

ELEKTRONSKA NAVIGACIJSKA KARTA (ENC) KOPRSKEGA ZALIVA

ELECTRONIC NAVIGATIONAL CHART (ENC) OF THE BAY OF KOPER

Primož Kete, Igor Karničnik, Dalibor Radovan

UDK: 527:551.46:659.2:912

POVZETEK

Prispevek obravnava izdelavo prve slovenske elektronske navigacijske karte (Electronic Navigational Chart - ENC). V prvem delu je opisano ozadje nastanka ENC Koprškega zaliva. V nadaljevanju je predstavljen mednarodni standard, ki ureja področje izdelave ENC, in tehnološki postopki, ki so bili uporabljeni za izdelavo karte.

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.04

ABSTRACT

The article describes the first Slovenian electronic navigational chart (ENC). The first part of the article describes the background of the creation of the ENC for the Bay of Koper. Further on, the international standard managing the field of ENC production and the technological steps that were used in phases of chart creation are thoroughly described and explained.

KLJUČNE BESEDE

elektronska navigacijska karta, hidrografija, navigacija, hidrografska baza podatkov

KEY WORDS

electronic navigational chart, hydrography, navigation, hydrographic data base

1 UVOD

Pomorci že od nekdaj uporabljajo pomorske navigacijske karte. Predstavljajo jim zanesljivega partnerja pri plovbi. To zaupanje je treba upravičiti tudi v današnjem času. Z uvajanjem računalniške tehnologije se razvijajo novi sistemi in pripomočki za navigacijo. Ti uporabljajo karto v digitalni obliki, ki mora biti tako popolna in zanesljiva kot klasična analogna različica.

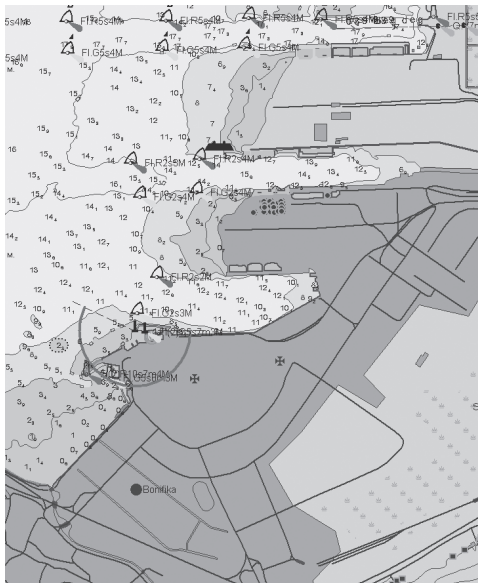
Elektronske navigacijske karte (Electronic Navigation Chart - ENC) doživljajo svoj razvoj šele od srede osemdesetih let. Razlog za to je napredek elektronike za širšo uporabo in napredek računalništva. Tehnološke rešitve in zmogljivosti opreme uspejo zadostiti vsem potrebam, ki jih uporabnik zahteva od današnjih izdelkov. Ideja o zasnovi elektronske navigacijske karte (ENC) in sistema za prikazovanje elektronskih navigacijskih kart in informacij (Electronic Chart Display and Information System - ECDIS) je relativno nova. Koncept ENC in ECDIS je bil razvit zaradi varne in učinkovite pomorske navigacije, s čimer pa je posredno pripomogel k zaščiti morskega okolja.

Elektronska navigacijska karta (ENC) je najsodobnejša oblika digitalnih navigacijskih kart. Predstavlja osnovo za navigacijski sistem v realnem času, ki vsebuje informacije, pomembne za

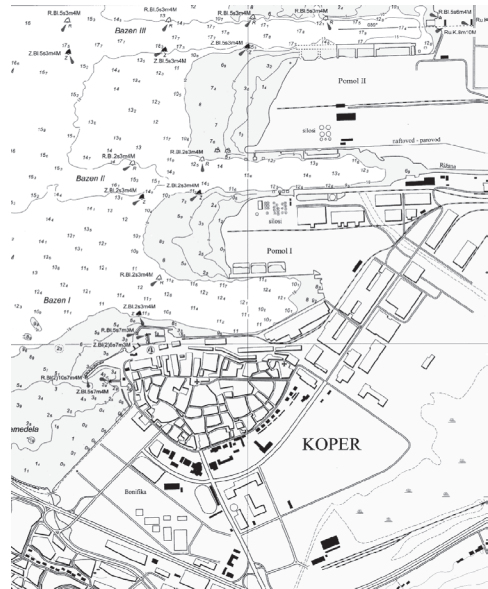
pomorca. Je avtomatiziran pripomoček za odločanje in predstavlja popolnoma nov pristop k pomorski navigaciji (Kete, 2002).

2 ELEKTRONSKA NAVIGACIJSKA KARTA (ENC) KOPRSKEGA ZALIVA

Elektronska navigacijska karta (ENC) Koprškega zaliva (slika 1) je nastala v sklopu mednarodnega projekta North Adriatic VRENC Pilot Project, ki ima polno podporo Mednarodne hidrografske organizacije (International Hydrographic Organization - IHO) in Hidrografske komisije sredozemskih in črnomoških držav (Mediterranean and Black Seas Hydrographic Commission - MBSHC) (Radovan et al., 2000). V projektu sodelujejo Italija, Slovenija in Hrvaška. Institucije, ki so udeležene v projektu, so International Maritime Academy iz Trsta, Istituto Idrografico della Marina iz Genove, Ministrstvo za promet Republike Slovenije in Hrvatski hidrografski institut iz Splita. Te ustanove (razen Mednarodne pomorske akademije) predstavljajo hidrografske urade (Hydrographic Office - HO) v Italiji, Sloveniji in na Hrvaškem ter so zadolžene za izdelavo, izvajanje kontrole in končno potrditev (validacijo) vseh pomorskih navigacijskih



Slika 1: Izsek zaslonkega izrisa ENC Koprškega zaliva.



Slika 2: Izsek skenograma pomorske karte Koprškega zaliva.

kart, publikacij in drugih pripomočkov za varno plovbo na morju. V Sloveniji je tehnični izvajalec in zastopnik Ministrstva za promet Geodetski inštitut Slovenije, ki opravlja in nadzira hidrografsko izmero ter pomorsko kartiranje (Karničnik et al., 2001a, Karničnik et al., 2001b).

V omenjenem pilotnem projektu je bilo za izdelavo elektronskih navigacijskih kart izbrano območje severnega Jadranskega morja, ki ga pokriva 20 listov klasičnih pomorskih kart (slika 3). Zajem vsebine klasičnih pomorskih kart za izdelavo ENC je ob sodelovanju vseh hidrografskih uradov izvedlo zasebno podjetje C-Map, ki je med vodilnimi svetovnimi proizvajalci elektronskih

navigacijskih kart za pomorce. Zaradi takrat razpoložljivih virov so bili ENC narejeni z vektorizacijo skenogramov listov klasičnih pomorskih kart. Slovenija (Geodetski inštitut Slovenije) bi sicer za karto Koprskega zaliva (slika 2) lahko prispevala že obstoječe digitalne podatke, vendar je bila iz popolnoma formalnih razlogov uradna mednarodna izmenjava teh podatkov v trenutku začetka digitalizacije nemogoča. Kontrola kakovosti (quality control – QC), uskladitev vsebine (harmonization) in potrditev (validation) so bile nato prepuščene posameznemu hidrografskemu uradu.

3 OSNOVE IZDELAVE ELEKTRONSKE NAVIGACIJSKE KARTE

3.1 Definicije

Sistem za prikazovanje elektronskih navigacijskih kart in informacij (Electronic Chart Display and Information System – ECDIS) je z navigacijsko opremo, kot sta npr. GPS in radar, integriran navigacijski informacijski sistem, ki prikazuje elektronsko karto. To lahko štejeemo za vsebinsko enakovredno ažurirani karti na papirju. Prikaz v sistemu je enakovreden ažurirani karti, če ima ob vsaki spremembi v naravi na voljo ustrezne pomorske podatke (hidrografske, navigacijske, topografske).

Elektronska navigacijska karta (Electronic Navigation Chart – ENC) je karta, izvedena v obliki baze podatkov, ki je standardizirana po vsebini, strukturi in formatu zapisa. Z zagotovitvijo (garancijo) hidrografskega urada določene države je uradno izdana za uporabo v sistemu ECDIS. ENC vsebuje vse podatke s karte na papirju, ki so nujno potrebni za varno navigacijo, poleg tega pa lahko vsebuje tudi podatke drugih publikacij (Navtični vodnik, Seznam svetlobnih sredstev namenjenih navigaciji), za katere se šteje, da so pomembne za varno navigacijo.

Standard IHO za prenos digitalnih hidrografskih podatkov (IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, Edition 3.1 – November 2000, Special Publication No. 57 (S-57)) je mednarodni standard, ki se uporablja za izmenjavo digitalnih hidrografskih podatkov med nacionalnimi hidrografskimi uradi, pomorci in drugimi uporabniki. Proizvodnja, upravljanje in distribucija hidrografskih podatkov za potrebe ECDIS v obliki ENC so s tem standardom strogo določeni (IHO, 2000).

3.2 Teoretične osnove izdelave ENC

Objekti, ki so prikazani na pomorskih kartah so geografski, kar pomeni, da so vezani na točno določeno lokacijo na površju Zemlje. Zato mora model definirati opisne in prostorske značilnosti posameznega objekta. To je v S-57 rešeno s *pojavnimi* in *prostorskimi* objekti (npr. pojavni objekt: obalna linija; prostorski objekt: vektor, ki določa mejo med kopnim in morjem). Pojavni objekt vsebuje opisne lastnosti objekta v naravi, prostorski objekt pa podaja njegovo geometrijo in položaj v prostoru (Kete, 2002).

V ENC se uporablja poligonsko-vozliščni topološki model (chain-node topology). Baza je tako skupek vozlišč in robov. Vse oblike so definirane le z dvema osnovnima gradnikoma: točko in linijo.

Jezik, v katerem mora biti ENC izdelan, je angleščina. Vsi tekstovni atributi in vsa imena na karti so v angleškem jeziku. Nacionalni jezik je lahko skladno s standardom S-57 uporabljen samo pri nekaterih točno določenih nacionalnih tekstovnih zapisih.

3.3 Kartografske osnove ENC

Elektronske navigacijske karte (ENC) se proizvajajo za različne navigacijske namene. Izbira navigacijskega namena ENC je odvisna od merila in vrste uporabe karte, glavni kriterij pa je navigacijski namen karte, iz katere je izdelan ENC.

Za učinkovito procesiranje in uporabo podatkov ENC je območje kartiranja razdeljeno na celice. Vsaka celica mora biti fizično ločena in enolično identificirana datoteka. Območje kartiranja v celici ENC je izbrano tako, da velikost datoteke, ki vsebuje ENC, ne presega 5 MB.

Edini horizontalni datum, ki je dovoljen za uporabo v ENC, je WGS 84 (World Geodetic System 1984), saj je navigacijski sistem ladij vezan na satelitski navigacijski sistem GPS.

Za ničelni nivo globin in ničelni nivo nadmorskih višin je dovoljenih več možnosti, izbira pa je odvisna od nivojske ploskve, ki je izbrana za državni ničelni nivo. Pri nas sta to datum tržaškega mareografa Sartorio kot ničelni nivo nadmorskih globin in pa srednja nižja nizka voda živih morskih men (Mean Lower Low Water Springs - MLLWS) kot ničelni nivo globin.

Podatki v ENC so brez kartografske projekcije. Koordinate točk v bazi podatkov so neposredno podane kot geografske koordinate (geografska širina j in dolžina l) na svetovnem elipsoidu WGS 84.

3.4 Zaporedje postopkov v izdelavi ENC

Postopek izdelave ENC ima natančno določen vrstni red:

- i. *Digitalizacija* je pretvorba v vektorsko obliko in vzpostavitev topologije ENC, t.j. zajem prostorskih objektov.
- ii. *Z vnosom atributov* vzpostavimo logično vsebino ENC, t.j. zajamemo pojavne objekte.
- iii. *Kontrola kakovosti* je faza, v kateri se preverja kakovost zajetih podatkov, njihova celovitost in ustreznost.
- iv. V fazi *uskladitve* (harmonization) vsebinsko uskladimo stike celice ENC z že obstoječimi celicami, ki mejijo na našo novo ENC. Območje celice je pri izdelavi ENC iz klasične karte ponavadi kar istovetno z območjem karte.
- v. Faza *potrditve* (validation) zagotovi veljavnost in uradno kontrolo s strani državnega hidrografskega urada, kar je osnova za mednarodno uporabo ENC v ECDIS.
- vi. *Ažuriranje* je faza, ki se ponavlja skozi celotno življenjsko dobo ENC. Načeloma je ENC treba ažurirati takoj, ko nastopijo spremembe v naravi, saj le tako zagotovimo varnost plovbe. Za ažuriranje so v standardu posebna navodila.
- vii. *Distribucija* je zadnja faza v razvojnem ciklu ENC in sledi potrditvi oziroma ažuriranju. Njeni mehanizmi zagotavljajo hitro in učinkovito dostavo tako ENC kot tudi morebitnih popravkov do potencialnih uporabnikov, kjer koli na svetu.

4 IZDELAVA KARTE

4.1 Možni postopki za izdelavo ENC

Za izdelavo ENC poznamo dva postopka, rastrskega in vektorskega. Izbira postopka je odvisna od virov, ki so nam na voljo. Če imamo na voljo samo tiskane liste karte, bomo uporabili rastrski postopek. S skeniranjem tiskanega lista pridobimo skenograme, ki so osnova za zajem prostorskih objektov ENC. Če pa imamo na voljo podatke nove izmere ali pa druge podatke v vektorski obliki, uporabimo vektorski postopek. Vektorske podatke uvozimo v program za izdelavo ENC in tako dobimo prostorske objekte ENC. V praksi poteka izdelava ENC v več kot 90 % primerov po rastrskem principu. Večina držav namreč postopoma prehaja s klasičnega načina izdelave pomorskih kart na računalniško podprto izdelovanje kart in ENC, zato ni pravih, primarnih virov za vektorski postopek izdelave ENC. Popolnoma nova izmera pa je ekonomsko zelo velik zalogaj za vsak hidrografski urad (Kete, 2002).

Kar se tiče virov za izdelavo pomorskih kart, imamo v Sloveniji zelo specifično situacijo. Po osamosvojitvi smo ostali brez lastnih pomorskih kart, saj je bil v bivši državi za hidrografijo zadolžen Hidrografski institut Jugoslavske ratne mornarice v Splitu. Zato je bila leta 1998 izvedena nova izmera. Uporabljen je bil tudi večsnopni sonar (multibeam sonar), ki predstavlja najmodernejšo tehnologijo na področju hidrografskih meritev in zagotavlja največjo natančnost in popolnost pridobljenih podatkov. Ti podatki so bili osnova za izdelavo pomorske karte Koprskega zaliva. Karta je bila narejena digitalno, z najsodobnejšo računalniško tehnologijo. Matematične osnove karte so bile izbrane tako, da je karta uporabna tako za klasično navigacijo kot tudi za navigacijo s sodobnimi elektronskimi pripomočki (GPS). Zato predstavlja ta karta več kot primeren vir za izdelavo ENC z vektorskim postopkom (Karničnik et al., 2000, Radovan et al., 1999a, Radovan et al., 1999b).

4.2 Viri in njihova priprava glede na izbor postopka izdelave ENC

Vire za ENC delimo v vire za geometrijo in vire za attribute podatkovne baze ENC. V prvo skupino spadajo tiskani list karte, podatki nove izmere in drugi podatki v vektorski obliki. V drugo skupino pa spadajo standarda INT1 (IHO, 1988b) in M-4 (IHO, 1988a), seznam svetlobnih sredstev za navigacijo, navtični vodnik, obvestila za pomorce in podatki geodetske službe.

Med viri je poseben primer list karte, saj ga uporabljamo za zajem tako prostorskih kot pojavnih objektov. Na osnovi skenograma tiskanega lista karte zajamemo geometrijo, tematsko vsebino karte pa vnesemo kot attribute v podatkovno bazo ENC.

4.2.1 Rastrski postopek

V rastrskem postopku izdelave ENC potrebujemo skenogram, ki nam služi za zajem geometrije ENC. Pridobimo ga iz tiskanega lista karte ali reprodukcijskih originalov te karte s postopkom skeniranja. Ko poskeniramo papirnato karto in jo shranimo kot rastrsko datoteko, je ta skenogram drugačen od izvirne papirnate karte. Skenogram ne ohrani metričnih lastnosti papirnate karte. To pomeni, da ga ne moremo neposredno uporabiti za izdelavo ENC. Treba ga je obdelati in popraviti njegove metrične lastnosti.

4.2.2 Vektorski postopek

V vektorskem postopku izdelave ENC uporabimo že obstoječe vektorske podatke za pridobitev geometrije ENC. Kot vir nam služijo drugi podatki v vektorski obliki ali pa podatki nove izmere. Ta zadnja možnost je najboljša in zagotavlja najvišjo možno kvaliteto izdelanega ENC, a je za večino proizvajalcev ENC zelo težko dostopna. Vektorske podatke je treba pred uporabo urediti in prevesti v tako obliko, da bodo uporabni za izdelavo ENC in da bo z njimi v nadaljevanju kar najmanj dodatnega dela. Največkrat ti podatki niso topološko urejeni, ker to ni zahteva programske opreme, v kateri se izdelujejo digitalne klasične karte. Zato je treba te podatke najprej urediti v skladu z zakonitostmi topološkega modela, ki velja v ENC. Ko so podatki urejeni, jih je treba zapisati v takem formatu, da jih lahko uvozimo v programsko orodje za izdelavo ENC.

4.2.3 Skupni viri, neodvisni od postopka izdelave

Vire, ki so opisani v nadaljevanju, uporabljamo izključno za vnos atributov podatkovne baze ENC. Ti viri so:

- M-4 in INT 1,
- seznam svetlobnih sredstev namenjenih navigaciji (List of lights),
- navtični vodnik (Sailing directions),
- obvestila za pomorce (Notices to Mariners),
- podatki geodetske službe.

4.3 Oblikovanje karte

Vsak objekt na klasični pomorski karti (Radovan et al., 2001) je po točno določenih pravilih kodiran v posebno obliko. Vsa pravila te pretvorbe so podana v mednarodnem standardu S-57 (IHO, 2000). Ta dokument je v največji možni meri usklajen s standardom IHO M-4 (IHO, 1988a). Dokument opisuje, kako naj kartograf pretvori v obliko S-57 vse informacije, za katere oceni, da so pomembne za določen navigacijski namen. Vsebina posameznega ENC je prepuščena posameznemu hidrografskemu uradu do te mere, da so še upoštevana določila standarda. To pomeni, da je treba zajeti attribute, ki so za določen objekt obvezni, količina ostalih podatkov pa je prepuščena razpoložljivim virom in odločitvi vsakega posameznega nacionalnega urada.

4.4 Kontrola kakovosti, uskladitev vsebine in potrditev karte

Kontrola kakovosti, uskladitev vsebine in potrditev so postopki, ki se izvajajo po končanem zajemu celotne vsebine nove karte. Izvaja jih hidrografski urad, ki na koncu izda certifikat za ENC. Kot avtoriteta, ki potrdi ustreznost in skladnost novega ENC s papirnato karto, mora zelo temeljito preveriti vse postopke, ki so bili uporabljeni v fazi oblikovanja karte in temeljito preveriti končne rezultate. Ti postopki se izvajajo ne glede na izvajalca zajema vsebine karte, t.j. kontrola se izvaja tako, kot če bi bil zajem izveden s strani zunanjih sodelavcev, kot tudi če je hidrografski urad sam izvedel zajem.

4.4.1 Kontrola kakovosti (quality control – QC)

Ta faza vsebuje posebne postopke in mehanizme, s katerimi preverimo celotno vsebino karte, njeno popolnost glede na papirnatost karto in usklajenost z dejanskim stanjem v naravi. Glavni kriterij pri izvajanju kontrole kakovosti mora biti varnost plovbe, katere zahteve so popolnost in pravilnost podatkov. Izvesti je treba kontrolo rastra, kontrolo geolokacije karte in kontrolo vektorske vsebine ter vnešenih atributov.

4.4.2 Uskladitev vsebine (harmonization)

V fazi uskladitve ENC poenotimo vsebino na robovih nove celice z že obstoječimi sosednjimi celicami. Poskrbeti je treba, da linijski objekti, ki potekajo preko meje celice, gladko preidejo iz ene celice v drugo. Uskladiti je treba območja ploskovnih objektov, da tudi ta prehajajo brez prekinitev, vrzeli ali odvečnih robov. Uskladitev vsebine se lahko izvaja samo med sosednjimi celicami istega merila oz. podrobnosti. Ker pride do premikanja objektov in včasih tudi izbrisa vsebine, moramo paziti, katero celico vzamemo kot referenco za usklajevanje meje. Velja pravilo, da je referenčna karta tista, ki je bila izdelana iz bolj ažurnih podatkov.

4.4.3 Potrditev (validation)

Potrditev je zaključna faza v procesu izdelave ENC. Po zajemu vsebine, vnosu atributov podatkovne baze karte, kontroli kakovosti in uskladitvi vsebine je to zadnji korak pred izdajo ENC na tržišče. Lahko rečemo, da je to ključni korak, ki potrди, da je uradna elektronska navigacijska karta vsebinsko enakovredna klasični papirnati karti in je ob ustrezni opremi vsestransko uporabna za varno navigacijo. Državni hidrografski urad kot vrhovna hidrografska avtoriteta v državi, potrjena s strani IHO, izda uradno potrdilo, da je bila ENC izdelana v skladu s standardom S-57 in da prevzema polno pravno odgovornost za vsebino ENC.

4.5 Ažuriranje ENC

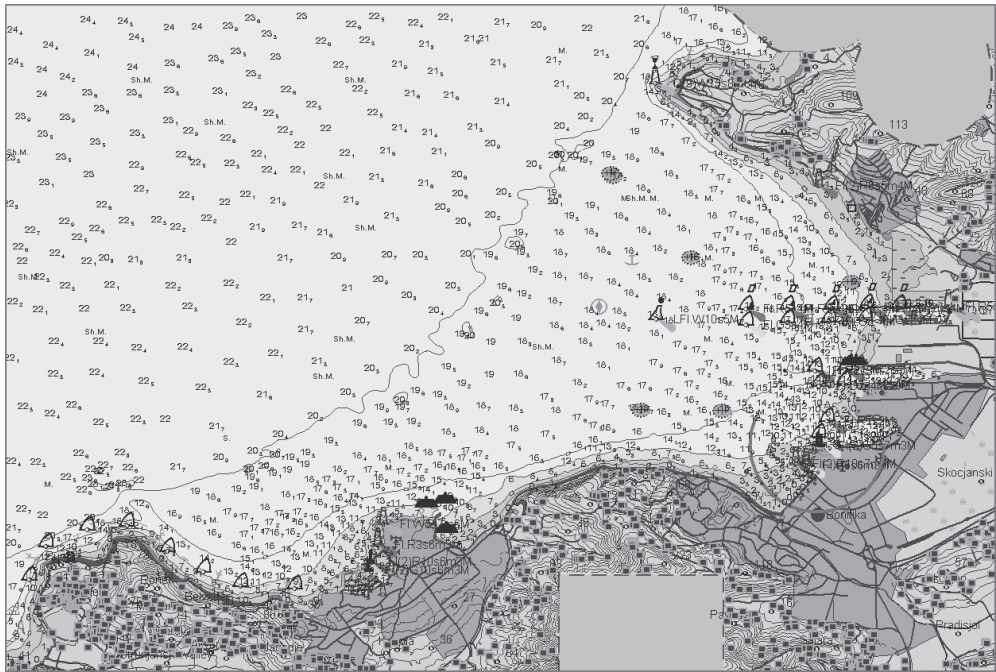
Med glavnimi zahtevami za ENC je zahteva, da mora ENC vsebovati resnične in ažurne informacije, ki opisujejo hidrografske situacije na morju. Ažuriranje ENC je proces izdelave, distribucije in vključitve popravkov v ENC. Postopki ažuriranja ENC v sistemu ECDIS na ladji morajo biti učinkoviti, enotni in enostavno preverljivi. V celoti morajo izkoriščati hitrost, natančnost in zanesljivost digitalnega prenosa podatkov, ki je glavni medij za prenos popravkov od izdelovalca do uporabnika. Za popravek se šteje vsaka sprememba na zaklenjenem ENC in se zapiše v ločeno datoteko. Spremembe se vnašajo hkrati s spremembami v naravi, zato da ENC v vsakem trenutku v največji možni meri odraža dejansko stanje.

5 ZAKLJUČEK

Uporaba tehnologije ECDIS in ENC narašča. Množična uporaba te tehnologije je neizogibna, saj ima ob izpolnitvi ustreznih zahtev občutno prednost pred klasično navigacijo. Razvoj mora iti v smeri, da bo tehnologija postala dostopna vsem pomorcem, in to tako velikim čezoceanam kot tudi majhnim jadrnicam. Trenutno vlada na tem področju t. i. "paradoks ECDIS-a". Stanje

je naslednje: ta tehnologija je dostopna samo velikim čezoceankam, ki pa je pravzaprav ne potrebujejo, saj plujejo samo po odprtih morjih in se držijo varnih plovnih poti, v pristanišče pa jih pripeljejo piloti ali vlačilci. Male jadrnice, ki plujejo ob obali in se sidrajo v zalivčkih in plitvinah, pa si te tehnologije ne morajo privoščiti, ker je predraga in fizično prevelika za manjša plovila. Tako imamo na eni strani uporabnika, ki bi lahko do popolnosti izkoristil vse prednosti takega navigacijskega sistema, pa si ga ne mora privoščiti, in na drugi strani uporabnika, ki ima dostop do te tehnologije, pa je nujno ne potrebuje.

Pomembno vlogo pri uvajanju te tehnologije ima tudi Slovenija, ki z udeležbo v mednarodnem projektu North Adriatic VRENC Pilot Project in z aktivno vlogo tako v IHO kot v komisiji MBSHC sodeluje pri izdelavi, ažuriranju in distribuciji ENC.



Slika 3: Elektronska navigacijska karta Kopskega zaliva (zaslonski izris).

Literatura in viri:

IHO (1988a). *Chart Specifications of the IHO and Regulations of the IHO for International (INT) charts, M-4. Mednarodni standard za pomorske karte.* Založnik IHB, Monaco.

IHO (2000). *IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, Edition 3.1, Special Publication No. 57. Mednarodni standard za prenos hidrografskega podatkov.* Založnik IHB, Monaco.

IHO (1988b). *Standard List of Symbols, Abbreviations and Terms of the IHO, INT 1. Mednarodna specifikacija za znake, krajšave in izraze na pomorskih kartah.* Založnik IHB, Monaco.

Karničnik, I., Radovan, D. (2001a). *Vzdrževanje sistema hidrografskega podatkov in pomorskih kart : tehnično poročilo.* Ljubljana: Geodetski inštitut Slovenije.

- Karničnik, I., Radovan, D. (2001b) Zagotavljanje strokovne in tehnične podpore Uradu za pomorstvo – Sektorju za hidrografijo : tehnično poročilo. Ljubljana: Geodetski inštitut Slovenije.
- Karničnik, I., Radovan, D., Petrovič, D. (2000). The first Slovenian nautical chart – digital on WGS 84. *Int. arch. photogramm. remote sens.*, 2000, vol. 32, p. 6W8/1, str. 82–88, ilustr.
- Kete, P. (2002). Elektronska navigacijska karta (ENC) Koprškega zaliva. *Diplomska naloga*, mentor B. J. Rojc, somentor D. Radovan. Ljubljana, FGG.
- Radovan, D. (ur.), Karničnik, I. (2001), *Kartografski ključ znakov in krajšav na slovenskih pomorskih kartah = Symbols and abbreviations used on Slovenian nautical charts*. Ljubljana: Ministrstvo za promet, Urad za pomorstvo.
- Radovan, D., Karničnik, I., Petrovič, D. (2000), *Hidrografske podatki slovenskega morja in elektronska pomorska kartografija*. V: Hladnik, David (ur.), Krevs, Marko (ur.), Perko, Drago (ur.), Podobnikar, Tomaž (ur.), Stancič, Zoran (ur.). *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 1999–2000 : zbornik referatov simpozija*, Ljubljana, 26. september 2000. Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni center SAZU: Zveza geografskih društev Slovenije: Zveza geodetov Slovenije, 2000, str. [13]–19.
- Radovan, D., Karničnik, I., Petrovič, D. (1999a), *Prva slovenska pomorska karta*. V: 32. Geodetski dnevi, Bled, 28.–30. oktobra 1999 : strokovni posvet : razstava, (Geodetski vestnik, Letn. 43, št. 3). [Ljubljana]: Geodetski vestnik, Zveza geodetov Slovenije, cop. 1999a, str. 241–249.
- Radovan, D., Karničnik, I., Petrovič, D., Berk, S., Miklavčič, L. (1999b). *Pomorska karta "Koprski zaliv" : redakcijski načrt*. Ljubljana: Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo FGG.

Primož Kete, univ. dipl. inž. geod.

Geodetski inštitut Slovenije
Jamova 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
e-pošta: primoz.kete@geod-is.si

Igor Karničnik, univ. dipl. inž. geod.

Geodetski inštitut Slovenije
Jamova 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
e-pošta: igor.karnicnik@geod-is.si

viš. pred. mag. Dalibor Radovan, univ. dipl. inž. geod.

Geodetski inštitut Slovenije
Jamova 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija
e-pošta: dalibor.radovan@geod-is.si

Prispelo v objavo: 27. junija 2003