9	4.3.1.5.2.11				5.27		8307.2			10.3	
3	Fixed measuring istruments		AB8					5.31		8307.3				
4	Machinery spaces well lit, clean, tidy and free from combus			4.1.1.1.6			6104			8102.1/2				
5	Main engine free from oil and water leaks	13101					6105	11.24	2.2.2	8103.3				
6	Machinery exhaust gas manifold and trunking						6106			8103.5				
7	Necessary machinery spare parts available			4.1.1.1.7			6107			8102.3				
8	Machinery spare parts properly stowed, secured and protect						6108		2.3.10					
9	Machinery HP pipes double walled						6109	11.22		8103.2				
10	Machinery monitoring and control systems	14602		4.1.1.1.8			6110	11.23		8103.1				
11	Main engine operating satisfactorily						6111			8118.1				
12	Boilers, exhaust gas economisers and associated equipment			4.3.1.5.2.1			6112			8105.1				
13	Boilers, piping and valves free from leakage						6113			8105.2				
14	Boiler safety devices in satisfactory operable condition			4.3.1.5.2.5			6114	2.2.5		8105.3				
15	Auxiliary engines free from oil and water leaks	13102					6115	11.41		8104.1/2				
16	Auxiliary engines operating satisfactorily						6116		2.2.3	8104.3				
17	Self closing devices on E.R. sounding pipes						6117	11.20	2.1.3					
18	Bilge and ballast pumps in operable condition	13104		4.1.1.1.5			6118	6.33						
19	Bilge and ballast pumps free from leakages and patches						6119	11.38						
20	F.O., L.O. pipes and flanges adequately shielded	09211					6120			8407.29				
21	F.O., L.O., purifiers, heaters and coolers in good condition						6121		2.2.9	8103.7				
22	E.R. floor plates secured in place and clean						6122			8106.7				
23	Are the bilges clean	09232	K4				6123	11.39	2.3.6	8106.1			7.15	
24	Bilge high level alarms operable						6124	6.32		8409.4				
25	Machinery guarded where appropriate (including coupling g						6125							
26	Gauges, termometers	13103								8116.1/2				
27	Purifier rooms ventilated and clean							11.25	2.3.9					
28	Tools and equipment	09216											10.5	

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
	MACHINERY SPACE OPERATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	Oxygen and acetylene bottles correctly stored						6126	5.35		8103.8				
30	E.R. pipe systems free from leaks, patches						6127			8103.6				
31	Sea suction + overboard valves free from leaks						6128	11.40						
32	Self closing devices of sight glasses						6129	11.30						
33	Main switchboard earth fault monitoring						6130	11.31						
34	Deck insulation provided						6131			8407.28				
35	Lifting gear (ER crane etc) tested and in good condition						6132							
36	Ladders and guard rails						6133							
37	Machinery guards in place in the workshop						6134		2.3.4	8102.7				
38	Emergency remote stops and fuel oil shut-offs		D17/21				6135			8115.1/2				
39	Electric equipment general	02108		4.1.1.1.4.7				5.33/34	2.1.10	8504.3				
40	Equipment installed explosion-proof	09208		4.1.1.4.17				11.46		8308.1				
41	Ventilation and lighting interlocked			4.1.1.4.21					2.2.10	8308.2				
42	Eletrical safety barriers	09209		4.1.1.4.17				11.28		8308.3				
43	Engine room alarms								2.1.12					
44	Compressors								2.2.6					
45	Evaporator								2.2.7					
46	Purifiers								2.2.8					
47	Air condition plant								2.2.11					
48	Domestic refrigeration plant								2.2.13					
49	Domestic freshwater system								2.2.14					
50	Engne control room								2.3.2/3					

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
STEERING GEAR SYSTEM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Seering gear been tested and found to comply with SOLAS	02105	D18	4.1.1.1.9			6201		2.1.22	8208.3				
2	Steering linkage satisfactory			4.1.1.4.11			6202	11.51	2.3.5	8202.3				
3	Hydraulic system free from any leaks						6203	11.56	2.1.15					
4	Communication system with the navigation bridge work	04106		4.1.1.4.10			6204	11.53	2.1.19	8207.3				
5	Bilge alarm									8208.4				
6	Access to steering gear unit unobstructed							11.37	2.1.21	8208.2				
7	Heading information displayed at the emergency		K7				6207	11.52	2.1.16	8204.2				
8	Compass								2.1.18	8206.1				
9	Rudder angle indicator clearly visible							11.54	2.1.20					
10	Emergency stearing/Procedures			4.1.1.4.1					2.1.17					

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
	ENVIRONMENTAL PROTECTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	All sources of pollution been identified						7101							
2	Measures in place to control these sources						7102							
3	Savealls in satisfactory condition						7103							
4	Deck scupper plugs available						7104	6.13		8407.21				
5	Oil Spill Equipment available						7105	6.15		8505.2				
6	ODME	14101/7	K6	4.5.2.1.2				6.28/9		8309.1				
7	15PPM alarm arrangements	14108		4.5.2.1.3				6.37						
8	Bunkering gauging system						7108	6.21						
9	Oily Water separator functioning and 15ppm		K5	4.5.2.1.1			7109	6.35	2.1.11				7.16	
10	Overboard discharge valve secured						7110	6.17		8106.3				
11	Custody and location of the key for the overboard						7111	6.14						
12	Confirm no sign of any illegal piping						7112							
13	Bunker Lines in a satisfactory condition						7113	6.22		8407.10				
14	Ship have an operational incinerator	14608					7114							
15	Garbage posters and placards displayed	14501					7115							
16	Garbage separated and stowed properly	14502					7116	6.40		8102.4				
17	Receipts obtained for garbage landed ashore						7117							
18	Efficient stripping	14201												
19	Diesel engine air pollution control	14606												
20	Quality of fuel oil	14607												
21	Manifould spill-tank clean							6.20		8407.19/20				
22	Seawage discharge connection	14404								8112.1/2				
23	Dropvalves from spil to slop tanks									8407.23				
24	Bilge separator									8106.2/4				

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
	CARGO WORTHINESS, TANKER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Double hull construction	14113						8.49						
2	Maximum loading rates and ventilation capacities						13002							
3	Cargo pipeline, inert gas and vent system diagrams			4.1.1.4.5			13003	8.20/21		8407.25				
4	Segregation oil and water ballast	14103		4.5.2.2.6										
5	Class approved loading computer						13005	8.5		8402.1				
6	Condition Assessment Scheme	14115						2.10						
7	Stability and stress calculations						13007	8.12						
8	Tank washing equipment	14203		4.5.2.2.8										
9	Officers aware of the dangers of free surface effect						13009							
10	Officers familiar with the cargo system						13010	8.14						
11	Cargo plan been prepared including a sequence of cargo/bal						13011							
12	Cargo plan been signed by officers						13012							
13	Cargo operations recorded in a log book						13013							
14	MSDS available for the products handled						13014	5.66						
15	Emergency procedures to deal with a spillage or fire						13015	8.87						
16	Ship/Shore Safety Checklists completed						13016	5.7/8.86						
17	Cargo, ballast and stripping pumps, eductors	02124	K14	4.1.1.4.10			13017	8.23						
18	Cargo, ballast pump bearing, temperature monitoring	06106		4.1.1.4.16			13018			8302.5				
19	Cargo, crude oil washing, vapour and inert gas lines	02125					13019	8.30						
20	Cargo pump emergency shut down systems						13020	8.22		8407.11				
21	Cargo and ballast system valves						13021	8.31		8404.4				
22	Cargo system ullage gauges, vapour locks and UTI	06108		4.1.1.4.12			13022	8.24						
23	Remote and local temperature and pressure sensors and ga						13023	8.25						
24	Cargo tank high level alarms						13024	8.26						
25	Deck fittings in apparent			4.1.1.4.4			13025	8.31						
26	Cargo pipelines pressure						13026	8.47		8307.1				
27	Where fitted, is the cargo tank heating system test	14205					13027	8.27						

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
CARGO WORTHINESS, TANKER		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28	Ullaging, sampling and closed operations equipment			4.7.2.7			13028	8.28		8304.2				
29	Cargo venting system including P/Vs	02126	AB12	4.1.1.4.11			13029	8.45/46						
30	Venting system	14206	AB5	4.1.1.1.4.5			13030	8.32		8310.1				
31	SOLAS secondary venting requirement						13031	8.33						
32	Stop v/vs fitted which permit isolation						13032	8.34						
33	These v\vs provided with positive locking						13033	8.35/44						
34	IG system well maintained			4.3.1.5.2.2			13034	8.36		8407.8				
35	IG alarms and monitoring systems			4.3.1.5.2.9			13035	8.37/43		8407.9				
36	COW system	14111	AB13	4.1.1.4.17			13036	8.50/51		8407.26				
37	Static electricity precautions						13037	8.61/62						
38	Manifold arrangements						13038	8.69/70		8407.15/16				
39	Pump rooms entry procedures						13039	5.21						
40	Cargo hoses in good condition			4.1.1.1.4.6			13040							
41	Cargo lifting appliances properly marked, test			4.7.2.3			13041	8.80						
42	Foam monitors operable and in good condition			4.3.1.2.10			13042	5.53						
43	Purging records indicate any cargo / hydraulic oil leaks			4.1.1.1.4.9			13043							
44	Any indication of oil leaks on hydraulic pumps			4.7.2.4			13044							
45	Class survey records free from any significant deficiencies						13045							
46	Shipboard checks of cargo tank structures						13046							
47	ODME in use and records preserved						13047			8309.2				
48	Pump room high level alarm tested regularly						13048	6.26						
49	Pump room atmospheric monitoring system						13049	5.22/8.77						
50	Pump room generally well maintained and clean	14105		4.1.1.1.4.8			13050	6.27/8.78		8305.2				

NUMBER	PART OF INSPECTION	PORT STATE CONTROL	FLAG STATE CONTROL	RECOGNIZED ORGANISATION	ISM AUDIT	ISPS AUDIT	P&I SURVEYS	VETTING	COMPANY AUDIT	GREENAWARD	MLC AUDIT	MLC INTERNAL AUDIT	ISM INTERNAL AUDIT	ISPS INTERNAL AUDIT
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	CARGO CONTROL ROOM													
1	Relevant drawings and diagrams available									8301.1/2				
2	Every pumps separate working									8302.2				
3	Pumps and temperature sensors redout CCR									8302.3				
4	Stripping pumps and temperature sensors redout CCR									8302.3				
5	Ballast pumps and temperature sensors redout CCR									8302.4				
6	Cargo pumps with sensors for vibration monitoring bearings									8302.6				
7	Pump control									8303.1				
8	Pump alarms									8303.2				
9	Turbine trips									8303.3				
10	Cargo/Ballast pump gauges									8304.1				
11	Communication operational/satisfactory									8306.1/2				
12	Callibration span gas							5.29/30						

PRILOG 2. Anketni upitnik

ANKETNI UPITNIK

GODINA ŽIVOTA	
RANG	
GODINA U RANGU	
UKUPNI STAŽ NA MORU	

1.	U PROTEKLE DVIJE GODINE MOJE SLUŽBE NA BRODU BROD SU POSJETILI SLJEDEĆI REŽIMI PREGLEDA (ZAOKRUŽI)							
	1. PORT STATE	5. ISM AUDIT	9. ISM INTERNAL A.	13. COMPANY SUPERINTENDENT				
	2. FLAG STATE	6. ISPS AUDIT	10. MLC INTER. A.					
	3. ANNUAL CLASS	7. MLC AUDIT	11. VETTING INSP.					
	4. P&I INSP.	8. ISPS INTERNAL A.	12. GRENAWARD I.					
2.	KOLIKO JE PUTA U PROTEKLE DVIJE GODINE BROD POSJETILO VIŠE OD JEDNOG INSPEKCIJSKOG REŽIMA MJESEČNO (ZAOKRUŽI)							
	1. (0-2)PUTA	3.(4-6) PUTA						
	2. (2-4) PUTA	4. (VIŠE OD 6) PUTA						
3.	KOLIKO SE PUTA U PROTEKLE DVIJE GODINE DOGODILO DA NITI JEDAN INSPEKCIJSKI REŽIM NIJE POSJETIO BROD 4 MJESECA I DULJE (ZAOKRUŽI)							
	1. (0-2)PUTA	3.(4-6) PUTA						
	2. (2-4) PUTA	4. (6) PUTA						
4.	KOLIKO VREMENA INSPEKTORI ODREĐENOG REŽIMA OSTANU NA BRODU (ZAOKRUŽI)							
	1. PORT STATE	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	6-7 SATI	8 I VIŠE
	2. FLAG STATE	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	3. ANNUAL CLASS	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	4. P&I INSP.	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	5. ISM AUDIT	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	6. ISPS AUDIT	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	7. MLC AUDIT	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	8. ISPS INTERNAL A.	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	9. ISM INTERNAL A.	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	10. MLC INTER. A.	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	11. VETTING INSP.	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	12. GRENAWARD I.	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI
	13. COMPANY SUPERINTENDENT	1 -2 SATA	2-3 SATA	3-4 SATA	4-5 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI	5-6 SATI

5.	KOLIKO SE DANA UNAPRIJED **INTENZIVNO PRIPREMATE** ZA NAVEDENE PREGLEDE (ZAOKRUŽI)							
	1. PORT STATE	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	2. FLAG STATE	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	3. ANNUAL CLASS	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	4. P&I INSP.	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	5. ISM AUDIT	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	6. ISPS AUDIT	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	7. MLC AUDIT	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	8. ISPS INTERNAL A.	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	9. ISM INTERNAL A.	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	10. MLC INTER. A.	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	11. VETTING INSP.	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	12. GRENAWARD I.	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE
	13. COMPANY SUPERINTENDENT	1-2 DANA	2-3 DANA	3-4 DANA	4-5 DANA	5-6 DANA	6-7 DANA	8 I VIŠE

6.	ČINI LI VAS PREGLED BRODA OBIČNO NERVOZNIM (ZAOKRUŽI)				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA

7.	SMATRATE LI DA PREGLED BRODA VAŠE KOLEGE ČINI NERVOZNIM				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA

8.	IMATE LI PRIJE NAJAVLJENOG POSJETA INSPEKCIJE NA BROD PROBLEMA S NESANICOM				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA

9.	DVA ILI VIŠE DANA PRIJE NADOLAZEĆE INSPEKCIJE OSJEĆAM SE NAPETO				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA

10.	PRIJE NADOLAZEĆE INSPEKCIJE NA BRODU SU OTEŽANI DRUŠTVENI ODNOSI IZMEĐU ČLANOVA POSADE				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA
11.	NEKOLIKO DANA PRIJE INSPEKCIJE BRODA IMAM PROBLEMA S APETITOM				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA
12.	SMATRATE LI DA POSTOJE PREKLAPANJA U INSPEKCIJSKIM REŽIMIMA KOJI PREGLEDAVAJU BROD				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA
13.	SMATRATE LI DA BI OBJEDINJENI PREGLED BRODA BIO UČINKOVITIJI (JEDAN PREGLED SVAKA 4 MJESECA KOJI BI POKRIVAO SVIH 13 NAVEDENIH REŽIMA)				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA
	MOLIM NAVEDITE VAŠ KOMENTAR NA "MODEL" OBJEDINJENOG PREGLEDA				
	.....				
	.....				
	.....				
	.....				

14.	SMATRATE LI DA INSPEKCIJSKI PREGLED BRODA POTIČE/MOTIVIRA ČLANOVE POSADE NA KONTINUIRANI RAD				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA
15.	JE LI MOTIVIRANOST VAŠIH KOLEGA ZA RAD NAKON INSPEKCIJE				
	VEĆA		MANJA		
16.	AKO JE VEĆA, KOLIKO DUGO MOTIVIRANOST VAŠIH KOLEGA OSTAJE NA VIŠOJ RAZINI				
	1. MJESEC	DO KRAJA UGOVORA	1. GODINA	VIŠE OD GODINE	
17.	U NASTAVKU NAVEDITE ODREĐENI DIO OPREME ILI PROCEDURE KOJE NE BISTE PROVJERAVALI DA VAS ZA TO NE MOTIVIRA NADOLAZEĆI PREGLED BRODA.				
	.....				
	.....				
	.....				
18.	SMATRATE LI DA UČESTALOST PREGLEDA BRODA UTJEČE NA STANJE OPREME				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA

19.	POZNAJETE LI NEKI DIO BRODA ILI BRODSKIH OPERACIJA KOJI NIJE PREGLEDAN NITI OD JEDNOG INSPEKCIJSKOG REŽIMA, A MISLITE DA JE TREBAO BITI.
	.....
	.....
	.....

20.	SMATRATE LI DA BI OBJEDINJENI INSPEKCIJSKI PREGLED BRODA DOPRINIO SIGURNOSTI ČLANOVA POSADE/PUTNIKA/BRODA				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA

21.	SMATRATE LI DA BI OBJEDINJENI INSPEKCIJSKI PREGLED BRODA DOPRINIO VEĆOJ UČINKOVITOSTI RADA ČLANOVA POSADE				
	UOPĆE NE	UGLAVNOM NE		UGLAVNOM DA	POTPUNO DA