

Životije Lazarević *

Ivica Kuzmanić **

Damir Lakoš ***

ISSN 0469-6255

(9 - 16)

INTEGRIRANI NAVIGACIJSKI SUSTAV ZA BRZE NEKONVENCIONALNE BRODOVE

INTEGRATED NAVIGATIONAL SYSTEM FOR HIGH SPEED CRAFT

UDK 629.124.6/8 + 629.125.8] : 527.6 + 527.8]:629.12.018

Stručni rad

Professional paper

Sažetak

U radu je razmatran integrirani brodski navigacijski sustav oblikovan za brze nekonvencionalne brodove u obliku **SeaCockpita**. Analizirane su prednosti primjene tog sustava, njegove temeljne značajke, primjena u navigaciji, razmještaj navigacijske opreme, te sastavnice **SeaCockpita**. Gradnja brzih nekonvencionalnih brodova, u našim brodogradilištima za potrebe prometa u Hrvatskoj na linijama kopno-otoci i obratno, angažirala bi sve resurse kao i potencijale tehnološkog razvoja. U tom angažmanu stvorili bi se poduzetni i organizirani timovi znanstvenika i stručnjaka sa snažnim poticajem znanosti i gospodarstvu u Hrvatskoj, a posebice u Dalmaciji.

Summary

This paper deals with integrated navigational ship-board system designed for high-speed craft constructed in the **SeaCockpit** form. The advantages of the system, its basic features, its application in navigation, the arrangement of navigational equipment as well as all the **SeaCockpit** components have been discussed in detail. The construction of these craft for local ferry jobs in Croatia (mainland to islands and vice versa) in Croatian shipyards would require all resources and would engage all technological potentials. That would in turn result in creating well-organized teams of scientists and experts and would provide a powerful impetus to the development of science and economy in Croatia, particularly in Dalmatia.

Uvod

Introduction

Tijekom zadnjih desetak godina, u brojnim pomorskim zemljama svijeta, ubrzani razvoj tehnologije i informatike doveli su do uvođenja u komercijalni promet brzih brodova specijalnih izvedbi s oblikom i pogonom koji znatno odstupaju od konvencionalnih, te se ti brodovi i nazivaju brzi nekonvencionalni brodovi (BNB).

U razdoblju od 1953. do današnjih dana industrija brzih brodova prošla je brojna iskušenja i postigla značajne uspjehe prema kojima BNB danas postaju sve uobičajeniji oblik rješavanja prometnih poteškoća, osobito na relaciji kopno-otoci i obratno, što je za Hrvatsku od strateškog značenja. U znanstvenim i stručnim krugovima Brodarskog instituta iz Zagreba i brodograđevne industrije već su se 1992. godine pojavili projekti za naše potrebe.

Od 1988. godine do danas broj komercijalnih brzih brodova u svijetu više se nego udvostručio. Primjenom novih tehnologija u projektiranju, gradnji i eksploataciji BNB, koje je tijekom proteklih godina industrija BNB uspjela usvojiti, došlo je do značajnog povećanja područja njihove primjene.

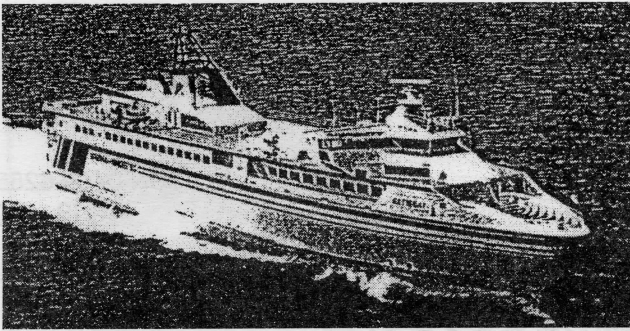
Najvažnija novina na tržištu brzih brodova jest primjena novih pravila i sigurnosnih normi za njihovu gradnju i iskorištavanje. Za brodograditelje i brodare najvažnija su svakako pravila i norme o zaštiti broda u oštećenom stanju, protupožarnoj zaštiti, pouzdanosti i zalihosti brodskih sustava. Posebno mjesto zauzima uvođenje suvremenih navigacijskih elektroničkih sustava, za potrebe sigurne navigacije i za sigurnost porivnog sustava i kompleksnu zaštitu okoliša.

Na profitabilnost BNB bitan utjecaj ima i nova tehnološko-informatička koncepcija brodskih upravljačko-navigacijskih sustava, u kojoj su uređaji i sklopovi integrirani u jedinstven integrirani mosni upravljački sustav.

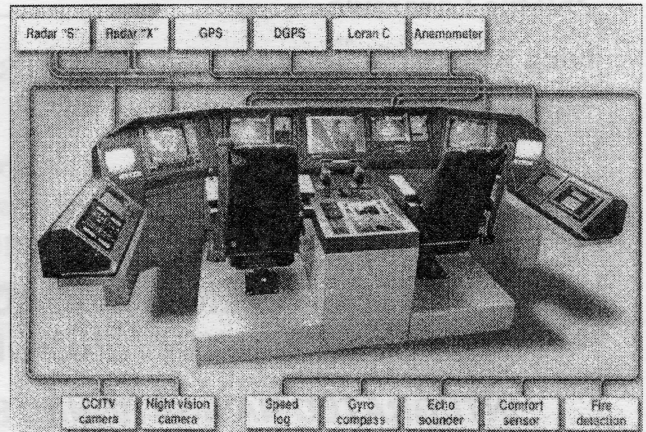
* Prof. dr. sci. Životije Lazarević, dipl. ing.
Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split

** Mr. sci. Ivica Kuzmanić, dipl. ing.
Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split

*** Damir Lakoš, ing.
Slobodna plovidba, Šibenik



Slika 1. Suvremeni BNB "Kattgat" na liniji danskih otoka Jylland-Sjealland (lipanj, 1996.)
Figure 1. A modern high-speed craft "Kattgat" sailing between the Danish islands of Jylland and Sjealland (June 1996)



Slika 2. Konfiguracija SeaCockpit-a
Figure 2. The SeaCockpit configuration

2. Konceptija integriranog navigacijskog sustava za BNB

The concept of integrated navigational system as applied on high-speed craft

2.1. Općenito

General features

Suvremeni brzi brodovi zahtijevaju i suvremene navigacijske sustave koji će osigurati sigurnost, učinkovitost, te pouzdanost upravljanja brodom.

Brojne tvrtke koje se bave proizvodnjom elektroničkih navigacijskih sustava već nekoliko godina intenzivno rade na konceptiji posve novog integriranog navigacijskog mosnog sustava. Prema saznanjima, u tome je najdalje otišla norveška tvrtka **Norcontrol**. Usaglašavajući zahtjeve brze plovidbe, sigurnosti, komfornosti i učinkovitosti, oni predlažu posebnu izvedbu zapovjedničkog mosta, odnosno razmještaj navigacijskih uređaja i instrumenata u formi *Cockpit* koji se po funkciji i izgledu posve približava avionavigacijskoj kabini. Ovaj koncept je poznat pod nazivom *SeaCockpit*.

Prvi sustav *SeaCockpit* instaliran je na brzom brodu "Tedno" (1992).

Dizajn *SeaCockpita* po funkciji zadovoljava tehničke zahtjeve klasifikacijskih zavoda, te zahtjeve konvencija IMO (za nekonvencionalne brze brodove).

U *SeaCockpit-u* informacije iz svih navigacijskih senzora, sustava i podsustava za nadzor i upravljanje brodom optimalizirane su u integriranom sustavu tako da se temeljne informacije prezentiraju na ekranima ispred navigatora.

SeaCockpit je dizajniran za dva navigatora s identičnim radnim mjestima. On je potpun navigacijski sustav, koji osim senzora uključuje TV kamere, kamere za noćno promatranje, radio-uređaje i dr. Svi sustavi su mehanički integrirani u tzv. mosne konzole smještene na najpovoljnijoj poziciji na mostu, te maksimalno prilagođene upravljanju brodom i zahtjevima naručitelja.

SeaCockpit je modularne izvedbe. Standardna konfiguracija sastoji se od pet prednjih konzola, jedne konzole u središtu i dvije na kraju (tzv.kрила). Moguće su i druge izvedbe pomoću standardnih tipskih konzola. (Sl. 2.).

2.2. Sastavnice SeaCockpit-a

SeaCockpit components

Glavna radna mjesta (jedinice) su informacijski ekran - *SeaManager*, elektronički kartični sustav i radarski pokazivač. Između jedinica kolaju informacije preko lokalne mreže pomoću protokola Ethernet.

SeaManager je informacijsko središte na mostu. Taj sustav prikuplja podatke iz raznih sustava i senzora. On opskrbljuje navigatora s vitalnim informacijama koje su potrebne za upravljanje i kontrolu (nadzor) nad brodom za vrijeme normalne situacije i situacije u nuždi.

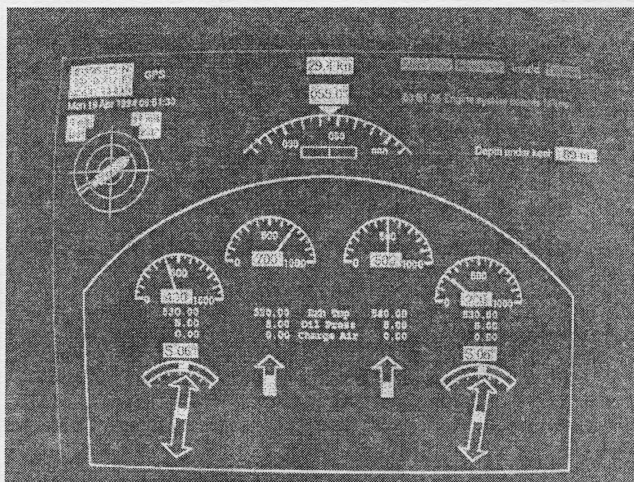
Informacija se predočuje u formi različitih slika na kolor ekranu ispred svakog navigatora. Željena slika se odabire pritiskom na dugme na panelu koji se nalazi sa strane ekrana. Na primjer "navigacijska informacija" prikazuje se kako je prikazano na slici 3.

Ostale slike prikazuju:

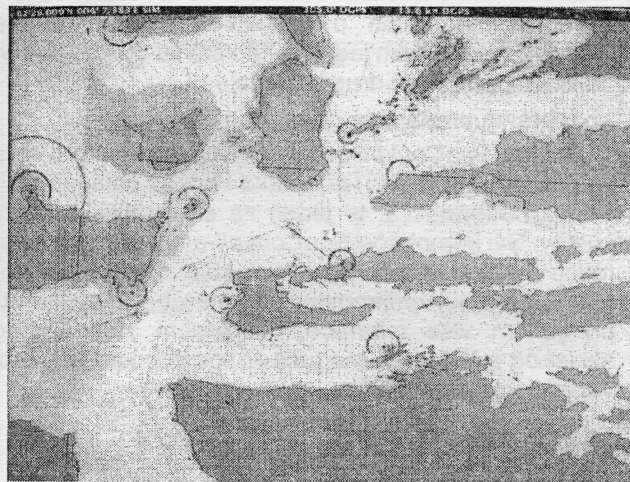
- vatro-dojavni alarm,
- sigurnost vratiju,
- mjerenje vertikalnog ubrzanja (Comfort meter),
- nadzor stroja, i dr.

Navigatori u svakom trenutku imaju na raspolaganju relevantnu informaciju, koja je jednostavna i pristupačna, a što je najbitnije ona je razumljiva. Na taj se način navigatorima daje mogućnost koncentracije na promatranje monitora što poboljšava sigurnost navigacije.

Elektronički kartični sustav *SeaManager* prikazuje kartu danog akvatorija. Pozicija vlastitog broda, koja se izravno dobija od GPS ili DGPS, plotira se na karti, odnosno ekranu. Tako se plovidba promatra na



Slika 3. Jedna od mogućih deset informacijskih slika na SeaManager-u (navigacijska informacija)
 Figure 3. One of ten possible informational displays on SeaManager (navigational information)



Slika 4. Elektronička karta s plovnim rutama
 Figure 4. Electronic map with sea-routes

plovnom planu, a otklanjanje od plovne rute rezultirat će upozorenjima.

Planovi rute mogu biti unijeti, memorirani ili tekući. SeaMap daje upozorenje kad se brod približava opasnostima. Taj sustav istovremeno može dobijati informaciju s radara, plotirajući aktualnu plovidbenu situaciju na karti.

SeaManager je dizajniran suglasno zahtjevima IMO za elektronički kartični sustav (ECDIS). To podrazumijeva autorizaciju karata u formatu DX90, odnosno komercijalnu bazu podataka za elektroničke karte.

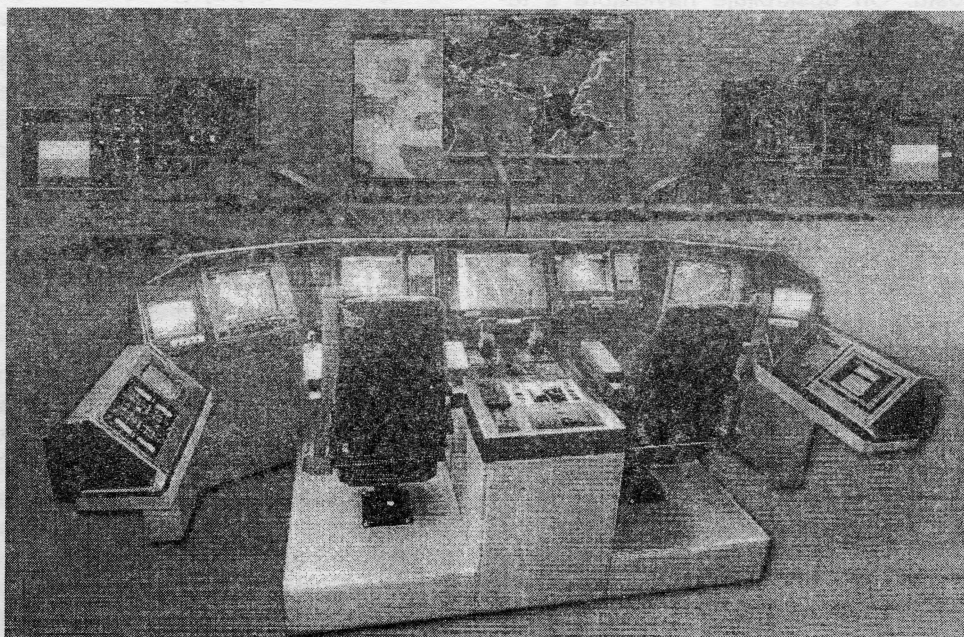
Fleksibilnost izvedbe SeaCockpit-a čini ga prikladnim za različite vrste brzih brodova kao što su: putnički katamarani, brodarice (trajekti), te ratni brodovi.

3. Integrirani mosni upravljački sustav - SeaCockpit Integrated bridge system - SeaCockpit

3.1. Općenito General features

Koncept SeaCockpit je temeljen na vrlo kompaktnoj fizikalnoj izvedbi i optimalnoj integraciji temeljnih informacija za sigurnu navigaciju. SeaCockpit sastoji se od tri glavna dijela:

- konzolâ, koje formiraju fizikalnu strukturu mosnog sustava;



Slika 5. Izgled zapovjedničkog mosta u obliku SeaCockpit-a za dva navigatora s ilustracijom temeljnih sastavnica
 Figure 5. A navigational bridge constructed in the SeaCockpit design accommo dating two navigators with an illustration of basic components

- uređaja integriranih u jedinstven sustav koji se sastoji iz odvojenih jedinica kao što su *SeaManager*, *SeaMap*, radara i drugih uređaja;
- odabranih uređaja za druge namjene.

Sustav *SeaCockpit* ima tri glavna kompjutora: dva za obradu (procesing) podataka i prikaz navigacijskih i drugih informacija, te jedan za elektronički kartični sustav. Svi kompjutori *SeaCockpit*-a su integrirani pomoću lokalne mreže Ethernet koja osigurava optimalnu brzinu prijenosa informacije, rezultirajući primjenom više *interface*. Primjenom standardnog serijskog *interface*-a moguće je spojiti i određeni broj vanjskih jedinica (PC).

3.2. Konzole Consoles

Integrirani mosni upravljački sustav u standardnoj konfiguraciji ima deset konzola:

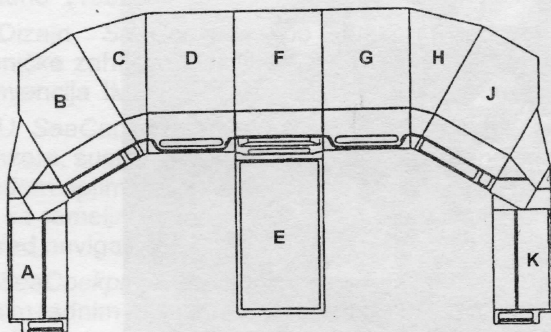
- dvije konzole *SeaManager*,
- jedna konzola *SeaMap*,
- dvije konzole radara,
- dvije kutne konzole (30°),
- jedna središnja konzola, i
- dvije bočne konzole.

Na slici 6 prikazana je konfiguracija konzola *SeaCockpit*-a.

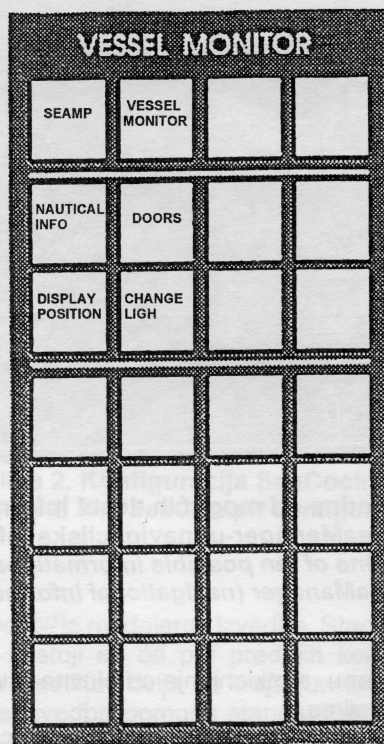
3.3. Konzola *SeaManager* *SeaManager console*

Kako je već rečeno, *SeaManager* je središte informacija na mostu. On opskrbljuje navigatora s temeljnim informacijama potrebnim za upravljanje i nadzor nad brodom za vrijeme standardne plovidbe i plovidbe u otežanim uvjetima. Nadalje, ima jedan navigacijski integrator koji omogućuje dobijanje optimalne pozicije s pomoću više senzora.

Informacija se daje u formi različitih slika na kolor ekranu. Željena slika se odabire na tzv. *touch panelu*



Slika 6. Konzole *SeaCockpit*-a: A, K = bočne (krila); B, J = radar; C, H = kut; D, G = *SeaManager*; E = središte; F = *SeaMap*
Figure 6. A *SeaCockpit* console: A, K = sides (wings); B, J = radar; C, H = angle; D, G = *SeaManager*;



Slika 7. Dodirni panel
Figure 7. Contact monitor

koji se nalazi pored ekrana. Moguće je dobiti sljedeće slike:

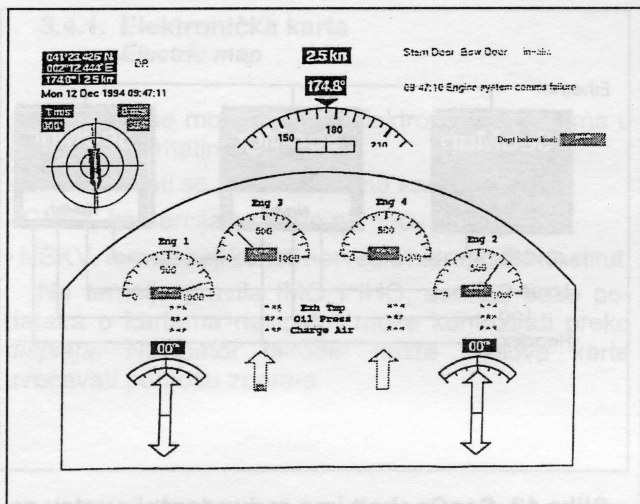
- nautičke informacije,
- alarm dojave požara,
- sigurnost vratiju,
- comfort meter (opcija),
- poruke pogrešaka (kvarova).

SeaManager ima kolor ekran visoke rezolucije a tzv. dodirni displej (*touch display*) je programabilni uvodni panel (*Programmable Entry Panel-PEP*). Na slici 7. prikazan je izgled dodirnog panela za odabir informacija *SeaManager*.

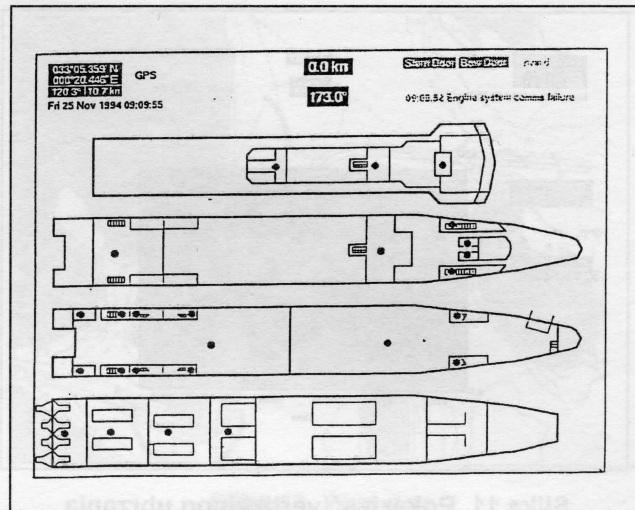
3.3.1. Nautička informacija *Nautical information*

Slika nautičke informacije (Sl.8.) pojavljuje se odmah nakon uključivanja sustava. Slika sadrži sve navigacijske informacije potrebne navigatoru za vrijeme normalne plovidbe, koje sadrže sljedeće:

- vlastitu poziciju (lat. i long.) s informacijom o izvoru podataka. Navigator može dobiti informaciju o vlastitoj poziciji pritiskom na dugme "DISPLAY POSITION";
- pramčanica broda koja se prikazuje digitalno kao i na kompasnoj ruži. Podatak o pramčanici se normalno dobija iz brodskog žiro kompasa. Ako kompas ne radi ispravno, ovaj podatak se izračunava iz sustava GPS, a tada će se prikazati kurs umjesto pramčanice;
- alarmi i upozorenja prikazuju se na slici nautičke informacije osiguravajući brzo "uzbunjivanje" naviga-



Slika 8. Primjer slike nautičke informacije
Figure 8. An example of nautical information display



Slika 9. Primjer slike dojave alarma požara
Figure 9. An example of fire-fighting alarm display

tora. Alarmi se prikazuju na crvenoj pozadini, a upozorenja crvenim slovima. Displej prikazuje samo posljednji alarm i upozorenje. Za detaljnije informacije navigator mora odabrati relevantni detaljni pokazivač;

- lokalno vrijeme i nadnevak;
- brzina broda, koja se dobije iz brzinomjera. Ako je brzinomjer neispravan, brzina se izračunava iz DGPS sustava;
- ako je ugrađen anemometar grafički i digitalno prikazuje se apsolutni i relativni smjer vjetrova, te njegova brzina;
- ako je ugrađen dubinomjer, prikazuje se dubina ispod kobilice;
- podaci o broju okretaja osovine (vratila) vijka prikazuju se na skali i digitalno;
- ako je upotrebljen mjerac trima, onda se prikazuje i trim broda;
- kut kormila temeljen na podatku iz brodskog kormilarskog sustava. Podatak se prikazuje na skali pomoću rotirajuće strelice ilustrirajući kormilo, te digitalno;

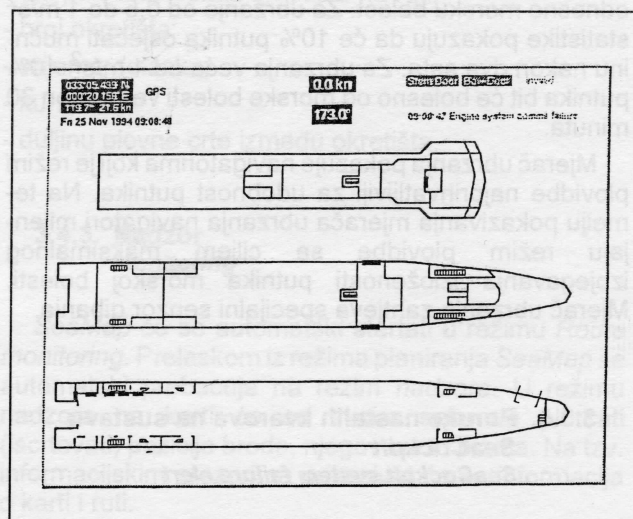
3.3.2. Alarm vatrodojavnog sustava Fire-fighting system alarm

Slika 9. prikazuje sliku alarma vatro-dojavnog sustava razmještenog na palubama broda.

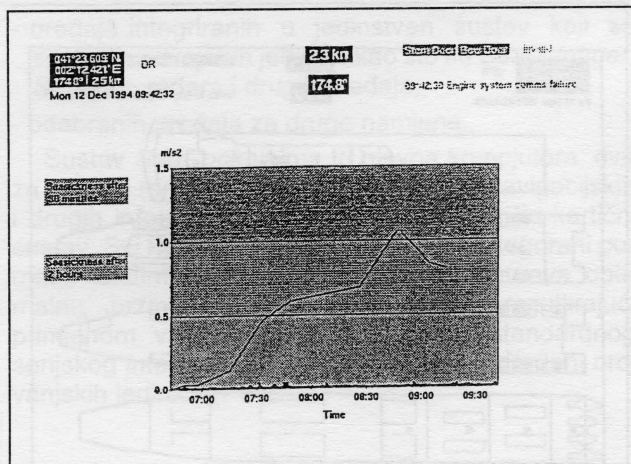
Lokacije svih alarmnih senzora spojene su na detekcijski sustav pojave vatre u obliku malih kružića. Svi simboli su zelene boje pod normalnim uvjetima. Glavni alarm se dobije na slici nautičke informacije i navigator nakon toga treba odabrati sliku dojave alarma požara pritiskom na dugme "FIRE DETECTORS", dobivajući tako brzo i jasnu sliku situacije. Prvi senzor koji dojavljuje alarm bljeskat će crveno, a slijedeći senzori dojavljivat će alarm samo svijetleći crveno.

3.3.3. Sigurnost vrata Door safety

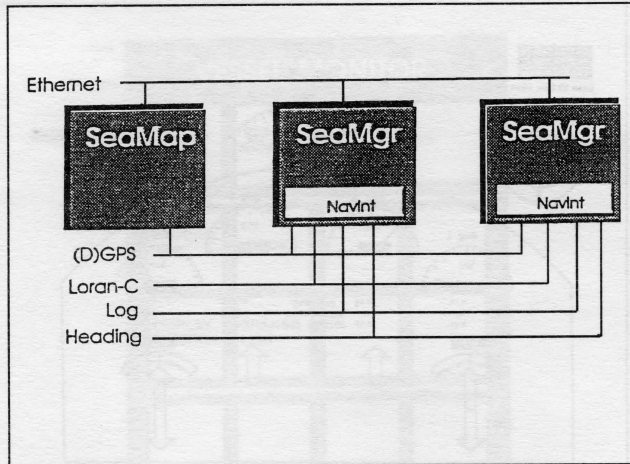
Slika 10. prikazuje izgled slike na ekranu sigurnosti vrata, predstavljajući položaje vrata na palubama broda. Lokacije svih vrata se prikazuju pomoću malih pravokutnika. Zatvorenost vrata signalizira se zelenim simbolom. Ako su jedna vrata otvorena, glavni alarm će se dobiti na slici nautičke informacije. Nakon toga navigator odabire sliku *Safety door* pritiskom dugmeta *DOORS*. Na taj način navigator dobija sliku cjelokupne situacije. Otvorena vrata označavaju se bljeskajućim crvenim simbolom.



Slika 10. Primjer slike sigurnosti vrata
Figure 10. An example of door safety display



Slika 11. Pokazivač vertikalnog ubrzanja (Comfort meter)
 Figure 11. Vertical acceleration indicator (comfort meter)



Slika 12. SeaCockpit ima redundantni sustav za navigacijske podatke
 Figure 12. SeaCockpit possesses a redundant navigational data system

3.3.4. Mjerač vertikalnog ubrzanja (Comfort meter)
 Vertical acceleration gauge (comfort meter)

Putnici na brodu, posebno na brzim brodovima, izloženi su mučnini ili morskoj bolesti pri većim vertikalnim ubrzanjima. Morska bolest je posebno izražena na brodovima velike brzine. Radi se o brodovima malih dimenzija, lake konstrukcije i velikih brzina pa to rezultira povećanom vertikalnom akceleracijom, što nije slučaj na konvencionalnim brodovima.

ISO 2631/3 iz 1985. godine definira granice vertikalnog ubrzanja i dozvoljeno vremensko izlaganje takvu ubrzanju. Te se granice određuju na temelju mjerača vertikalnog ubrzanja za kritične frekvencije kao funkcija vremena.

Ubrzanja manja od 0.5 m/s² ne izazivaju mučnine, odnosno morsku bolest. Za ubrzanje od 0.5 do 1 m/s² statistike pokazuju da će 10% putnika osjećati mučninu nakon dva sata. Za ubrzanja veća od 1 m/s² 10% putnika bit će bolesno od morske bolesti već nakon 30 minuta.

Mjerač ubrzanja pokazuje navigatorima koji je režim plovidbe najprihvatljiviji za udobnost putnika. Na temelju pokazivanja mjerača ubrzanja navigatori mijenjaju režim plovidbe sa ciljem maksimalnog izbjegavanja izloženosti putnika morskoj bolesti. Mjerač ubrzanja zahtjeva specijalni senzor gibanja.

3.3.5. Poruke nastalih kvarova na sustavu SeaCockpit
 SeaCockpit system failure alert

Poruke kvarova u sustavu SeaCockpit i komunikacijskom sustavu na brodu memoriraju se i mogu se prezentirati pritiskom na dugme MESSAGE DETAILS. Ta lista poruka namijenjena je osoblju za održavanje kao i za izvještavanje o kvarovima sustava (na temelju ugrađenih test programa).

3.3.6. Navigacijski integrator
 Navigational integrator

Navigacijski integrator NavInt je softverski sustav koji omogućuje navigatoru da na najbolji način odredi vlastitu poziciju na temelju ugrađenih senzora. Podaci iz žiro-kompasa, brzinomjera i senzora za određivanje pozicije dovode se na Kalmanov filter koji izračunava optimalnu poziciju, kurs i brzinu na temelju ponderiranja različitih senzora s obzirom na točnost.

Ako neki senzor zakaže, točnost pozicije se postupno smanjuje, ali bez nekog izraženog skoka. Kad bi došlo do kvara na svim senzorima za određivanje pozicije, NavInt bi prikazivao zbrojenu poziciju. Ako otkáže žiro-kompas i brzinomjer, kurs i brzina se unose ručno.

Optimalna pozicija, kurs i brzina se distribuiraju na ostale podsustave SeaCockpit preko lokalne mreže (Ethernet). SeaCockpit ima redundantni sustav za navigacijski integrator (vidi sl. 12.). NavInt sustav funkcionira u svakom SeaManager podsustavu. Jedan od njih je glavni, i on opskrbljuje ostatak sustava navigacijskim podacima preko lokalne mreže.

3.4. Podsustav SeaMap
 SeaMap subsystem

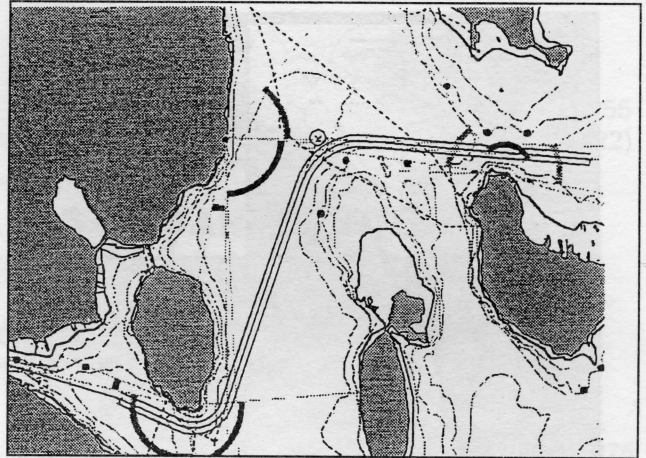
SeaMap je elektronički kartični sustav dizajniran suglasno zahtjevima IMO standardima za elektroničke kartične pokazivače i informatički sustav (ECDIS). SeaMap osigurava funkcioniranje koje se odnosi na stabilno održavanje planirane rute, omogućavajući navigatoru preglednu situaciju plovidbe na karti. SeaMap može također napajati potrebnim informacijama i autopilot. SeaMap je lociran ispred oba navigatora, koji ga i zajednički koriste. Karta se prikazuje na 20" monitoru visoke rezolucije u boji. Sustav se aktivira preko dodirnog panela, trackerball (kugle) koja se nalazi u središtu konzole i preko tipkovnice koja se nalazi s desne strane radara.

3.4.1. Elektronička karta *Electric map*

SeaMap se može koristiti elektroničkim kartama u sljedećim formatima:

- DX90, koristi se za autorizirane karte;
- CM93, komercijalne karte pomoću C-Map-a;
- NSKV, format koji koristi norveški hidrografski institut.

Na temelju pravila IMO i IHO, sadržaj baze podataka o kartama navigator može kontrolirati preko *displeja*. Navigator također može dijelove karte uvećavati pomoću *zoom-a*.



Slika 13. Plan rute
Figure 13. Route plan

3.4.2. Planiranje rute *Route planning*

Startanjem *SeaMap* na ekranu se pojavljuje poruka. Ova poruka informira o instaliranoj bazi podataka same karte, te o ograničenjima koja se odnose na upotrebu sustava. Ove poruke se pojavljuju uvijek kad navigator prelazi s planiranja rute na promatranje rute i obratno.

Sustav *SeaMap* će uvijek automatski startati u režimu-*promatranje rute*, prikazujući vlastitu poziciju na karti. Karta se prikazuje i u noćnoj verziji s orijentacijom *NORTH UP*. Na ekranu se pokazuju, osim vlastite pozicije, brzina, kurs i status senzora za određivanje pozicije.

Režim planiranja rute odbije se na ekranu pritiskom na dugme *PLANING*. Plan rute u *Sea Map-u* predstavlja opis plovidbe. Najjednostavnija verzija plana rute sadrži točke okretišta ucrtane na karte. Točke okretišta međusobno spojene ravnim crtama prikazivat će plovidbu između okretišta.

Da bi se kreirao plan rute, karta treba prekrivati aktualno područje koje se nalazi u bazi podataka. *SeaMap* uključuje listu mogućih područja koja su pokrivena kartama. Navigator odabire kartu iz te liste, i onda se karta prikazuje na ekranu. Može birati mjerilo karte i segment karte primjenom *zoom-a* i tzv. *pen-a* (pisaljke). Točke odredišta mogu se ubaciti u *SeaMap* "crtanjem" na karti ili utipkavanjem pozicije (longitude, latitude). Dvije točke okretišta ubačene slijedom jedna za drugom automatski se spajaju pomoću ravne crte. Tako se logički spajaju okretišta od samog početka plovidbe.

Funkcije pri planiranju rute

Sljedeće su glavne funkcije na raspolaganju u režimu planiranja rute:

- kreiranje planova rute;
- određivanje polumjera okreta;
- određivanje granica rute
- ucrtavanje točaka okretišta;
- izmjena točaka okretišta i podataka;
- kopiranje rute;
- ucrtavanje povratne rute.

Podaci o planu rute

Sljedeće informacije mogu se unijeti u plan rute:

- naziv rute;
- vrijeme početka rute;
- podaci o točkama okretišta.

Za svaku točku okretišta mogu se unijeti sljedeće informacije:

- naziv točke okretišta;
- pozicija (longitude, latitude);
- vrijeme čekanja na w.p.;
- radijus okretišta;
- poruka ograničenja;
- ekonomska brzina;
- maksimalna brzina.

Na temelju ovih podataka sustav će automatski izračunati:

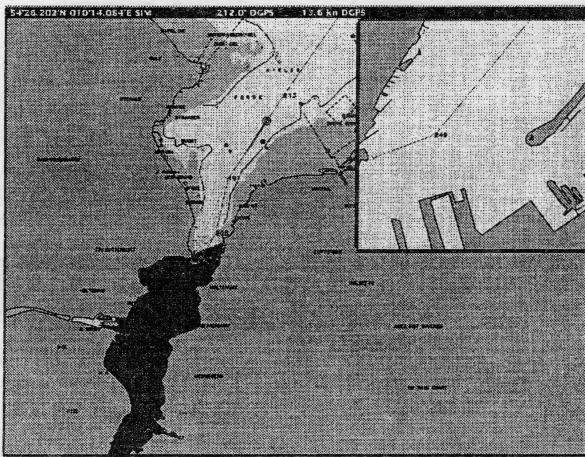
- ukupan broj točaka okretišta na ruti;
- broj okretišta;
- vrijeme dolaska;
- kurs;
- duljinu plovne crte između okretišta.

3.4.3. Nadzor *Monitoring*

SeaMap će se automatski startati u režimu *Route monitoring*. Prelaskom iz režima planiranja *SeaMap* se automatski prebacuje na režim *nadzora*. U režimu nadzora na karti će se svake sekunde plotirati (iscrtavati) pozicija broda, njegov kurs i brzina. Na tzv. informacijskim prozorima prikazivat će se informacija o karti i ruti.

Prozor za informacije

Dodatna se obavijest dobiva na odvojenom prozoru pod nazivom opća informacija (General information). Navigator može uključiti i isključiti ovaj prozor.



Slika 14. Prikaz ulaska broda u Hamburšku luku
Figure 14. A ship sailing into the port of Hamburg

Sljedeće informacije mogu se prikazati na prozoru:

- nadnevak i vrijeme;
- mjerilo karte (Chart scale);
- elementi uključeni na standardni displej;
- tekuća ruta s podacima za aktivni w.p;
- udaljenost i azimut s indikacijom pozicija;
- podaci o karti, jedinice mjerenja (dubine i visine);
- podaci o režimu: duljina vektora na simbolu broda, vrsta slike, mod kursora, i aktualna sigurnosna udaljenost;
- polje za podatke.

Funkcije u režimu nadzora

Karta na ekranu je orijentirana prema sjeveru (NUP), a simbol broda se kreće po karti (pravo kretanje).

Moguće su sljedeće funkcije u režimu *Route monitoringa*:

- manipuliranje kartom;
- kretanje simbola broda;
- orijentacija karte i režim pokazivača;
- udaljenost i azimut;
- odabrana ruta i točka okretišta;
- podaci o objektima na karti;
- uvećani dio karte ispred broda;
- upisivanje i iščitavanje opaski;
- upozorenje o skretanju s rute;
- alarm dubine;
- plotiranje ARPA ciljeva.

Rukopis primljen: 21. 1. 1997.

4. Zaključak

Conclusion

Industrija brzih brodova je prihvatila i razvila nove tehnologije pri gradnji i osiguranju temeljnih zahtjeva za njihovom sigurnosti. Nova generacija brzih brodova ima veće područje primjene, veće brzine, relativno smanjenu potrošnju goriva i poboljšana pomorstvena svojstva.

Posebna pozornost pri gradnji i eksploataciji ovakvih brodova je usmjerena na sigurnost, kako u plovidbi pri otežanim uvjetima tako i u redovnoj plovidbi.

No, osim sigurnosti pri plovidbi velika se pozornost poklanja i zaštiti okoliša.

Analizom postojećeg stanja i perspektivnosti gradnje BNB došlo se do saznanja da ovi brodovi omogućuju znatno veće profite u odnosu na korištenje većeg i sporijeg broda. Na profitabilnost takvih brodova bitno je utjecala i nova tehnološko-informatička koncepcija upravljačko-navigacijskih sustava u kojima su uređaji i sklopovi integrirani u jedinstveni integrirani mosni sustav.

Za potrebe BNB razvijen je integrirani mosni sustav, po koncepciji sličan avio-kabini (*Cockpit*), pod nazivom *SeaCockpit*, koji bi trebao zadovoljiti zahtjeve suvremenog prijevoza putnika i vozila, u vrlo zahtjevnim plovnim područjima.

S obzirom na prednosti, jedno od rješenja prijevoza putnika i vozila u Hrvatskoj na relaciji kopno-otoci i obratno upravo je prihvatljiv izbor BNB određenih performansi koje bi bile rezultat specifičnih zahtjeva primjerenih našim uvjetima.

Radi sigurnosti i pouzdanosti BNB, osim što se u BNB ugrađuje integrirani navigacijski sustav, ide se i na dupliranje opreme tog sustava te se i predviđa upravljanje i nadzor (istovremeni) dva časnika (analogno na avionu pilot-kopilot).

Literatura

References

- [1] Sambolek, M., Bandula, D., Brzi nekonvencionalni brodovi, *Brodogradnja* (1992) 1-2, str. 45-512.
- [2] JANES High Speed Surface Craft 1993-94, *JANES Information Group Limited*, 1993.
- [3] Bandula, D., Odabir optimalnog tipa putničkog broda za 130 putnika brzine 40 čv za Jadran, *Izviješće BI br. 18-500*, 1993.4.
- [4] SEACOCKPIT, System Specification, *Norcontrol*, Horten, 1995.5.
- [5] IMO Resolution A.694 (17), General Requirement for Electronic Navigational Aids
- [6] Hausmann, G., Propulsion Unit for Large High Speed Ferries, *MTU Report*, 1/957.
- [7] Kuzmanić, I., Lazarević, Ž., Basic Advantages of the Application of Optical Cables in the Local Area Network within an Integrated Shipboard Information System, *Proc. of the 41st Annual Conference KoREMA'96, Vol. 4, Opatija*, 1996, pp. 63-5.
- [8] Lazarević, Ž., Kuzmanić, I., Matijašević, D., Local Area Network in Integrated Shipboard System, *Proc. of the XII Symp. Teorija i praksa brodogradnje SORTA'96, Zagreb*, 1996, pp. 363-70.