

**Mr. sc. Đani Šabalja**

**Dr. sc. Serđo Kos**

Pomorski fakultet u Rijeci

Studentska 2

51000 Rijeka

Pregledni članak

UDK: 656.61.076.7

656.61.052.4:621.39

Primljeno: 20. rujna 2007.

Odobreno: 15. listopada 2007.

## STRUKTURNA ANALIZA PRIJENOSNOG PELJARSKOG RAČUNALA

*Prijevoz opasnih tereta velikim brodovima, evidentne pomorske nezgode te štete nastale tim nezgodama u morskome ekosustavu zahtijevaju bolju i sigurniju plovidbu. Primjenom novih tehnologija nastoji se smanjiti mogućnost nezgoda, polemizirajući oko efikasnosti istih na upravljanje plovidbom i peljarenjem brodom.*

*Funkcija peljara je izuzetno značajna za sigurnost plovidbe. Razvojem novih tehnologija stvorena je nova mogućnost za peljare - peljarenje uz pomoć prijenosnog peljarskog računala. Peljarska računala pružaju peljaru mogućnost praćenja relevantnih podataka za peljarenje na zaslonu računala kao i mogućnost komunikacije s ostalim sudionicima u pomorskom prometu što uvelike povećava točnost, kontrolu i brzinu prenesenih informacija. Korištenjem ovog suvremenog sustava u peljarenju učinjen je veliki korak povećanju sigurnosti plovidbe.*

***Ključne riječi:*** peljari, prijenosno peljarsko računalo, metode peljarenja

### 1. UVOD

Pomorski peljari su jedan od glavnih elemenata koji pridonose sigurnosti plovidbe u područjima visokog rizika plovidbe. Peljari su dobri poznavaoци relevantnih podataka za peljarenje lokalnog područja, brodova, brodskih interakcija te meteoroloških prilika na lokalnom području. Moraju isto tako biti vješti i u komunikaciji kako s posadom s kojom su u neposrednom kontaktu tako i s ostalim sudionicima u pomorskom prometu. Budući je posao peljara vrlo bitan za sigurnost plovidbe, peljarenje mogu obavljati profesionalne, kompetentne osobe s odgovarajućom vještinom upravljanja.

Kako bi se mogao sa sigurnošću obavljati posao peljarenja, peljarom se postaje nakon određene edukacije, stažiranja i usavršavanja što je propisano IMO Rezolucijom A 485(XII).

Sve veći brodovi s raznolikom opremom na zapovjedničkom mostu i sve manjim brojem članova posade različitog govornog područja, rezultiraju većim angažmanom peljara pri peljarenju brodom. U vrlo kratkom vremenu po dolasku na brod pri različitim meteorološkim prilikama peljar se mora upoznati s opremom na zapovjedničkom mostu ne

znajući ispravnost, (pouzdanost)preciznost tih instrumenata te mora vješto pratiti i očitavati bitne podatke za peljarenje srazličitih instrumenata na zapovjedničkom mostu.

Peljarenje se može klasificirati prema područjima peljarenja, prema tehnikama peljarenja i opremi koja se koristi tijekom peljarenja. Na brod se nerijetko ukrcavaju po dva peljara i to jedan za područje peljarenja kanalom, a drugi za peljarenje u luci. Prilikom peljarenja, peljaru mora biti dostupan pristup i korištenje svih uređaja na zapovjedničkom mostu te omogućen timski rad na zapovjedničkom mostu.

Prema opremi koja se koristi tijekom peljarenja, metode peljarenja mogu se podijeliti na:

- metodu peljarenja uporabom klasične opreme na brodu
- metodu peljarenja uporabom prijenosnog peljarskog računala.

Uporabom klasične opreme na brodu peljaru su na raspolaganju: Arpa radar uređaj, žiro-kompas, VHF, Inmarsat terminal, brzinomjer, dubinomjer, anemometar, papirnata karta, karta manevarskih karakteristika broda, itd. Radi nemogućnosti istovremenog praćenja podataka s različitih instrumenata, očitavanje istih obavljaju i prenose peljaru članovi posade na zapovjedničkom mostu.

Moderne metode peljarenja uporabom prijenosnog peljarskog računala uvode određene promjene, olakšavajući posao peljaru i povećavajući pritom sigurnost plovidbe.

## 2. NAUTIČKI PARAMETRI FUNDIRANI NA PRIJENOSNOM PELJARSKOM RAČUNALU

Prijenosno peljarsko računalo, kao moderno navigacijsko pomagalo pruža peljaru mogućnost da većinu potrebnih informacija, nužnih za obavljanje peljarenja može pratiti na jednom jedinom zaslonu, a po potrebi obavljati i komunikaciju. Ovisno o području peljarenja računalni program prijenosnog peljarskog računala daje peljaru mogućnost odabira rada u modu kanalnog peljarenja ili u modu lučkog peljarenja. Vrlo pozitivna značajka peljarskog računala je i mogućnost povezivanja peljarskog računala s uređajima na zapovjedničkom mostu i mogućnost praćenja tih podataka na zaslonu peljarskog računala.

Priprema peljarskog računala za uporabu vrlo je kratka i traje svega jednu minutu što uvelike olakšava primjen uprijenosnih peljarskih računala. Peljar se slobodno može kretati u tijeku peljarenja s peljarskim računalom jer prijenos podataka na peljarsko računalo obavlja se bežično do 100 m, a da pritom ni blizina obalnih dizalica ne pričinjavaju nikakve smetnje. Samo prijenosno peljarsko računalo kako bi bilo zaštićeno prilikom ukrcaja, iskrcaja peljara s broda pri lošim vremenskim prilikama nalazi se u zaštitnoj vodonepropusnoj kutiji.

Peljarska računala s obzirom na mogućnosti koje pružaju mogu se podijeliti na: osnovna, standardna, sveobuhvatna i peljarska računala VTS centra.

*Tablica 1. Prikaz mogućnosti različitih prijenosnih peljarskih računala*

SOFTVERSKIMODULI	OSNOVNO P.P.R.	STANDARDNO P.P.R.	SVEOBUHVAATNO P.P.R.	VTS P.R.
MMI	+	++	+++	+++
PODRŠKA PRI ODLUČIVANJU	-	+	+++/*	+++
UNIVERZALNO AIS IZVJEŠĆE	ø	ø	+++/*	*
NAVIGACIJSKA OGRANIČENJA IUZBUNJIVANJE	ø	ø	*	*
RAZMIJENA INFORMACIJA PRIPUTOVANJU	-	++	+++	+++
TAKTIČNI PRIKAZ PROMETA	+	++	+++	+++
GPRS/UMTS KOMUNIKACIJA	-	+	+++/*	+++
KOMUNIKACIJA INMARSATOM NA VELIKIM UDALJENOSTIMA	-	+	+++	+++
OČITAVANJE PODATAKA S INSTALIRANOG BRODSKOG AIS-a	-	-	*	-
PLANIRANJE I MOGUĆNOST UPRAVLJANJA PRI: VEZU, ULASKU U LOK/DOK	-	++	+++/*	+++/*
HIDROGRAFSKI PODACI, TRENUTNI I BUDUĆI: VRIJEDNOSTI PLIME STRUJE VALOVA I STANJA MORA SALINITET SNAGU VALOVA	ø ø - - -	ø ø - - -	+++/* +++/* * * * *	+++/* +++/* * * * *
METEOROLOŠKI PODACI TRENUTNI I BUDUĆI: VJETAR, METEOR. PROGNOZA, METEOR. UPOZORENJA	ø	ø	+++/*	+++/*
ZAŠTITA OKOLIŠA, IZLJEVANJE ULJA I KONTROLARAZLIVENOG ULJA	-	-	+++/*	+++/*

TRAGANJE I SPAŠAVANJE	-	-	+++/*	+++/*
ŽURNO DJELOVANJE I KOORDINIRANJE	-	-	+++/*	+++/*
DOKOVANJE I PRILAŽENJE	-	-	*	-
PREDVIĐANJE I SIMULACIJA PROMETA	-	-	*	*
OČITAVANJE PODATAKA SA SENZORA ZA UDALJENOST PRILIKOM PRIVEZA	-	-	*	-
LOKALNI ZAHTJEVI ZA: -IZVJEŠĆE O OPASNOM TERETU, - CARINSKO IZVJEŠĆE, - MIGRACIJSKO/ POLICIJSKO IZVJEŠĆE, - IZVJEŠĆE LUČKE KAPETANIJE	- - - -	+++ -- -- +	+++/* +++/* +++/* +++/*	+++/* +++/* +++/* +++/*
LOKALNI ZAHTJEVI ZA:  -PRIKAZ PROTEZANJA I ŠIRINE PLOVNOG PUTA,  -PRIKAZ PLOVNOG PUTA I PREDVIĐENO KRETANJE BRODA NA TOM PLOVNOM PUTU	- -   	- -   	* *   	-    

LEGENDA:

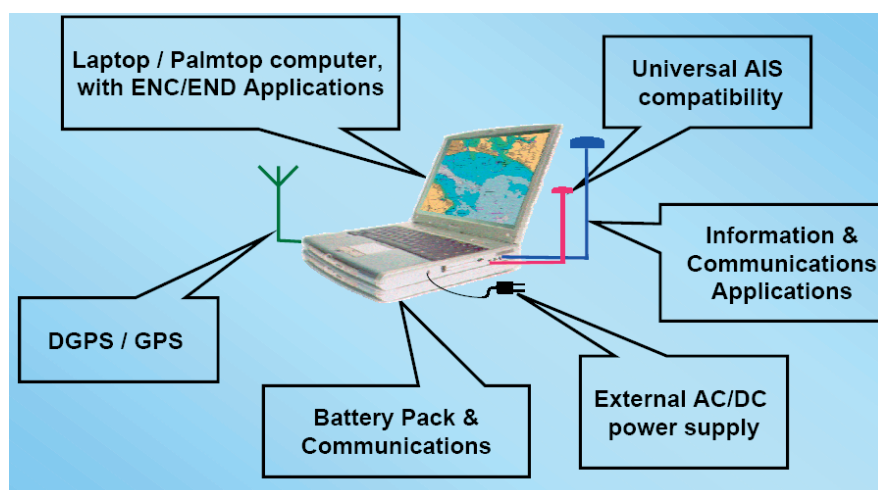
- \* = maksimalno kompleksan, profesionalan nivo
- = nije primjenjivo
- ø = mogućnost standardne ais poruke
- + = osnovni nivo kompleksnosti
- ++ = srednji nivo kompleksnosti
- +++ = napredni nivo kompleksnosti



*Slika 1. Prijenosno peljarsko računalo*

Prijenosno peljarsko računalo sastoji se od sljedećih komponentata:

- računala sa sustavom elektroničkih navigacijskih karta i računalnim programom,
- GPS/DGPS prijaimnika, pomoću kojeg se dobiva pozicija broda na elektroničkoj karti,
- instaliranog AIS-a ili univerzalnog AIS priključka,
- priključka za prijam informacija i komunikaciju s kopnom i okolnim brodovima,
- priključka za vanjski izvor napajanja,
- baterije za mogućnost rada bez vanjskog izvora napajanja.



*Slika 2. Prikaz komponentata prijenosnog peljarskog računala*

Peljar prijenosnim peljarskim računalom može ostvariti komunikaciju preko GSM, WAP, SMS, GPRS, AIS, INMARSAT-a.

Peljar povezujući svoje prijenosno računalo s AIS sustavom dobiva mogućnost praćenja okolnih objekata s instaliranim AIS sustavom na elektroničkoj karti, a osim toga u mogućnosti je dobivanja sljedećih informacija:

- CPA , TCPA
- međunarodni osobni broj broda IMO ID
- imena brodova
- o kursu, brzini odredištu, ETA
- o vrsti tereta.

Pored toga peljar je u mogućnosti da od nadležnih vlasti, bazne peljarske stanice ili VTS centra dobije sljedeće:

- informacije o vrijednostima trenutnih i narednih perioda visoke i niske vode,
- informacije o trenutnom smjeru i jačini morske struje,
- informacije o trenutnom smjeru i jačini vjetra,
- informacije o salinitetu,
- informacije o ulazu i izlazu iz loka,
- informacije o poziciji i stanju na pristanu ili doku,
- informacije o očekivanom vremenu dolaska,
- informacije o gustoći prometa,
- obavijesti za pomorce,
- informacije o navigacijskim opasnostima,
- poziv za pomoć,
- informacije o mjerama zaštite okoliša.

Pomoću prijenosnog peljarskog računala peljar je u mogućnosti predaje sljedećih informacija:

- ime broda,
- međunarodni osobni broj broda IMO ID,
- veličinu broda, kurs, brzinu, odredište, ETA,
- vrsti tereta,
- posebne informacije,
- ime peljara.

Peljar isto tako pomoću prijenosnog peljarskog računala može slati tekstualne poruke i to:

- određenom brodu,
- određenoj grupi brodova,
- svim brodovima u okolini,
- VTS centru.

### 3. BITNI ELEMENTI PRECIZNOSTI POZICIJE BRODA NA PRIJENOSNOM PELJARSKOM RAČUNALU

Prijenosno peljarsko računalo za dobivanje pozicije koristi GPS i DGPS signal. Preciznost pozicije dobivene preko GPS signala je unutar 15 m.

Preciznija pozicija može se dobiti ukoliko se koriste servisi koji upotpunjuju GPS podatke, a to su:

- Eurofix,
- EGNOS<sup>1</sup>.

Jedna od mogućnosti dopune satelitskih navigacijskih sustava je kombiniranje sa zemaljskim navigacijskim sustavima, što omogućuje da se poboljša pouzdanost i dostupnost usluga pozicioniranja korisnicima.

Eurofix kombinira zemaljski i satelitski navigacijski sustav tako da emitira diferencijske korekcije za GPS/GLONASS sustav koristeći se 100 kHz - valom nositeljem LORAN-C lanaca. Eurofix – prijamnik spojen na GPS/GLONASS-prijamnik dekodira signal diferencijske korekcije, čime omogućuje poboljšanu točnost pozicioniranja. Koristeći se postojećom infrastrukturom NELS<sup>2</sup> može se s DGPS-uslugom s vrlo velikom točnošću i pouzdanošću pokriti veliki dio europskog kontinenta.

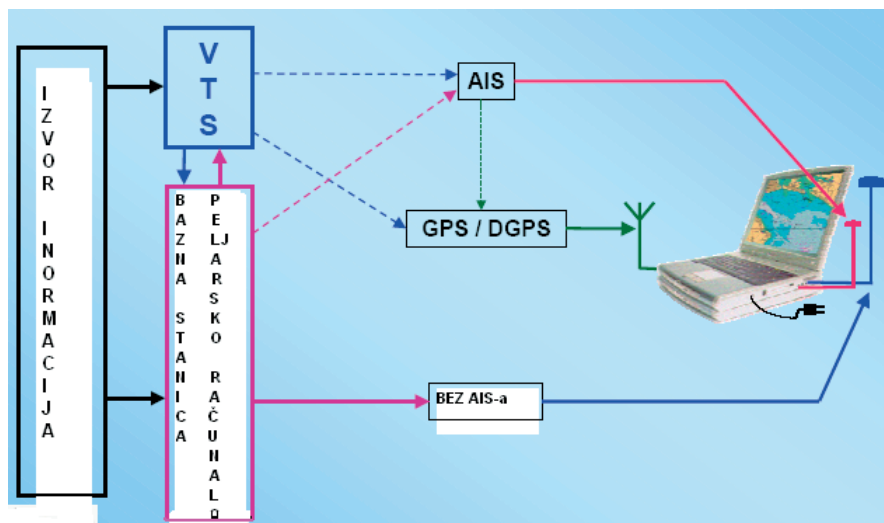
Najveće poboljšanje pri integraciji Loran-C sustava i GPS-a može se postići Eurofix-signalom i istodobnom kontinuiranom kalibracijom pozicije Loran-C prijarnika s pomoću točnih DGPS pozicija. Kada GPS satelitski navigacijski signali nisu dostupni zbog zaklonjenosti satelita ili smetnji, kalibrirani Loran – prijamnik može dostatno precizno utvrđivati poziciju korisnika zbog vrlo dobre ponovljivosti određivanja pozicije Lorana-C sustava. To znatno poboljšava kontinuitet rada ovako integriranog navigacijskog sustava.

Preciznost pozicije broda i podataka dobivenih prijenosnim peljarskim računalom su sljedeće:

- Pozicija broda 1-2 cm
- Brzina kretanja broda 1 cm/sek. - (0,02 čvora)
- Brzina kretanja pramca/krme 1 cm/sek. - (0,02 čvora)
- Pozicija po vertikali 2-3 cm
- Pramčanica 0,05°
- Vrijednost promjene kursa u periodu od jedne minute 0,1°.

<sup>1</sup> *European Geostationary Navigation Overlay Service* – Europska geostacionarna navigacijska služba

<sup>2</sup> *Norhwest European Loran – C System* – Europski sjeverozapadni Loran-C sustav



Slika 3. Prijenos informacija s obale prijenosnom peljarskom računalu

#### 4. FUNKCIONALNI PRIKAZI PELJARSKOG RAČUNALA

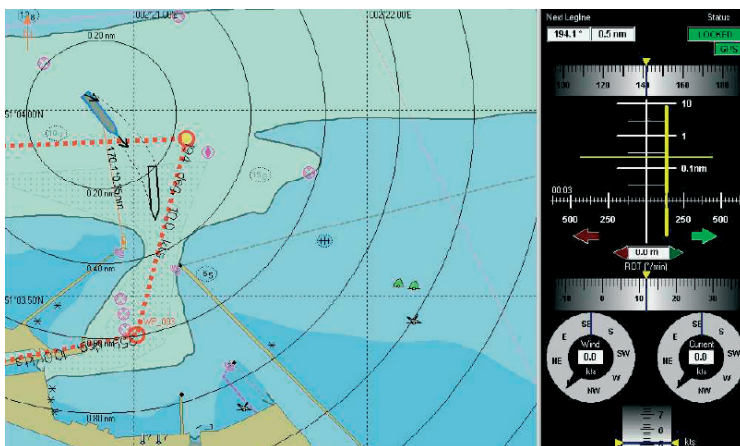
Ovisno o području peljarenja, prijenosno peljarsko računalo daje peljaru mogućnost različitih odabira različitih prikaza na zaslonu sa različitim podacima.

Prijenosno peljarsko računalo pruža mogućnost provjere tendencije kretanja broda, dajući peljaru uvid u mogućnost eventualnog sudara ili nasukanja broda. Pravovremenim uvidom potencijalnog problema povećava se stupanj sigurnosti plovidbe, naročito u vrlo ograničenim plovnim područjima.

Tendencija kretanja broda prikazana je konturama trenutne i završne pozicije broda u određenom vremenu. Prilikom prikaza tendencije kretanja broda uzeti su u obzir:

- trenutni kurs broda
- brzina broda
- promjena kursa u vremenu od jedne minuta
- podaci o vjetru i struji, odnosno o vanjskim utjecajima koji djeluju na kretanje broda.



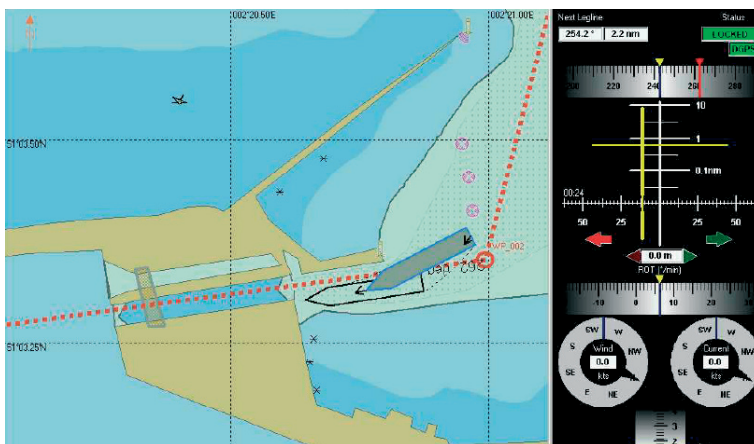


Slika 4. Prikaz tendencije kretanja broda na prijenosnom peljarskom računalu

Prijenosno peljarsko računalo ima mogućnost rada i u dok/priveznom modu pri čemu se za određivanje precizne udaljenosti od doka/pristana koriste instrumenti instalirani na obali.

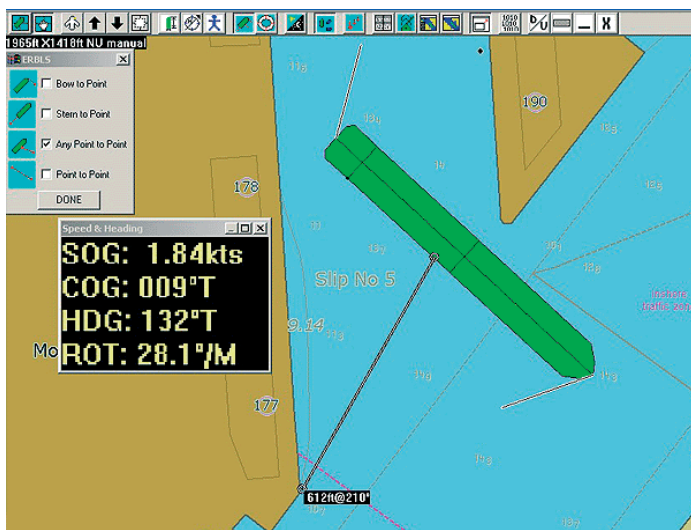
Instrumenti za određivanje precizne udaljenosti postavljeni na kopnu mogu biti:

- laserskog tipa
- radarskog tipa
- na principu Dopplerovog efekta.

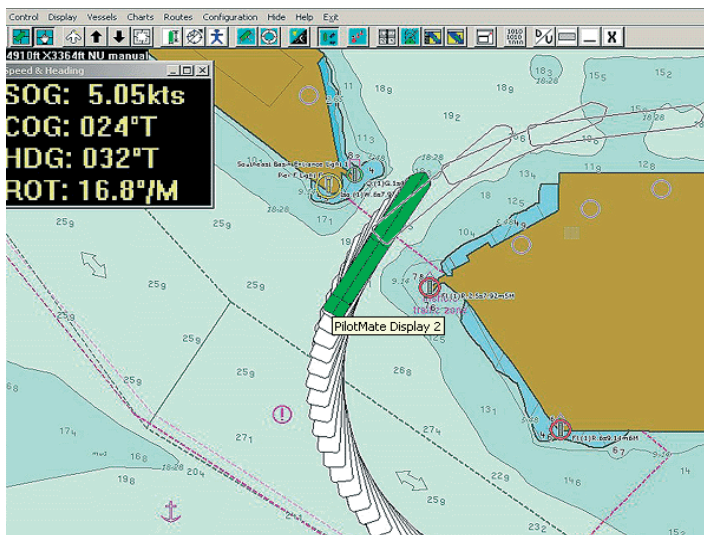


Slika 5. Prikaz peljarskog računala u dok modu

Sljedeća bitna značajka prijenosnog peljarskog računala je mogućnost pripreme i pohrane planova putovanja u skladu s IMO Rezolucijom A817(19) i IMO Rezolucija A893(21) kao i mogućnost pregleda i simulacije plana putovanja, uzimajući u obzir predviđene uvjete i karakteristike broda.



Slika 6. Prikaz očitavanja azimuta i udaljenosti



Slika 7. Prikaz kretnje broda

O važnosti peljarskih računala na sigurnost plovidbe ukazuje činjenica da su neke razvijene zemlje već opremile svoje peljare prijenosnim peljarskim računalima, a neke testiraju uporabu peljarskog računala. Tako se u određenim lukama Italije, Australijetestira uporaba prijenosnog peljarskog računala, a u Norveškoj i Nizozemskoj svi peljari su već opremljeni s peljarskim računalima.

Samo iskustvo i znanje peljara nije dovoljno za pravilan rad i sigurnu uporabu peljarskog računala, stoga je nužno prije uporabe prijenosnog peljarskog računala stručno osposobljavanje u ovlaštenim centrima pri MITAGS<sup>3</sup>-u.

## 5. ZAKLJUČAK

Sve veći broj brodova kao i sve veći, brži brodovi s većom količinom tereta, a manjim brojem članova posade iziskuju i kod peljara određenu prilagodbu novonastaloj situaciji. Uporaba peljarskog računala prilikom peljarenja pridonosi upravo toj prilagodbi. Sve veći promet u lukama i sve veća količina razmijenjenih informacija prilikom peljarenja iziskuje uporabu peljarskog računala koje pruža mogućnost primanja i praćenja svih relevantnih i manje relevantnih parametara za peljarenje na jednom zaslonu. Većinu podataka koje je peljar kod klasične metode peljarenja, radi nemogućnosti sveopćeg sagledavanja dobivao od članova posade pri grupnom radu na zapovjedničkom mostu, uporabom peljarskog računala, peljar može samostalno pratiti na zaslonu računala, što ga pritom čini, jednim dijelom, manje ovisnim o članovima posade na zapovjedničkom mostu. Prilikom razmjene podataka na zapovjedničkom mostu postoje opasnosti od pogrešaka u komunikaciji i lanaca pogrešaka koje se uporabom peljarskog računala reduciraju u određenoj mjeri. U skladu s raznolikom opremom na brodovima peljarsko računalo kao moderno navigacijsko pomagalo konstruirano je tako da se može povezati s navigacijskom opremom na brodu i očitavati podatke ili može djelovati samostalno bez povezivanja na brodske uređaje. Preciznost pozicije broda na zaslonu peljarskog računala zadovoljavajuća je tim više što se pruža i opciju povećanja preciznosti pozicije broda uporabom različitih sustava ovisno o području peljarenja. Bitna značajka prijenosnog peljarskog računala je i ta što pruža različite mogućnosti komunikacije s ostalim sudionicima u pomorskom prometu. Peljaru će zasigurno biti lakše obavljati peljarenje brodom uz uporabu prijenosnog peljarskog računala koje svakodnevno koristi i koje mu pruža bolji uvid u relevantne parametre za peljarenje brodom, nego pri klasičnoj metodi peljarenja brodom. Sama uporaba peljarskog računala prilikom peljarenja nije dovoljna za povećanje sigurnosti plovidbe, već je isto tako nužno i stručno osposobljavanje za rad na peljarskom računalu. Stručno usavršavanje peljara u ovlaštenim centrima i opremanje peljara određenog područja peljarskim računalima garancija su povećanja sigurnosti plovidbe i zaštita morskog okoliša na tom području. Praćenje, primjena modernih tehnologija i ulaganja u prijenosna peljarska računala kao i osposobljavanje peljara za rad na peljarskim računalima za svaku su pohvalu vladama zemalja koje su promptno reagirale i tako doprinijele povećanju sigurnosti plovidbe i zaštiti morskog okoliša u svojim zemljama.

**LITERATURA**

- [1] Training and Certification of Maritime Pilots and Revision of Resolution A.485(XII)
- [2] Committee on Advances in Navigation and Piloting, National Research Council , *Minding theHelm*, National Academy of Sciences, 1994.
- [3] Pratt, C. R., G. Taylor, Ais-a Pilot Perspective, *The Journal of Navigation*, 57(2004), 2, str. 181-188.
- [4] Bowditch, N., *The American Practical Navigator*, Maryland, National Imagery and Mapping Agency, 1995.
- [5] *Safety at Sea*, 39 (2005), 432.
- [6] [www.nap.edu](http://www.nap.edu)
- [7] [www.adnavigation.com](http://www.adnavigation.com)
- [8] [www.marimatech.com](http://www.marimatech.com)
- [9] [www.navicomdynamics.com](http://www.navicomdynamics.com)
- [10] [www.e-tenders.gov](http://www.e-tenders.gov)
- [11] [www.gps.nl](http://www.gps.nl)

## **STRUCTURAL ANALYSIS OF THE PORTABLE PILOT UNIT**

### **SUMMARY**

*The transport of hazardous cargoes by large ships, evident marine accidents as well as damages caused by these accidents, require the ship to navigate in a much better and safe way. The application of new technologies reduces the probability of accidents, stirring controversies over the efficiency of shipandpilote control.*

*The function of pilots is very important for the safety of navigation. The development of new technologies offers a new possibility for pilots – piloting with a portable pilot unit. Portable pilot units give to pilots the possibility to follow relevant piloting data on a screen (monitor) and to communicate with other subjects engaged in maritime traffic, thus increasing the exactness, the level of control and the speed of transmitting information and most of all the safety of navigation.*

**Key words:** *pilots, portable pilot unit, piloting*

**Dani Šabalja, M. Sc.**

**Serđo Kos, Ph. D.**

*Faculty of Maritime Studies Rijeka*

*Studentska 2*

*51000 Rijeka*

*Croatia*