

PRIKAZ PRIMENE BEŽIČNOG SISTEMA ZA BEZBEDNOST PLOVIDBE BRODOVA

Zoran Đekić, dipl. inž.
Saobraćajni fakultet, Beograd

Prof. dr Zlatko Hrle, dipl. inž.
Saobraćajni fakultet, Beograd

Asistent mr Aleksandar Radonjić, dipl. inž.
Saobraćajni fakultet, Beograd

Da bi se unapredila bezbednost članova posada u toku plovidbe, autori su obradili jedan od sistema koji se danas koristi u svetu (MOBILARM). Sistem za bezbednost plovidbe je univerzalan sistem koji se bazira na bežičnom sistemu „privezaka“ i usmerivača koji su u međusobnoj zavisnosti. Sistem „privezaka“ spada u grupni način praćenja. U radu se obrađuje i automatski pozicioni lokator (VPIRB V100) - individualni sistem bezbednosti plovidbe, koji se koristi u individualnoj plovidbi.

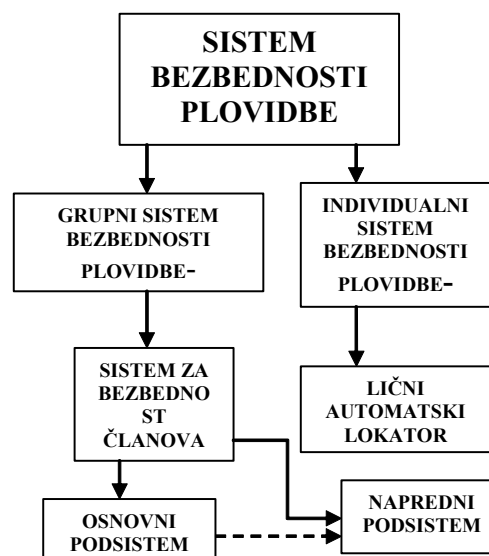
U okviru grupnog sistema objašnjena su dva podsistema (osnovni i napredni). Dati su Algoritmi funkcionisanja i objašnjeni su delovi sistema.

Ključne reči: Sistem za bezbednost plovidbe, Sistem za bezbednost članova posade, Mobilarm, Crewsafe, VPIRB V100

UVOD

Početak XIX veka radio je bio nosilac pomorskih traženja i spašavanja. Uvođenjem Globalnog pomorskog sistema bezbednosti (skraćeno GMDSS-a) 1999. godine i uvođenjem digitalnog slanja signala (*Digital selective calling*, skraćeno DSC) pomerene su granice sa ručnog praćenja na automatsko praćenje brodova preko sigurnosnih radio kanala. Sve DSC poruke automatski ukazuju na identitet stanice sa koje se vrši pozivanje, prioritet, svrhu poziva i preusmeravanje poziva na druge radio stanice.

Sistem za bezbednost posade („Mobilna ruka za bezbednost posade“), koji koristi DSC signale, predstavlja savremeni sigurnosni sistem koji obezbeđuje viši nivo bezbednosti brodskih posada, kroz konstantnu kontrolu lokacije članova brodske posade, automatskog alarma i praćenja čoveka koji je pao u vodu. Sistem u najkraćem vremenu prenosi informacije svim alarmima za uzbunjivanje, GPS (globalni pozicioni sistem) prijemniku i ostalim navigacijskim uređajima na brodu.



Slika 1. Blok šema sistema za bezbednost plovidbe

Sistem za bezbednost plovidbe (slika 1.) se sastoji od dva sistema:

- grupni sistem bezbednosti plovidbe,
- individualni sistem bezbednosti plovidbe (lični automatski lokator).

Grupni sistem se sastoji od sistema za bezbednost članova posade („MOBILARM CREWSAFE“ - „mobilna ruka za bezbednost

članova posade“). U okviru ovog sistema razlikuju se dva podsistema i to:

- osnovni (prosti) – mobilarm crewsafe essentials i
- napredni (kompleksni) – CMS-crewsafe management system.

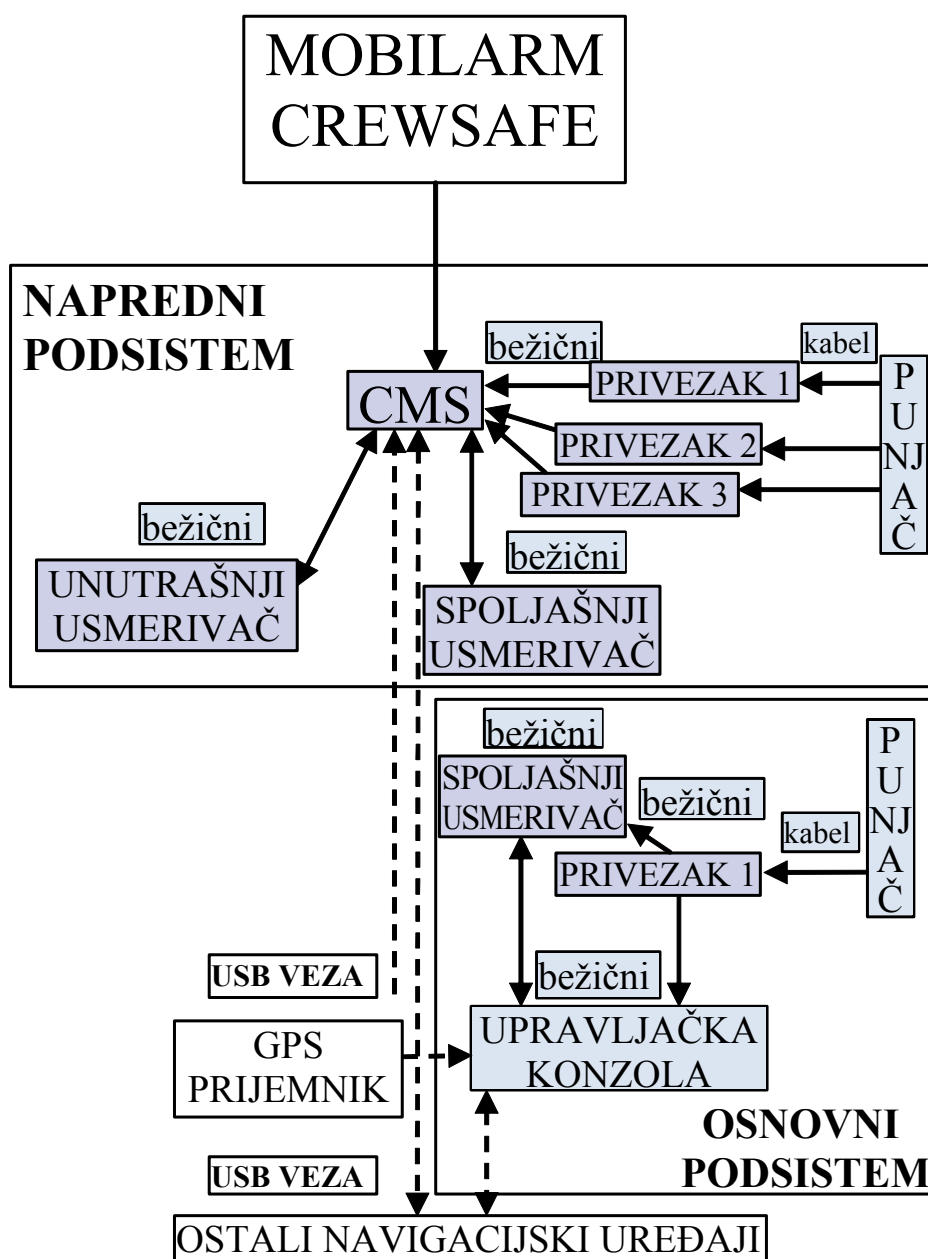
Grupni sistem bezbednosti plovidbe

Grupni sistem bezbednosti plovidbe se odnosi na bezbednosti plovidbe (putnika, posade, brodova,...). Jedan od sistema koji ulazi u

sastav grupnog sistema plovidbe je sistem za bezbednost članova posade.

Sistem za bezbednost članova posade

Funkcionisanje sistema za bezbednost članova je predstavljeno na slici 2. Sa blok šeme (slika 2.) se može videti kako sistem funkcioniše i koji je način vezivanja delova podsistema. U sklopu sistema za bezbednost posade razlikuju se dva gore navedena podsistema (osnovni – prosti i napredni – kompleksni).



Slika 2. Blok šema funkcionisanja sistema za bezbednost članova posade

Osnovni podsistem (crewsafe essentials)

Osnovni podsistem se sastoji od sledećih elemenata:

- Upravljačka konzola,
- Spoljašnji usmerivač,
- Privesci,
- Punjač.

Sa blok šeme se vidi u kojoj su vezi delovi podsistema. Bežičnom vezom su povezani upravljačka konzola, spoljašnji usmerivač i privesci. Privesci su sa punjačem povezani čvrstom vezom. Podsistem funkcioniše na način prikazan u nastavku izlaganja.

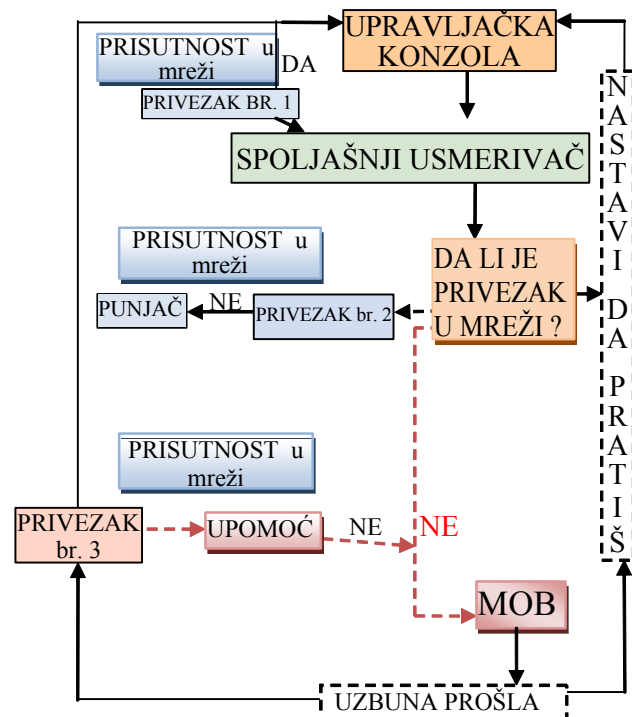
PRINCIP FUNKCIONISANJA OSNOVNOG SISTEMA

Kada se uređaj instalira onda se uključi i uradi provera podsistema. Kada se izvrši provera, praćenje signala „privezaka“ – radio aparata povezanih sa ostalim radio aparatima, postiže se preko spoljašnjeg usmerivača i upravljačke konzole. Veza između „privezaka“ i spoljašnjeg usmerivača i upravljačke konzole je bežična (wireless) a između punjača i priveska je čvrsta (kabel). Privezak je ustvari predajnik koji ima jednosmernu vezu sa upravljačkom konzolom i spoljašnjim usmerivačem. On samo šalje signale prisutnosti u mreži. Rad podsistema se zasniva na gubitku signala. Naime, kada privezak prestane da šalje signale o prisutnosti u mreži, upravljačka konzola to evidentira i uključuje alarm (svetlosni i zvučni). U tom trenutku šalje signal spoljašnjem usmerivaču (koji je u režimu pasivnog praćenja) da je jedan privezak odsutan iz mreže i da se počne sa aktivnim praćenjem oko broda. Spoljašnji usmerivač prima signal sa upravljačke veze tastature i ekrana (konzole), uključuje aktivno praćenje, uključuje alarm (svetlosni) i šalje povratni signal upravljačkoj konzoli da je počeo sa aktivnim praćenjem. U međuvremenu upravljačka konzola šalje svim ostalim privescima, koji su aktivni u mreži, uzbunjujući signal koji na svakom privesku uključuje svetlosni i zvučni signal. Privezak koji se nalazi u vodi je u dodiru sa vodom takođe uključio svetlosni i zvučni alarm. Kada je čovek spasan privezak se ponovo spaja na mrežu, šalje signal spoljašnjem usmerivaču da je prisutan a spoljašnji usmerivač šalje signal upravljačkoj konzoli da je privezak ponovo u mreži i da je opasnost prošla. Tada upravljačka konzola isključuje alarm, šalje signal spoljašnjem usmerivaču da

nastavi sa pasivnim praćenjem i šalje signale svim ostalim privescima da je opasnost prošla. Mreža se stabilizuje i podsistem nastavlja sa normalnim režimom rada.

Upravljačka konzola može biti povezana sa GPS prijemnikom i ostalim navigacijskim uređajima na brodu. Kada je uvezana sa GPS prijemnikom u slučaju MOB (man over board - čovek u moru) situacije GPS pri uključanju alarma automatski pamti poziciju i daje mogućnost zapovedniku broda da putem jednog od manevara vrati brod na mesto pada čoveka u more. U slučaju da upravljačka konzola nije uvezana sa GPS prijemnikom kada čovek padne u more potrebno je u što kraćem vremenskom roku pritisnuti dugme MOB kako bi GPS prijemnik zapamtio poziciju i počeo sa nekim od manevara čovek u more.

Na slici 3. je predstavljen algoritam funkcionisanja osnovnog podsistema.



Slika 3. Algoritam osnovnog podsistema

NAPREDNI PODSISTEM (CMS-CREWSAFE MENAGEMENT SYSTEM)

Napredni podsistem se sastoji od sledećih elemenata:

- CMS-a, crewsafe menagement sistem, sistem za upravljanje podsistemom, koji se sastoji od softvera (CD za instalaciju sistema) i hardvera (kućište i touchscreen monitora),
- unutrašnjeg usmerivača,

- spoljašnjeg usmerivača,
- privezaka i
- punjača.

PRINCIP FUNKCIONISANJA NAPREDNOG PODSISTEMA:

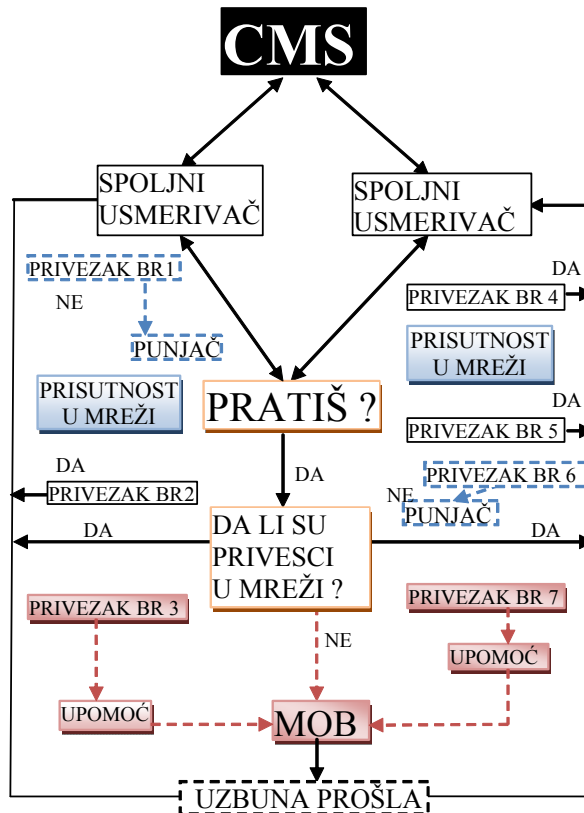
Princip funkcionisanja je sličan osnovnom podsystemu. Razlika je u CMS-u koji zamenjuje upravljačku konzolu.

CMS (softver i hardver) predstavlja mozak čitavog sistema i sa monitora se upravlja celokupnim podsystemom. Obzirom da je na monitoru predstavljena trodimenziona slika sa svim privescima i grupama koji su uključeni u podsystem. U naprednom sistemu se princip rada zasniva na gubitku signala u mreži kao i kod osnovnog. Međutim ono zbog čega je podsystem i dobio ime napredni se odnosi na čitav niz privezaka, koji se mogu pratiti samostalno ili u grupama. Svaki privezak ima svoj jedinstveni broj koji sadrži sve podatke o onom koji ga nosi. U toku rada na brodu svi privesci koji su aktivni se prate preko unutrašnjeg usmerivača, koji prati priveske unutar broda, i spoljašnjeg usmerivača koji prati priveske van broda. Usmerivači faktički održavaju mrežu stabilnom. Privesci svojim prisustvom šalju signal u mrežu i time je podržavaju i održavaju. Ako postoji više privezaka, veća je i pokrivenost mreže. Kada čovek padne u more, privezak u dodiru sa vodom aktivira alarm (zvučni i svetlosni).

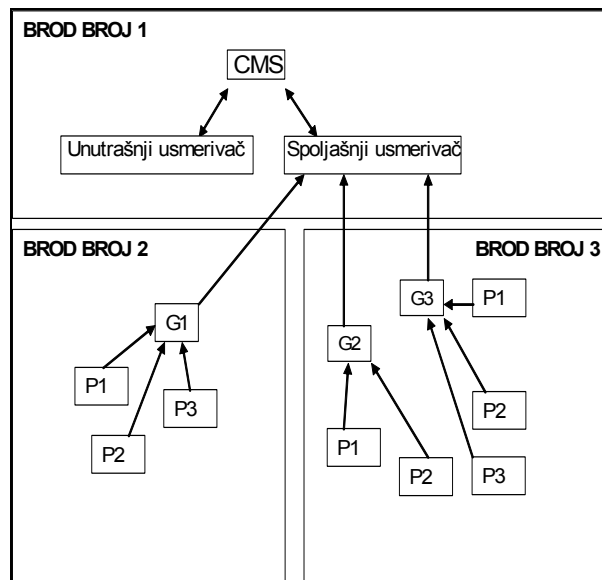
U tom trenutku unutrašnji usmerivač javlja CMS-u da je došlo do prekida signala. CMS javlja unutrašnjem usmerivaču da uključi alarm a spoljašnjem usmerivaču da pređe u režim aktivnog praćenja. Takođe preko unutrašnjeg i spoljašnjeg usmerivača aktivira sve priveske koji se trenutno nalaze u mreži (koji su aktivni). CMS i sam daje uzbujujući alarm koji se prikazuje na ekranu. Privezak se aktivno prati, vizuelno i preko spoljašnjeg usmerivača (slika 4.).

Kada se čovek spase i privezak se ponovo spoji na mrežu alarmi se isključuju i nastavlja se sa normalnim radom kao i kod osnovnog sistema.

Napredni podsystem se koristi kada se na brodu nalazi više članova posade (preko 12), pa je neophodno i unutrašnje praćenje članova posade. Takođe se koristi i kada plovi istovremeno više brodova pa da bi olakšali praćenje umesto da se svaki član posade prati, prate se grupe posada. Primer je dat na slici 5.



Slika 4. Algoritam funkcionisanja naprednog podsystema

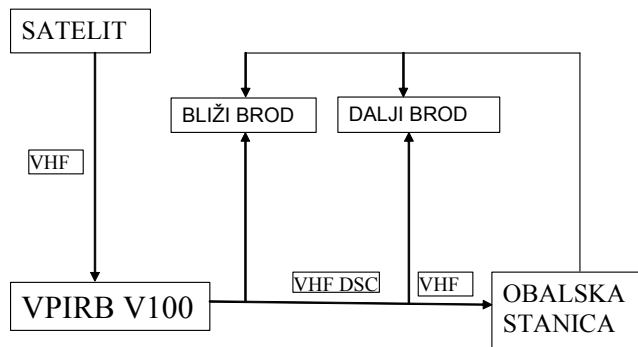


Slika 5. Blok šema praćenja više grupa posada

INDIVIDUALNI SISTEM BEZBEDNOSTI PLOVIDBE

Individualni sistem za bezbednost plovidbe predstavljaju posebno isprojektovani uređaji za bezbednost individue pojedinca (člana posade). Jedan od uređaja koji se koristi za ličnu bezbednost u plovidbi je lični automatski lokator (VPIRB V100, VHF pozicioni radio lokator).

Uređaj se koristi za individualnu plovidbu. Princip funkcionisanja je prikazan na slici 6.



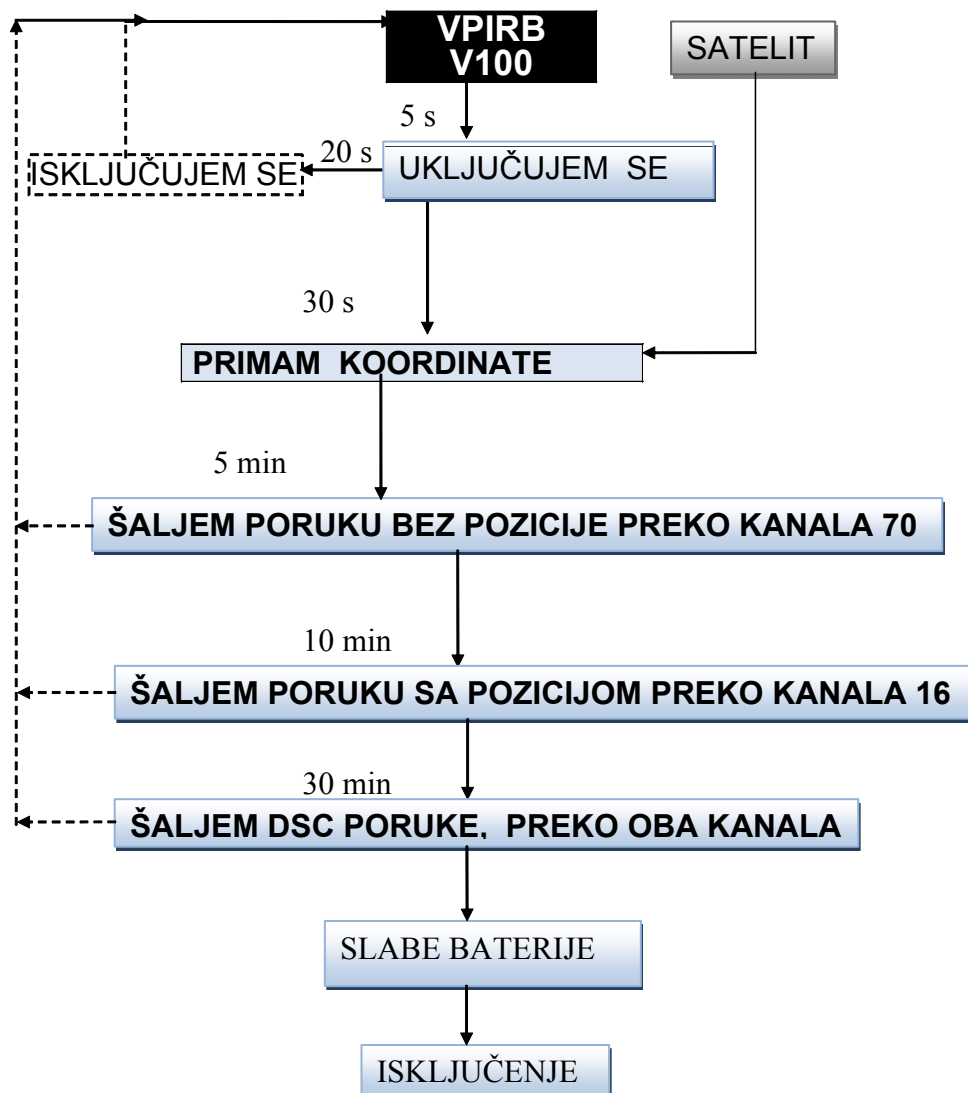
Slika 6. Princip funkcionisanja ličnog automatskog lokatora

Posle pada čoveka u vodu posle 5 sekundi uređaj se nađe u stanju pripravnosti, stroboskopsko svetlo počinje da svetli i uključuje se zvuk visoke frekvencije koji alarmira unesrećenog čoveka. Posle 20 sekundi uređaj

se automatski aktivira, prima signal sa GPS-a i počinje sa slanjem DSC MOB signala („čovek u moru“) preko posebnog VHF radio kanala. Tada šalje vrstu nesreće i vreme nesreće.

Kroz 30 sekundi se prima tačna informacija o poziciji sa satelita i počinje se sa slanjem uzbujujućeg DSC MOB signala sa tačnom pozicijom susednim brodovima i stanici na obali preko posebnog VHF radio kanala. Ujedno, počinje sa slanjem govorne poruke preko posebnog VHF radio kanala sa pozicijom i vremenom.

Svakih 5 minuta, u toku 30 minuta se šalje DSC MOB digitalna i govorna poruka. Posle 30 minuta uređaj nastavlja da šalje poruke na svakih 10 minuta do isteka baterija ili isključivanja uređaja (slika 7.).



Slika 7. Algoritam funkcionisanja automatskog ličnog lokatora

ZAKLJUČAK

U svetu moderne tehnologije ne treba zaboraviti na čoveka kao glavnog pokretača razvoja tehnološkog društva. Novi sistemi nalažu i potrebu da se bezbednost ljudi na broda podigne na viši nivo. Ovaj sistem pruža mogućnost bezbednosti i bezbednosti svih ljudi u plovidbi. Prilika da se u kratkom vremenu reaguje spašava čoveka u najkritičnijim situacijama, poput pada čoveka u vodu. Do sada je prema nekim istraživanjima najviše kritičnih situacija tokom plovidbe vezano za pad čoveka u vodu. Čovekov život je ipak najvažniji i upravo ovaj sistem pruža veću zaštitu ljudi u najtežim životnim situacijama.

LITERATURA

- /1/ Čolić, V., Hrle, Z., Radonjić, A., „Istraživanje tehničko-eksplatacionih osobnosti brodova-potiskivača dunavske plovne mreže u cilju poboljšanja organizacije vodnog saobraćaja“, Istraživanja i projektovanja za privredu, Beograd, 2008.
- /2/ Đekić, Z.- „Primena satelitskog sistema u vođenju navigacije i bezbednosti na moru“, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2009.
- /3/ Hrle, Z., Radonjić, A., „Istraživanje upravljačko-informacionog sistema organizacije saobraćaja na mreži plovnih kanala“, Saobraćajni fakultet – monografija, Beograd, 2008.

- /4/ Radonjić, A., Hrle, Z., „Predlog rešenja upravljačko-informacionog modela na unutrašnjem plovnom putu u realnom vremenu“, Tehnika – Saobraćaj, Beograd, 2008.
- /5/ Stajić, D., „Terestrička i elektronska navigacija“, Hidrografski institut, Split 1986.
- /6/ Tirnanić, S., Bursać, S., „Satelitska radio-navigacija letelica“, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 2001.
- /7/ Website: <http://www.mobilarm.com>

SAFETY WIRELESS SYSTEM FOR NAVIGATION (CREWSAFE SAFETY SYSTEM)

In order to improve crewsafe system on sea the authors work out one modern system. Crewsafe system is unique system which is based on wireless network that consist of tags and routers connected to each other. System of tags represent group monitoring system. The authors also gave informations about Mobilarm VPIRB V100-Vhf Personal indicating Radio Beacon, used for one man sail. Group monitoring system is consist of two subsystem (basic and advance). The authors gave functioning algorithms and explane system parts.

Keywords: Crewsafe system, Mobilarm, VPIRB V100

*Rad poslat na recenziju: 02.11.2009.
Rad spreman za objavu: 04.11.2009.*