

Đani Šabalja
Pomorski fakultet
Rijeka, Studentska 2

Stručni članak
UDK: 629.5.071
629.5.058.74
656.61.052

KOMPARACIJA PLANIRANJA PUTOVANJA I VOĐENJA NAVIGACIJE KLASIČNIM NAČINOM I UPORABOM ECDIS-SUSTAVA

U radu je prikazano planiranje plovidbe i vođenje navigacije klasičnim načinom i uporabom ECDIS-sustava. Klasičan način planiranja putovanja i vođenja navigacije prikazani su u skladu s uputama Međunarodne konvencije o standardima za obuku, izdavanje potvrda i obavljanje straže pomoraca (STCW) iz 1978. godine, uz izmjene 1995. godine. Planiranje putovanja klasičnim načinom iziskuje znatno više vremena nego planiranje putovanja uporabom ECDIS-sustava. ECDIS-sustav časniku pruža mogućnost planiranja plovidbe i vođenja navigacije na jednom zaslonu, s mogućnošću istodobnog prikaza položaja vlastitog broda i okolnih brodova, odabranih informacija, alarma, pokazatelja. Zamisao da se pomorska karta (koja je časniku od davnina bila najvažnije navigacijsko pomagalo) ubaci u računalo koje će samo obavljati većinu radnji koje inače obavlja časnik, rezultirala je nastankom ECDIS-sustava. Uporaba ECDIS-sustava postupno se širi i teži tome da taj sustav jednog dana postane sastavni dio svakog broda na svjetskome moru. Pravilnom uporabom ECDIS-sustava uvelike se olakšava posao časniku, a ujedno se povećava stupanj sigurnosti plovidbe.

Ključne riječi: planiranje plovidbe, elektronska karta, sustavi elektronskih karata

1. UVOD

Pomorska navigacija vještina je određivanja položaja broda na moru odnosno upravljanja brodom. Tijekom 6 do 8 tisuća godina, otkako se može pratiti plovidba po moru, ta se je vještina transformirala u pravu znanost. Elektronska navigacija suvremeni je oblik pomorske navigacije u kojoj se položaj broda određuje s pomoću elektronskih uređaja. Za razliku od prošlih vremena kada je časnik morao u svojoj straži redovito u određenom vremenskom razdoblju određivati poziciju broda i ucrtavati je na pomorsku kartu, danas uz pomoć ECDIS-sustava može konstantno pratiti poziciju svog broda i okolnih brodova na elektronskoj karti uz istodobno praćenje informacija koje su potrebne za vođenje navigacije. Riječ ECDIS kratica je od *Electronic Chart Display and Information System*. To je sustav elektronskih navigacijskih karata s prikazom različitih navigacijskih podataka koje

časnik prema potrebi može dobiti na zaslonu. Izmijenjena Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru [1] u poglavlju 5. pravilo 20., kaže: Svi brodovi trebaju imati adekvatne i ispravljene karte, peljare, popis svjetala, upozorenja pomorcima, tablice morskih mijena i sve druge nautičke publikacije potrebne za putovanje. Navedeno pravilo stupilo je na snagu 1. lipnja 2003., ističući da se ECDIS može prihvatiti kao pomorska navigacijska karta. Rezolucija skupštine Međunarodne pomorske organizacije¹ A.817. (19) iz 1995. godine [2] zahtijeva da ECDIS s adekvatnom podrškom dopušta plovilu navigaciju bez papirnatih karata. Mnoge države nisu te standarde uključile u svoje propise, prisiljavajući vlasnike plovila da traže iznimku kako bi mogli koristiti ECDIS na svojim plovilima kao vrstu navigacije.

2. KLASIČNO PLANIRANJE PUTOVANJA I VOĐENJE NAVIGACIJE

Prije svakog putovanja časnik je dužan predstojeće putovanje detaljno isplanirati [7, dio 2.] vodeći prije svega računa o sigurnosti plovidbe i komercijalnim zahtjevima. Pri planiranju pomorskog putovanja časnik bi trebao uzeti u obzir sve čimbenike koji utječu na putovanje, ali kako brojne čimbenike nije moguće predvidjeti sa zadovoljavajućom razinom pouzdanosti, časnik mora biti spreman mijenjati, a u ponekim slučajevima i odbaciti postojeći plan te izraditi potpuno novi. Pri izradi plana putovanja potrebni su mu podaci o:

- brodu
- navigacijskim pomagalima i njihovoj točnosti
- komunikacijskim sredstvima
- navigacijskim kartama i publikacijama
- morskim mijenama i strujama
- preporučenim plovidbenim pravcima
- jačini i smjeru prevladavajućih vjetrova
- očekivanoj gustoći prometa
- očekivanom stanju mora
- luci dolaska
- mogućem valjanju i posrtanju broda te efektu male dubine ispod kobilice
- vremenskim i klimatskim uvjetima
- dodatnom zagažaju broda (*engl. Squat*).

Uz navedeno, časnik treba planirati putovanje tako da uvijek bude u sigurnim vodama (*engl. Safe water area*), kako bi se smanjila mogućnost nasukanja broda u slučaju kvara stroja. Udaljenosti prolaza od raznih plovidbenih opasnosti ovise o sljedećem:

- gazu broda u odnosu prema dubini vode
- pretežnim vremenskim uvjetima: jak vjetar, magla ili kiša u smjeru obale zahtijevaju veću udaljenost prolaza od obale

¹ INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION – IMO.

- smjeru i jačini morskih mijena ili struja
- starosti i pouzdanosti podataka prikazanih na pomorskoj karti.

Preporuka je da sigurna dubina ispod broda pri povoljnim vremenskim uvjetima bude kao što slijedi:[6]

- kod gaza od 3 do 6 m plovidba izvan područja dubina do 10 m
- kod gaza od 6 do 10 m plovidba izvan područja dubina do 20 m
- kod gaza većeg od 10 m treba posvetiti posebnu pozornost da ima uvijek dovoljno dubine ispod kobilice.

Kada dubine uz obalu naglo rastu, "sigurna udaljenost" (*engl. Distance off*) prolaza od obale trebala bi iznositi od 1,5 do 2 nautičke milje.

Da bi došao do prije navedenih podataka, časnik se treba služiti sljedećim izvorima:

- peljarima (*engl. Sailing Direction*)
- peljarskim kartama (*engl. Pilot Charts*)
- hidrografskim kartama (*engl. Hidrografich Charts*)
- oglasima za pomorce (*engl. Notice to Mariners*)
- katalogima pomorskih karata (*engl. Chart Catalog*)
- ispravljenim pomorskim navigacijskim kartama (*engl. Navigational Charts*)
- popisom svjetionika (*engl. List of Light*)
- tablicama morskih struja (*engl. Tidal Current Tables*)
- tablicama morskih mijena (*engl. Tide Tables*)
- kartama zona odvojene plovidbe (*engl. Routing Charts*)
- kartama zona (*engl. Load line chart*)
- tablicama udaljenosti (*engl. Distance tables*)
- oceanskim rutama svijeta (*engl. Ocean passages for the World*)
- priručnikom za pomorce (*engl. Mariner's handbook*)
- meteorološkim informacijama (*engl. Climatic information*)
- priručnicima navigacijskih uređaja na mostu (*engl. Manuals of Bridge Equipment*)
- knjigom manevarskih obilježja broda (*engl. Manoeuvring booklet*)
- popisom radiosignala (*engl. List of Radio Signals*)
- vodičem za ulaz u luku (*engl. Guide to port entry*).

Pri izradi samog plana časnik isto tako mora voditi računa i izvidjeti mogućnosti u slučaju nastupa plovidbene opasnosti, o mogućem sigurnom sidrištu, alternativnim kursevima itd.

Po završetku planiranja putovanja i ucrtavanja kursova na pomorsku kartu te prelaskom na vođenje navigacije, časnik se treba pridržavati sljedećeg:

- primjereno motriti i oslušivati
- provjeravati dobivenu poziciju broda različitim sredstvima pozicioniranja

- upisivati u brodski dnevnik svaku promjenu kursa i vrijeme promjene kursa
- pratiti brodove u okolini i pridržavati se pravila o izbjegavanju sudara na moru
- knjige zapovjedi
- pravodobno započeti mijenjanje kursa i postavljanje broda prema novoj točki puta
- provjeravati održavani kurs i brzinu
- koristiti svu navigacijsku opremu koja mu je na raspolaganju
- pratiti vrijednosti dubine ispod broda
- očitavati vrijednosti magnetskog i zvučnog kompasa
- utvrđivati pogrešku kompasa
- pravilno preuzeti i predati stražu
- provjeravati uređaj za automatsko kormilarenje
- provjeriti ispravnost navigacijskih signala i svjetala
- komunicirati sa sustavom nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom.

Pri vođenju navigacije časnik se služi sljedećim navigacijskim uređajima i pomagalicama:

- zvučnim i magnetskim kompasom
- automatskim kormilom
- kronometrom
- dubinomjerom
- arpa² radarskim uređajem
- pokazivačem brzine i prevaljenog puta
- elektronskim uređajima za određivanje pozicije broda
- radiogoniometrom
- prijamnikom za navigacijska i meteorološka upozorenja (Navtex)
- barometrom
- sekstantom
- navigacijskim trokutima i šestarima
- smjernom pločom
- komunikacijskim sredstvima

Veoma je važno da je časnik upoznat s upotrebom, radom i upravljanjem navedenim uređajima. Podaci o korištenju navigacijskih uređaja navedeni su u priručnicima koje proizvođači dostavljaju s uređajem.

² Radar za automatsko praćenje (Automatic Radar Plotting Aid- ARPA).

3. ECDIS SUSTAV

Kako bi časnik mogao sa sigurnošću planirati putovanje i voditi navigaciju s pomoću ECDIS-sustava, uputno je proći tečaj koji je u skladu s *IMO model course 1.27 (The Operational use of Electronic Chart Display and Information System)* na kojemu će se upoznati sa značajkama i praktičnim radom ECDIS-sustava.

Značajke ECDIS-sustava

Namjena je ECDIS-sustava pridonijeti sigurnosti plovidbe. ECDIS-sustav treba:

- prikazati sve informacije na karti koje su nužne za sigurnost plovidbe
- imati barem istu kvalitetu, cjelovitost i točnost podataka važnih za navigaciju kao i odgovarajuća papirnata navigacijska karta
- smanjiti opseg posla u navigaciji vezan za upotrebu papirnatih navigacijskih karata
- odobrenim sustavom podrške zamijeniti papirnatu kartu
- olakšati ispravljanje digitalnih karata
- prikazivati poziciju broda stalno
- prikazivati poziciju okolnih brodova, njihovo kretanje i podatke
- prikazivati podatke o svim objektima na karti
- kalkulirati domet svjetala prikazanih na karti uz uvjet prethodnog ubacivanja visine zapovjednog mosta
- pratiti dubina ispod broda (UKC) duž linije kretanja broda
- dati mogućnost uvida u izvješća o vremenskim prilikama (*engl. Weather Wizard*)
- dati mogućnost uvida u manevarske karakteristike broda (*engl. Pilot Card*)
- dati mogućnost dobivanja radarskog prikaza na elektronskoj karti (*engl. Radar Overlay*)
- dati mogućnost planiranja putovanja
- dati mogućnost pohranjivanje planiranih putovanja na disketu
- dati mogućnost kalkulacije brzine kretanja i vremena dolaska
- dati mogućnost vođenja elektronskog dnevnika
- ispunjavati zahtjeve za brodsku elektronsku opremu
- imati sustav dojava kada se dogode greške ili kada oprema ne radi kako treba.

Jedna je od mogućnosti koju pruža ECDIS i automatsko praćenje kursa (*engl. Automatic track steering*). Ako je kormilarski uređaj povezan s ECDIS-om, automatsko praćenje kursa omogućuje da se po dolasku do određene točke puta, potvrđujući alarm dolaska na tu točku puta, kormilarski uređaj upućuje da sam postavi brod u novi kurs prema sljedećoj točki puta. Potvrda alarma nužna je radi procjene trenutačne situacije oko broda. ECDIS-sustav pruža mogućnost prikaza cjelokupne navigacije u zadnjih 12 sati (moguće je snimanje podataka svake

minute ili za ključne slučajeve svakih deset sekundi) te provjeru službene baze podataka korištene u tom razdoblju. Podaci koji se snimaju u intervalu od jedne minute jesu:

- putanja broda, uključujući vrijeme, poziciju, kurs i brzinu
- podaci o korištenju elektronskih navigacijskih karata, uključujući izvor, izdanje, datum, ćeliju i povijest ispravaka.

Snima se i cijeli tok putovanja s markerima vremena, jedan do dva puta tijekom četiri sata, s nemogućnošću mijenjanja snimljenih podataka.

Značajke karte

Elektronska karta (EC) nova je tehnologija koja omogućava bitna poboljšanja na području navigacijske sigurnosti i operativne efikasnosti. EC koristi rasterske i vektorske podatke. Vektorski podaci sastoje se od točno utvrđenih koordinata točaka i veza među njima, organiziranih tako da tvore geometrijske figure u obliku točaka, linija i područja. Rasterski podatak je osnovni izvještaj opisan u ograničenom području koje se može podijeliti na kvadrate. Svaki objekt ucrtan na vektorsku kartu ima dodijeljen poseban kôd koji može biti povezan s određenim informacijom (npr. slika ili tekst). Na rasterskoj karti pojedini se kvadrati zovu slikovne točke, pikseli ili slikovni elementi. Svaki element daje informaciju u boji, ali ne daje podatke o kojem se objektu radi u slikovnom elementu. Rasterski podatak je jedna digitalna slika karte, a vektorski podatak grupira određene objekte koji mogu biti prikazani na razne načine po želji časnika. Primjerice, vektorski podaci mogu se prikazati kao više "prozirnih slojeva", kada jedan sloj ima ucrtanu obalnu liniju, drugi sloj ima ucrtane svjetionike, treći liniju do 5 metara i četvrti sloj liniju od 10 metara. Rasterske karte nemaju tu mogućnost jer se sastoje od samo jednog sloja.

Elektronske navigacijske karte³ su vektorske karte, a da bi se smatrale ECDIS-om moraju zadovoljavati standarde [2,4] koje su IMO i Odbor za pomorsku sigurnost⁴ propisali za ECDIS i mora ih izdati ovlaštenu distributer, inače se uzima kao bilo koji drugi sustav elektronskih karata. IMO-standardi za ECDIS određuju komponente, funkciju i karakteristike sustava. U skladu s IMO-standardima za ECDIS, Međunarodna hidrografska organizacija⁵ razvila je tehničke standarde⁶ za ECDIS vezane uz format digitalnih podataka, specifikacije za sadržaj i prikaz ECDIS-sustava.

Postoji više sustava elektronskih karata, no najskuplji su, a ujedno i najefektniji, ECDIS-sustavi. U ECDIS-u se koriste ENC, a u nedostatku ENC-a za određeno područje može se upotrijebiti i rasterska navigacijska karta.⁷ Rasterske navigacijske karte su karte koje udovoljavaju IHO-standardima, a napravljene su digitalnim skeniranjem papirnatih navigacijskih karata. Rasterski sustav prikaza navigacijske karte predložen je kao alternativan način rada ECDIS-sustava. Kada ECDIS-sustav radi sa (RNC) [3], usporedno se moraju koristiti i papirnatih karte.

³ ELECTRONIC NAVIGATIONAL CHART – ENC.

⁴ MARITIME SAFETY COMMITTEE – MSC.

⁵ INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION – IHO.

⁶ IHO Specijalna publikacija S-52; IHO Specijalna publikacija S-57.

⁷ RASTER NAVIGATIONAL CHART – RNC.

Iako rasterski sustav prikaza navigacijske karte sadrži priličan broj funkcija ECDIS-sustava (*npr. planiranje rute, nadgledavanje, itd.*), taj sustav nema potpunu funkciju ECDIS-sustava. Samo ECDIS koji koristi službene ENC i kao dodatak ima adekvatni pomoćni sustav [4, dodatak 6], omogućava brodu da plovi bez papirnatih navigacijskih karata.

Ispravljanje ENC jednako je važno kao i ispravljanje papirnatih navigacijskih karata. Ispravljanje ENC, osim ručnog, može biti i automatizirano, a ispravci se distribuiraju preko regionalnih centara za koordinaciju elektronskih navigacijskih karata (*Regional Electronic Navigational Chart Coordinating – RENC*) putem CD-ROMA ili putem telekomunikacijskih veza.

Značajke uređaja

ECDIS-uređaj na plovilu uključuje softverski dio i računalo sa zaslonom u boji. ECDIS-sustav povezan je sa sustavima:

- koji omogućuju stalno određivanje pozicije broda
- koji omogućuju stalno praćenje brzine broda
- koji omogućuju stalno praćenje kursa broda
- koji omogućuju mjerenje smjera i brzine vjetra
- arpa-radarom
- dubinomjerom
- autopilotom
- za praćenje meteoroloških izvješća.

ECDIS i povezana navigacijska oprema koriste standardizirani protokol NMEA 0187 za međusobnu komunikaciju. Navedeni protokol razvilo je Američko nacionalno pomorsko elektroničko udruženje⁸, a prihvaćen je kao standard u pomorskoj industriji.

Sustav uz glavni izvor električne energije mora biti povezan i s pomoćnim izvorom električne energije. Unutar samoga sustava postoji uređaj za neprekidno napajanje strujom⁹, a služi za prebacivanje sustava s jednog izvora napajanja na drugi izvor napajanja bez poremećaja rada samog sustava. Bitno je da je časnik upoznat s mogućnostima, a posebno ograničenjima svih senzora povezanih s ECDIS-sustavom. Navigacija je sigurna jedino ako je časnik svjestan kvalitete, točnosti i pouzdanosti dobivenih podataka putem ECDIS-sustava.

⁸ US NATIONAL MARITIME ELECTRONIC ASSOCIATION – NMEA.

⁹ UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY DEVICE.

4. PLANIRANJE PUTOVANJA I VOĐENJE NAVIGACIJE S POMOĆU ECDIS-SUSTAVA

Koristeći se ECDIS-sustavom časnik može jednostavno i pouzdano provesti planiranje putovanja. Dok je u već izloženom klasičnom načinu planiranja putovanja časnik morao upotrijebiti različite navigacijske publikacije, ECDIS-sustav ih u sebi sadrži popriličan broj, što pridonosi kraćem vremenskom razdoblju za izradu plana.

Prije planiranja putovanja ECDIS-sustav časniku daje mogućnost uvida i dobivanja podataka o:

- katalogu karata
- pohranjenim kartama u ECDIS-u
- broju karte za određeno područje
- navigacijskim svjetlima
- plimi i oseci
- vremenskim prilikama na određenom području
- jačini i smjeru mjesečnih prevladavajućih vjetrova
- mjesečnoj prevladavajućoj visini valova za određeno područje
- lukama
- svim ucrtanim simbolima na karti
- elektronskom dnevniku
- kalkulaciji brzine
- kalkulaciji vremena
- datumu korigiranja i korekcijama na karti.

Časnik može pri planiranju putovanja prikazati na zaslonu generalnu kartu, odabrati po broju točno određenu kartu ili pak povećati određeni dio karte. Pri planiranju časnik ima na zaslonu mogućnost uvida u broj i mjerilo karte te mogućnost uvida u generalno mjerilo karte.¹⁰

Časnik pri planiranju putovanja i vođenju navigacije može odabrati različite prikaze [2, dodatak 2], a opcije su: osnovni prikaz (*DISPLAY BASE*), standardni prikaz (*STANDARD DISPLAY*), prikaz ostalih informacija (*ALL OTHER INFORMATION DISPLAY*).

Osnovni prikaz sadrži informacije koje su potrebne u svim geografskim područjima i stalno su prikazane na karti. Standardni prikaz sadrži informacije koje se nalaze na karti pri njezinu prvom prikazu. Časnik u ovom prikazu može opseg informacije prilagoditi te određene informacije obrisati s karte kako bi dobio bolju preglednost karte, a jednim ih pritiskom na tipku ponovno dobiti na zaslonu.

Prikaz ostalih informacija sadrži informacije o podmorskim kablovima i cjevovodima, brodskim prugama, datumu izdanja određene ENC itd.

Nakon što je odabrao odgovarajuću kartu i prikaz, časnik treba prije planiranja putovanja na ECDIS-u namjestiti određene parametre kao što su:

¹⁰ Mjerilo karte u kojem je napravljena papirnata karta.

- ARPA SHIP'S MODEL	odabire se tip broda
- ARPA TRIAL MANOUVRE/RUDDER ANGLE	unose se vrijednosti odklona krila kormila pri promjeni kursa (<i>Transas</i>) ili kod nekih modela promjena kursa u vremenskom razdoblju od jedne minute (<i>Spery</i>)
- SAFETY CONTUR	ubacuje se vrijednost sigurnosne konture
- DANGER ZONE	ubacuje se vrijednost na kojoj se želi proći od usamljene opasnosti

Nakon što su svi navedeni parametri postavljeni, ruta se može ucrtati na generalnu kartu te prebaciti na kursne karte ili ucrtavanjem rute izravno na kursne karte. Ruta se ucrtava pomicanjem kursora po karti, a po završetku ucrtavanja obavlja se provjera je li ruta ucrtana unutar zadanih parametara. Provjera ide po točkama puta (*engl. Way point*), a u slučaju da neka od ucrtanih točaka nije u skladu s postavljenim parametrima te dovodi u pitanje sigurnost plovidbe, ta se točka puta istakne s mogućnošću uvida u uzrok nezadovoljavanja postavljenih parametara. Korekcija se može obaviti postavljanjem točke puta na novu odgovarajuću poziciju ili izmjenom geografskih koordinata točke puta. Uz navedeni način ucrtavanja, ruta se može ucrtati s pomoću ručnog digitalizatora kojim se, povlačeći ga po papirnoj karti, ruta prebacuje na elektronsku kartu. Po završetku provjere, kreirana se ruta pohranjuje u listu ruta te se prema potrebi može pozvati i prikazati na zaslonu. Sve vrijednosti ucrtane rute kao što su: pozicija, kurs, udaljenost između točaka puta, sveukupan broj točaka puta te ukupna udaljenost, mogu se pogledati u tablici planirane rute (*ROUTE PLAN TABLE*). Za određeno putovanje može se ucrtati više ruta i pohraniti ih u listu ruta, a prema potrebi koristiti onu koja u danom trenutku najviše odgovara. Na ucrtanim rutama kružićima su označene pozicije u kojima treba početi mijenjati kurs (u skladu s ubačenim vrijednostima odklona krila kormila) kako bi se brod zadržao na ucrtanoj ruti.

Osim kreiranja ruta za određena putovanja, može se pripremiti ruta za traganje i spašavanje. Unošenjem koordinata početne točke traganja, brzine pretraživanja, trenutne pozicije broda, odabirom načina pretraživanja (*Zec*, [9]) te pohranjivanjem rute.

ECDIS-sustav časniku pruža mogućnost odabira primarnog i sekundarnog sustava pozicioniranja. Primarni (*upravljajući*) sustav pozicioniranja za određivanje pozicije broda može koristiti sljedeće satelitske i radiokomunikacijske sustave:

- GPS
- DGPS
- DECCA
- LORAN

Sekundarni (kontrolni) sustav pozicioniranja za određivanje pozicije broda može koristiti:

- Zbrojenu navigaciju (*Dead reckoning*) – pozicija se dobiva prema podacima koje daje Gyro kompas i brzinomjer, a koristi se u oceanskoj navigaciji.

- Održavano (*trajno*) smjerenje (*Echo reference*) – pozicija se dobiva konstantnim praćenjem azimuta i udaljenosti odabrane nepomične točke s pomoću arpa-uređaja, a koristi se u obalnoj navigaciji.

Primarna i sekundarna pozicija prikazane na ENC-u su različite, a razlika je to veća što je proteklo duže vremensko razdoblje od upućivanja sekundarne pozicije i što su utjecaji vjetra, mora i struja izraženiji. Na ECDIS-u su te dvije pozicije prikazane različitim bojama. Časnik pri vođenju navigacije treba voditi računa o redovitom obnavljanju sekundarne pozicije broda, smanjujući time odstupanje od primarne pozicije broda.

Osim praćenja pozicije vlastita broda, časnik uz prethodno praćenje okolnih brodova na arpa-uređaju, te brodove može pratiti i na ECDIS-u. Izravno, bez prethodnog praćenja na arpa-uređaju, časnik na ECDIS-u može pratiti samo one brodove koji imaju instaliran sustav automatske identifikacije.¹¹

Da bi se časniku što više olakšalo vođenje navigacije, ECDIS-sustav je opremljen alarmima i pokazateljima: [2, dodatak 4]

- alarm ili pokazatelj premalog ili prevelikog mjerila karte
- pokazatelj adekvatnog mjerila karte
- alarm prevelikog odstupanja od ucrtanog kursa
- alarm prijelaza preko sigurnosne dubine
- alarm ili pokazatelj ulaska u područja plovidbe s posebnim uvjetima [2, dodatak 5]
- alarm približavanja točki puta
- alarm za različiti geodetski podatak
- alarm ili pokazatelj kvara ECDIS-sustava
- pokazatelj kvara sustava za pozicioniranje.

Pri planiranju plovidbe i pri vođenju navigacije, ECDIS-sustav daje časniku mogućnost simuliranja. Časnik može izvoditi statičku i dinamičku simulaciju (Sušanj, [10]) simulirajući promjenu kursa pri različitim otklonima krila kormila i pri različitim režimima rada stroja. Pri simulaciji na ECDIS-u, časniku su naznačene početna i završna točka promjene kursa i linija kretanja broda te časnik dolaskom u početnu točku promjene kursa otklanja kormilo za simulirani otklon te dovodi brod u nov simulirani kurs ili pak postavlja stroj u simulirani režim rada. Bitno je spomenuti da ECDIS-sustav simulaciju izvodi uzimajući o obzir gaz broda koji smo upisali u ECDIS i dubinu ispod broda (UKC). Časnik promjenom vrijednosti gaza na simulaciji može vidjeti slučaj promjene kursa broda kada je brod u balastu ili kada je potpuno nakrcan.

Časnik može na zaslonu izabrati četiri načina prikaza informacija:

- DISPLAY SYSTEM MODE	informacije su podaci o uvjetima plovidbe
- DISPLAY ROUTE MODE	informacije su podaci o planu plovidbe
- DISPLAY PILOT MODE	informacije su podaci o poziciji broda na sljedeću točku puta
- DISPLAY WEATHER MODE	informacije su podaci o vremenskim prilikama

¹¹ AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM – AIS.

5. ZAKLJUČAK

Razvoj elektronske tehnologije rezultirao je nastankom različitih sustava elektronskih karata (među kojima je i ECDIS-sustav) koji uvode novine i u planiranju putovanja i u vođenju navigacije. Planiranjem putovanja uporabom ECDIS-sustava časnik može brzo i sigurno planirati putovanje te korigirati u slučaju potrebe. Od velike pomoći je i pri vođenju navigacije, omogućavajući časniku bolju preglednost, prateći istodobno na zaslonu kretanje vlastitog broda i okolnih brodova, odabrane informacije, alarme i pokazatelje. Tržište trenutačno nudi više sustava elektronskih karata, od kojih se neki mogu koristiti samo kao pomagalo uz papirnatu kartu, a neki, kao što je ECDIS, uz adekvatnu podršku mogu zamijeniti papirnatu kartu u cijelosti. Upućenost časnika u rad i uporabu ECDIS-sustava preduvjet je za njegovu uporabu. Danas još uvijek većina brodova nema instaliran ECDIS-sustav no daljnji razvoj elektronske tehnologije i snižavanje cijene digitalizacije papirnatih karata zasigurno će pridonijeti tome da ECDIS-sustav bude više primijenjen na brodu.

LITERATURA

- [1] Međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru (SOLAS), 1974.
- [2] Rezolucija skupštine IMO-a A. 817(19), Performance standards for Electronic Chart Display and Information System (ECDIS), London 1995.
- [3] Rezolucija MSC. 86 (70), Adoption of New and Performance Standards for Navigational Equipment, London 1998.
- [4] Rezolucija MSC. 64(67), Adoption of New and Amended Performance Standards for Navigational Equipment, London 1996.
- [5] International Chamber of Shipping, Bridge Procedures Guide, Third edition, London, 1998.
- [6] Ministry of Defence (Navy), Admiralty Manual of Navigation BR 45, London, 1987.
- [7] Međunarodna konvencija o standardima za obuku, izdavanje potvrda i obavljanje straže pomoraca (STCW), 1978., uz izmjene 1995.
- [8] IMO Model course 1.27, The Operational use of Electronic Chart Display and Information System (ECDIS), London 2000.
- [9] D. Zec, Sigurnost na moru, Rijeka 2001.
- [10] J. Sušan, Instrumenti elektronske navigacije, Rijeka 1996.

*Summary*COMPARISON OF VOYAGE PLANNING AND NAVIGATION IN THE CLASSICAL
MANER AND BY USING THE ECDIS SYSTEM

The aim of this paper is to present a voyage planning and navigation done in the classical manner and by using the ECDIS system. The classical manner of voyage planning and navigation is presented according to the STCW guidelines. When the voyage planning is done in the classical manner much more time is needed then when the ECDIS system is used. The ECDIS system offers the possibility to plan a voyage and navigate, having the opportunity to simultaneously view the position of the own and neighbouring ships on the same screen, with the selected information, alarms and indicators. The ECDIS system has been developed from the idea to have the navigational chart (which has been the main navigational tool since ancient times) information in the computer, so that the computer can operate instead of the navigator. The use of ECDIS system is increasing and eventually will be the structural part of every ship. The correct use of the ECDIS system makes it easier for the navigator and upgrades the voyage safety degree.

Key words: voyage planning, electronic navigational chart, system electronic navigational chart