

## PREDVIDIVI RAZVOJ TEHNOLOGIJE IZRADE POMORSKIH KARATA I PUBLIKACIJA

### *The Predictable Development of the Producing Technology of the Charts and Publications*

UDK 656.61:528.9  
Pregledni članak  
Review

#### Sažetak

*U radu se pružaju odrednice tehnološkog razvoja u proizvodnji pomorskih karata i publikacija. Predviđaju se smjernice njihova razvoja. Pomorske karte i publikacije se od samih početaka drže jedinstvenima, i sadržanima u jednom proizvodu. S protokom vremena razdvajaju se na posebne cjeline - pomorske karte, te publikacije. Konačno se opet spajaju u jedinstven proizvod, tj. elektroničku kartu. U procesu se uočava točnost kao najvažnija osobina pomorskih karata i publikacija bilo kojeg oblika. Utvrđuje se njihova funkcijska povezanost s postupkom održavanja.*

*Ključne riječi: pomorska karta, publikacija, točnost.*

#### Summary

*The essay deals with the important guidelines for further development of charts and publications. At the very beginning, charts and publications were undivided and in time they were separated in two integral parts, and then united again in a whole as a unique product – electronic chart. During such a process the most important characteristics of charts and publications of any type have been evident i.e. their accuracy. Their functional connection with the maintenance procedure has been established.*

*Key words: chart, publication, accuracy.*

#### Uvod

##### *Introduction*

Pomorske karte i publikacije drže se temeljnim pomagalima u navigaciji kao procesu. Proizvode se u hidrografskim ili srodnim organizacijama različitih zemalja. Razlikuju se od kopnenih karata. Projektiraju se poradi ispunjenja posebnih uvjeta pomorske navigacije. Posebnosti okoline i okoliša na kopnenom dijelu Zemlje većinom su vidljive i prepoznatljive. U navigaciji morem najveći je dio detalja vrijednih za navigaciju, ispod vodene površine [4]. Časnik palube mora imati pouzdanu i točnu pomorsku kartu i publikaciju. On nema mogućnosti provjeravati u njima sadržane informacije o kojima ovisi sigurnost broda u plovidbi. Točnost pomorskih karata i publikacija postiže se postupkom održavanja.<sup>1</sup> Održavanje ili osvježavanje pomorskih karata i publikacija drži se pravilnima ako su:

- pravodobna,
- provedena prema odredbama struke i
- ako je podatak za održavanje točan i pravodoban.

<sup>1</sup> Održavanjem se drži postupak ispravljanja pomorskih karata i navigacijskih publikacija, temeljem najnovijih informacija objavljenih u službenim Oglasima za pomorce (OZP). U Hrvatskoj se održavanje pomorskih karata, popisanih u Katalogu pomorskih karata i navigacijskih publikacija, izdanja Hrvatskog hidrografskog instituta (HHI), obavlja temeljem informacija iz Oglasa za pomorce. To je mjesečna publikacija koja donosi obavještenja u svezi s održavanjem pomorskih karata i navigacijskih publikacija u izdanju HHI. Odnosi se na Jadransko i Jonsko more, te Malteške otoke.

\* doc. dr. sc. Josip Kasum, dipl. ing., Pomorski fakultet, Zrinsko-frankopanska 38, 21000 Split

\*\* prof. dr. sc. Zlatimir Bićanić, dipl. ing., Pomorski fakultet, Zrinsko-frankopanska 38, 21000 Split

\*\*\* Ana Karamarko, prof., Pomorski fakultet, Zrinsko-frankopanska 38, 21000 Split

Točnim i pravodobnim informacijama drže se redovito primane, provjerene i dopunjene informacije. Radi održavanja točnosti pomorskih karata i publikacija, zemlje potpisnice UNCLOS-a<sup>2</sup> obvezuju se: obavljati potrebna hidrografska [1], oceanografska i druga istraživanja u morskom prostoru suverenosti ili prostoru suverenih prava, jamčiti siguran pomorski promet i ujednačenost pomorskih karata i publikacija. Ipak, približno 60% svjetskog mora prikazuje se neprimjerenim, tj. nedostatno pouzdanim i točnim pomorskim kartama i publikacijama.<sup>3</sup>

## 1. Povijest

### *The history*

Kod primitivnih naroda primjećuje se težnja za spoznajom prostornih odnosa. Izrađuju se prvi primjerci karata za životno snalaženje u prostoru [17]. Pomorska navigacija pojavljuje se sa željom da se plovi vodenim površinama. Čovjek je tada znao da je teže objasniti kako doći do nekog mjesta nego nacrtati skicu, dijagram, naputak i sl. Poradi sigurnije plovidbe stvaraju se prvi zapisi i skice; to su zapravo prethodnici pomorskih karata i publikacija. Iz antičkog razdoblja sačuvalo se nekoliko sadržajno siromašnih i jednostavnih karata. Najstarijom poznatom kartom drži se glinena pločica iz Mezopotamije, stara približno pet tisućljeća. U to doba plovilo se samo uz obalu. Pomorci su morali dobro poznavati obalnu crtu. Za sigurnu plovidbu izrađivali su i upotrebljavali pomagala *peripluse*, koji sadržavaju opis obale i luka, podatke o obalnom stanovništvu i grafičke prikaze izgleda karte. U počecima naše ere helenistički geografi izrađuju prve karte Sredozemlja i utvrđuje se pravi oblik Zemlje. Pojavljuju se prve kartografske projekcije i prve apstraktne crte, preteče današnjih podnevnika (*meridijana*) i usporednica (*paralela*). U doba Rimskog Carstva zemljomjeri (*agrimensori*) postupkom su limitacije izrađivali planove (*formae*) i gravirali ih u mramorne ili brončane ploče [8]. Plan je prethodio današnjem katastarskom planu. Temeljem tih planova izrađivale su se pregledne karte provincija (*tabulae*). *Geografija* Klaudija Ptolemeja pojavljuje se na početku II. stoljeća nakon Krista. U njoj su upute za izradbu geografskih karata. Ptolemejeva karta svijeta izrađuje se u konusnoj projekciji. Obuhvaćala je približno 8.000 mjesta s pripadajućim geografskim duljinama i širinama. Ptolemej je utemeljitelj konvencije prema kojoj je sjever na vrhu karte. Do danas se precrtavanjem sačuvala karta *Tabula Peutingeriana* iz 11. i 12. st., s naznačenim putovima, naseljenim mjestima i daljinama. Sredozemno i druga mora ne zauzimaju odgovarajuću površinu jer se karta namijenila putovanju kopnom. Srednji vijek obilježava utjecaj kršćanstva, pa se tada poznati svijet obično prikazuje s Jeruzalemom kao središtem [9]. To je

doba samostanske kartografije, otkad datira i karta svijeta iz katedrale u Herefordu (Engleska), nastala 1280. Arapska kartografija dostiže vrhunac razvoja u 10. st. Arapske karte kružnog su oblika, bez mjerila, meridijana i paralela. Iz tog doba poznate su Idrizijeve karte *Tabula rotunda* iz 1154. i *Tabula itineraria Edrisiana* iz 1161.

Pomorska kartografija razvija se neovisno o samostanskoj. Usavršavaju se periplusi i uvodi kompas [15]. Portolanske ili kompasne najstarije su sačuvane karte. Potječu iz 14. stoljeća. Konstruirale su se temeljem iskustvenih informacija pomoraca koje su stekli u plovidbi Sredozemljem. Na kartama je ucrtana obalna crta, luke s imenima i kompasne ruže (ruže vjetrova). Posebne vrste karata izrađivale su se za plovidbu do otoka (*isolario karte*). Prvi pomorski kartograf bio je Petar Vesconte iz Genove. Prva njegova karta potječe iz 1311. Vrhunsko djelo toga doba je detaljna fra Maurova karta svijeta iz 1460. (2 x 2 m). Duplikat se čuva u biblioteci Marciani u Veneciji. Godine 1406. prevodi se Ptolemejeva *Geografija* na latinski. Dalje se širi prepisivanjem, a uz tekst se precrtavalo 27 karata. U prepisivanju i precrtavanju uzimaju se u obzir nove spoznaje, pa se usavršava grafika karte. Leonardo da Vinci je 1515. konstruirao kartu svijeta. Tehnološku revoluciju u izradbi karata donosi izum tiska [5]. Karte se umnažaju drvorezom i bakrorezom. Krajem 15. st. razvija se trgovina kartama. Velika geografska otkrića i nove spoznaje također utječu na kartografiju i njezinu točnost. Među najznačajnija djela tog doba ubraja se Orteliusov atlas. Početkom 16. st. djeluju kartografske radionice u velikim sredozemnim lukama. Na karte se uz oznake geografskih duljina i širina počinju unositi i podatci o magnetskoj deklinaciji. Preteča hidrografske organizacija bila je Casa de la Contratacion iz Seville (1503.). Kartografski radovi ove ustanove objavljuju se pod nazivom *Veliki peljar* (*Piloto Mayor*).

Prvom tiskanom pomorskom kartom drži se karta na dva lista (Venecija, 1539.). Izradio ju je G. A. Vavassore. Pomorci primjećuju nepouzdanost karata jer se pri izradi nije vodilo računa o konvergenciji podnevnika na većim geografskim širinama. Poradi toga se počinje tražiti odgovarajuća kartografska projekcija na kojoj bi se plovidbeni kurs prikazao pravcem [6]. U tomu uspijeva Flamanac Gerard Mercator (1512. - 1594.). Prvi pomorski atlas u kojemu se karte prikazuju u Mercatorovoj projekciji, jest *Arcano del Mare*. To je djelo u tri sveska (Firenca, 1661.), autora sir Roberta Dudleyja (1573. - 1649.) [7]. Razvijanje znanosti, posebice geodezije, omogućuje prve državne izmjere na matematičkoj osnovi, početkom 19. stoljeća u srednjoj Europi. Zasluge u pomorskoj kartografiji pripadaju i Napoleonu. Godine 1800. utemeljio je Deposito della Guerra u Milanu. Razvoj geodetskih i astronomskih instrumenata, usavršene metode za snimanje terena, fotografija i fotogrametrija, i nove tehnologije umnožavanja daju novi zamah kartografiji. Povijesni razvoj navigacijskih publikacija isprepleće se s povijesnim razvojem pomorskih karata. Početak je obilježen periplusom, koji bi, prema današnjoj definiciji, prije bio navigacijska publikacija, a ne pomorska karta. Neki su periplusi sadržavali i prve grafičke prikaze u obliku karata, pa su bili sinteza pomorske karte i publikacije. Tijekom vremena

<sup>2</sup> Konvenciju Ujedinjenih naroda o pravu mora donijela je Treća konferencija Ujedinjenih naroda. Ona je otvorena za potpisivanje, zajedno sa Završnim aktom Konferencije, u Montego Bayu, Jamajka, 10. prosinca 1982. Konvencija je stupila na snagu 16. studenog 1994. Republika Hrvatska odgovarajuću je notifikaciju o sukcesiji položila kod glavnog tajnika Ujedinjenih naroda 5. travnja 1995. ("Narodne novine", broj 9/2000.).

<sup>3</sup> Z. Gržetić, u [10] str. 2.

uspоставlja se međunarodna suradnja; održava se prvi međunarodni geografski kongres (Antwerpen, 1871.) [3].

Međunarodna hidrografska organizacija (*International Hydrographic Organization* - IHO) utemeljila je Međunarodni hidrografski ured u Monacu, 1921. Organizacija povezuje hidrografske organizacije u pojedinim državama kako bi se mogli usuglašavati hidrografske dokumente i razvijati hidrografska znanost [13]. IHO ima i savjetodavnu ulogu pri Međunarodnoj pomorskoj organizaciji (*International Maritime Organization* - IMO).<sup>4</sup>

## 2. Pomorske karte i publikacije

### *Charts and publications*

Izrada papirnatih ili elektroničkih pomorskih karata i publikacija temelji se na preporukama Međunarodne hidrografske organizacije. Rezolucije IHO-a<sup>5</sup> sadržavaju tehničke i upravne rezolucije.

### 2.1. Proces nastanka

#### *The process of beginning*

Proces nastanka pomorske karte temelji se na podacima iz kartografskih izvornika. Osobita pozornost posvećuje se prikupljanju podataka i izradi novih kartografskih izvornika neposrednom izmjerom [11]. Najbolji kartografski izvornici za izradu pomorske karte su izvornici izmjere i topografske karte najkrupnijeg mjerila. Dopunjavanje i ispravci temeljnih kartografskih izvornika obavljaju se dopunskim kartografskim izvornicima. Proces izrade temelji se na tehnološkom planu posebno izrađenom za svaku kartu. Plan sadržava četiri<sup>6</sup> faze:

1. opći ili urednički pripremni radovi,
2. izrada sastavljačkog ili kartografskog izvornika,
3. izrada izdavačkog izvornika
4. umnažanje.

Hidrografske organizacije osim pomorskih karata tiskaju i publikacije. One sadržavaju podatke bitne za sigurnost plovidbe koji se ne mogu prikazati na papirnatim pomorskim kartama, jer utječu na zagušenje informacijskog sadržaja. Proces izrade publikacije provodi se prema tehnološkom planu. Obuhvaća: opće ili uredničke pripremne djelatnosti, izradu uredničkog izvornika, izradu izdavačkog izvornika i umnažanje. U situacijama kad je količina podataka koje valja mijenjati tolika da je onemogućeno kvalitetno održavanje, ili kad

se uvode nove tehnologije [14], tiska se novo izdanje publikacije. Zajedničko hidrografskim organizacijama su nova izdanja pri opsežnim promjenama sadržaja koje se ne mogu ispraviti oglasima za pomorce. Novo izdanje stavlja izvan snage sva prethodna izdanja karata, planova ili priručnika. Nova naklada tiska se sa svim promjenama i dopunama prethodno objavljenima u oglasima za pomorce kad karata više nema u zalihama. Nova naklada ne stavlja izvan snage prethodne. Može ih biti nekoliko, uključujući i novo izdanje karte.

## 2.2. Proces održavanja

### *The process of maintenance*

Pomorske karte i publikacije održavaju se u hidrografskim organizacijama, kod distributera i korisnika. Ovom procesu prethode postupci:

- prikupljanje informacija,
- analize informacija,
- objavljivanje informacija.

Informacije se prikupljaju iz inozemnih i domaćih izvora. Inozemni su oglasi za pomorce, pomorske karte i publikacije, te razmjena informacija, a domaći su vlastiti i vanjski. Vlastiti su izvori hidrografska izmjera i klasična reambulacija, a vanjski su službeno dopisivanje i razmjena informacija.

Analiza informacija obavlja se u nautičkim odjelima, odsjecima ili uredima hidrografskih organizacija, a obuhvaća postupke provjere točnosti i izbora podataka za uporabu i distribuciju. Publicira se u tjednim ili mjesečnim izdanjima oglasa za pomorce.<sup>7</sup> Temeljem izdanja javnih informacija, unutar hidrografskih organizacija obavlja se redovito održavanje pomorskih karata i navigacijskih publikacija, unošenjem ispravaka.

Hidrografske organizacije dostavljaju informacije za održavanje tako da ih oglašavaju u oglasima za pomorce. Moraju ih mijenjati, provjeravati, prihvaćati ili odbacivati. Kao izdavačima pomorskih karata i publikacija, to im je pravo i obveza. Za provjeru i dopunu informacija održavanja pomorskih karata i navigacijskih publikacija nema točno razrađene metode. Postupci provjere i dopuna rezultat su vlastite prakse hidrografskih organizacija. Proces održavanja kod korisnika i distributera jednak je. Razlikuje se od procesa održavanja unutar hidrografskih organizacija, i svodi se na redovito primanje oglasa za pomorce i ispravljanje temeljem objavljenih podataka. Korisnici i distributeri s punim povjerenjem primaju oglase za pomorce i obavljaju ispravljanje. Nemaju utjecaja na informacije za održavanje i ne mogu ih mijenjati. Jedino im je pravo i obveza prihvatiti ih u izvornom obliku.

Informacijski sadržaj pomorskih karata i publikacija temelji se na topografskim i hidrografskim podacima. Tek

<sup>4</sup> IMO je utemeljen Konvencijom o Međuvladinoj pomorskoj savjetodavnoj organizaciji (*Intergovernmental Maritime Consultative Organization* - *IMCO*). Konvencija je donesena na Pomorskoj konferenciji Ujedinjenih naroda u Ženevi 1948. Stupila je na snagu 1958. Ime je promijenila izmjenama Konvencije koje su stupile na snagu 1982. godine.

<sup>5</sup> Resolutions of the IHO, IHO, Monaco, 1994.

<sup>6</sup> Više o tome u [12].

<sup>7</sup> Npr. *Admiralty Notices to Mariners* (izdaje Britanski hidrografski odjel), *Notices to Mariners* (izdaje Hidrografski ured SAD-a) i *Oglas za pomorce* (izdaje Hrvatski hidrografski institut) iz Splita.

nakon postupaka hidrografskih organizacija (hidrografska izmjera i reambulacija), te objavljivanja u oglasima za pomorce, promjene u stvarnosti unose se u pomorsku kartu i publikaciju. Ovlašteni distributer i/ili korisnik u procesu održavanja promjene unosi u pomorsku kartu i publikaciju. Promjena u stvarnosti, podataka sadržanih u pomorskim kartama i publikacijama, obuhvaća:

- statičke,
- dugoročne,
- kratkoročne podatke.

Svojstva statičkih podataka ne mijenjaju se u duljem vremenskom razdoblju (npr. kopno, otoci, hridi, pličine i sl.). Može ih promijeniti prirodna katastrofa, ljudski čimbenik, razarajući ratni sukobi i sl. U pogledu točnosti, obuhvaćenost je izmjerom zadovoljavajuća.

Temeljna obilježja dugoročnih podataka mijenjaju se u duljemu vremenskom razdoblju (klimatska, biološka, oceanografska i druga). Mijenjaju se brže od statičkih, a sporije od kratkoročnih. U pogledu točnosti, obuhvaćenost izmjerom zadovoljava.

Temeljna obilježja kratkoročnih podataka mijenjaju se često i u većoj relativnoj mjeri. Promjene nije moguće predvidjeti ili je točnost predviđanja mala (raspoloživost vezova i bitvi, građevinski radovi, napušteni objekti u podmorju, kritične dubine, pravni propisi, upravna tijela, opskrba, održavanje, dizalice, istezališta, itd.).

Unatoč održavanju, točnost statičkih, dugoročnih i kratkoročnih podataka koje sadržavaju pomorske karte i publikacije vremenski se različito mijenja i opada do trenutka otkaza, tj. nezadovoljavajuće točnosti.

Nakon izdanja, pomorska karta i navigacijska publikacija može se ispravljati samo postupkom održavanja. Točnost pomorske karte i publikacije može se prikazati kao funkcija vremena i postupka održavanja. S vremenom se točnost pomorske karte i publikacije mijenja i pod utjecajem prirodnih promjena opada, ali ona ovisi i o održavanju, pa se može predočiti funkcijom:

$$T = f(t, A)$$

gdje je:  $t$  – vrijeme i  $A$  - postupak održavanja.

Ako su podatci temeljem kojih se provodi postupak održavanja, točniji i pouzdaniji, pomorskom kartom i publikacijom će se dulje vrijeme moći koristiti.

### 2.3. Pogreške u procesima hidrografskih organizacija

#### *The errors in the processes of the hydrographic organizations*

Pogreške u prijenosu informacija razlikuju se prema mjestu nastanka u procesu prijenosa komunikacijskim sustavom.<sup>8</sup> Razlikuju se pogreške informacijskog izvora, informacijskog puta i mjesta prijama informacija. Kao izvor pomorskih sigurnosnih informacija pojavljuju se pravni i fizički subjekti.

U izvoru pomorskih sigurnosnih informacija najvažnije su:

- lučke vlasti,
- geodetske uprave,
- vojne vlasti,
- brodovi,
- osobe,
- vlastiti izvori hidrografskih organizacija i drugo.

U izvoru, kao dijelu komunikacijskog sustava, pojavljuju se pogreške, kao rezultat:

- različnosti prikaza informacija,<sup>9</sup>
- kolebanja točnosti informacija,<sup>10</sup>
- neredovitih i rijetkih točnih podataka - rezultat hidrografske izmjere,
- nestandardiziranih podataka - rezultat klasične reambulacije.

Informacije, od izvora do mjesta prijama, prolaze informacijskim putem. Pogreške tijekom prijenosa rezultat su nestandardiziranoga informacijskog tijeka (gubitak i/ili promjene, izobličavanje značenja informacija; telefon, telefaks, pošta i sl.). Mjesto prijama informacija (hidrografske organizacije) dodatni je izvor mogućih pogrešaka. Pomorske sigurnosne informacije pojavljuju se kao ulazni podatci nautičkim odjelima, odsjecima ili uredima.

Pogreške su rezultat nestandardiziranih dolaznih informacija (klasična reambulacija). Neprovjerene informacije valja isključiti, a prijam svake standardizirane informacije mora se potvrditi. U informacijskom sadržaju pomorske karte i publikacije integrirana su *inherentna* (nerazdvojiva) odstupanja, koja obuhvaćaju skupinu pogrešaka na koje se ne može utjecati. Kod pomorskih karata i navigacijskih publikacija one su sadržane u medijima i postupcima izmjere i izrade. Primjerice to su:

<sup>8</sup> I. S. Stojanović, u [16] Analogno Shannonovu općem modelu komunikacijskog sustava.

<sup>9</sup> Temeljem upita hidrografskih organizacija, druge organizacije pružaju odgovore. Odgovori o istom objektu stvarnosti razlikuju se ovisno o tomu tko i na koji način pruža odgovor.

<sup>10</sup> Kolebanje točnosti informacija posljedica je nepostojanja tipskih upita i mogućih odgovora.

izobličenja papira za tiskanje, zbog djelovanja vlage i temperature, dopuštene pogreške u standardima izmjere<sup>11</sup> i u standardima za izradu.<sup>12</sup> U inherentne pogreške uvrštavaju se i osobne. Rezultat su manje sposobnosti osobe da točno odčitava vrijednosti mjerenih ili promatranih veličina. Prema ponašanju osobe razlikuju se sustavne i slučajne pogreške. One su zastupljene u postupcima izmjere i izrade zbog sudjelovanja relativno velikog broja osoba. Inherentne pogreške smanjuje primjena novih tehnologija (npr. računalna obrada i digitalizacija u usporedbi s klasičnim tehnologijama), ali se ne mogu potpuno ukloniti. *Influentna* (utjecajna) odstupanja obuhvaćaju skupinu pogrešaka na koje se može utjecati poboljšanjima ili izmjenama primijenjenih tehnologija u različitim fazama izrade pomorskih karata i navigacijskih publikacija. Osobne influentne pogreške smanjuju se ispravnom primjenom novih tehnologija i usavršavanjem i uvježbanošću osoba koje se njima koriste.

## 2.4. Elektronička karta

### *Electronic chart*

Elektronička karta<sup>13</sup> pomoćno je sredstvo namijenjeno navigaciji. Ona pruža poboljšanja u pomorskoj navigaciji i unaprjeđuje sigurnost plovidbe. Ujedinjuje geografske i tekstualne podatke, pozicije raznih objekata i nevidljivih opasnosti. Kao automatizirani i računalno podržan sustav, pomaže navigatoru u donošenju odluka.

Norme u svezi s elektroničkim kartama određuju IHO-norme S-57 [2] i S-52.<sup>14</sup> S-57 definira vrstu i količinu podataka i sadržava odrednice za svaki objekt u stvarnom okruženju. S-52 obuhvaća skupinu pravila o tomu kako tumačiti i prikazati objekte iz stvarnog svijeta na zaslonu. Pod pojmom elektronički kartični sustav (*Electronic Chart System - ECS*) drži se bilo koja druga vrsta elektroničkih karata neusuglašena s IMO-normama<sup>15</sup> za jedinstveni informacijski i navigacijski brodski sustav (*Electronic Chart Display and Information System - ECDIS*).<sup>16</sup> Papirnate publikacije sastavni su dio ECDIS-a. Elektronički kartični sustavi općenito se dijele na rasterske i vektorske karte.

Pod raster-sustavima elektroničkih karata podrazumijeva se spremanje podataka kao elemenata slike (*piksela*). Svaki piksel dio je sadržaja slike karte s

pridijeljenom definiranom bojom i razinom osvijetljenja prikaza.

Skenirani raster-prikazi dobivaju se postupkom video ili digitalnog skeniranja koji rezultiraju računalnim prikazom papirnate karte. Raster-karta jednostavnija je i brža za izradu.<sup>17</sup> Izgledom je slična papirnoj karti. Raster-kartama se, na sadašnjem stupnju primjene, obuhvaća 70% svijeta, a izrađuju ih uglavnom hidrografske organizacije.<sup>18</sup> Neke se vrste raster-karata mogu ispravljati. Sa stajališta SOLAS-a i pravila V/20, raster-karte se ne prihvaćaju. Kao pomoć u navigaciji mogu služiti jedino uz istodobnu uporabu održanih pomorskih karata u izdanju hidrografskih organizacija.

U vektorskim sustavima elektroničkih karata podaci se prikazuju kao nizovi crta (vektora) kojima je moguće spremati ili prikazati različite vrste informacija.<sup>19</sup> Vektorska karta ne izgleda kao papirnata. Na sadašnjem stupnju primjene, vektorskim kartama obuhvaća se 10% svijeta.<sup>20</sup> Uglavnom ih proizvode hidrografske organizacije. Mogu se održavati, uz isključivanje/uključivanje prikaza izabranih podataka. Izrada vektorskih karata normizirana je sa S-57 IHO međunarodnom normom za vektorske karte.

Održavanje elektroničkih vektorskih karata izrađenih prema S-57 obavlja se automatski ili ručno. Glede standarda održavanja<sup>21</sup> može se izdvojiti zahtjev prema kojemu podaci u svezi s elektroničkim navigacijskim kartama (*Electronic Navigation Chart Data - ENC Data*) moraju biti posljednje izdanje podataka za održavanje koje oglašavaju hidrografske organizacije. ECDIS mora imati mogućnost spremanja ENC-podataka.

## 3. Sadašnje stanje i očekivani razvoj

### *The present state and expected development*

Danas hidrografske organizacije izrađuju papirnate pomorske karte i publikacije, te elektroničke karte. Sadašnje stanje i očekivane smjernice u razvoju odnose se na proizvođače, na hidrografske organizacije i brodove korisnike.

Smjernice razvoja hidrografskih organizacija pritom ponajviše ovise o financijskim mogućnostima zemalja kojima pripadaju. U svakom slučaju, većina hidrografskih organizacija usvaja ili planira nove tehnologije u izradi elektroničkih karata, a to se odnosi na raster-karte i vektorske karte, pri čemu hidrografske organizacije usvajaju ili ne usvajaju proizvodnju jedne ili obje vrste elektroničkih karata.

Za očekivati je da će se elektroničke publikacije, koje su integrirane s vektorskim elektroničkim kartama, i dalje

<sup>11</sup> Standard IHO SP - 44

<sup>12</sup> *Resolutions of the IHO*, IHO, Monaco, 1994, dio F.

<sup>13</sup> IMO u SN/Circ.157 "Warning on using non-equivalent electronic charts" od 7. siječnja 1993. upozorava na opasnost korištenja neodobrenih vrstama elektroničkih karata.

<sup>14</sup> IHO 1996 a. "IHO Specification for Chart Content and Display of ECDIS", IHO Special Publication No.52 IHO S-52, 4<sup>th</sup> Edition, December 1996., Monaco i IHO 1996 b. "IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic data", IHO Special Publication No. 57 (IHO S-57), 3<sup>th</sup> Edition, November 1996, Monaco.

<sup>15</sup> IMO Resolution A.817(19), "Performance Standards for Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)", London, 23. studenoga 1995.

<sup>16</sup> Prema IMO-rezoluciji A.817(19) dopušta se nacionalnim uredima za sigurnost plovidbe ECDIS držati legalnim ekvivalentom kartama koje zahtijeva pravilo V/20 SOLAS-konvencije.

<sup>17</sup> Prema "Offshore Charts Ltd." Canada, 2000, za izradu raster-karte trebaju četiri sata.

<sup>18</sup> CHRIS/12/16A (*Committee and Hydrographic Requirements for Information Systems - CHRIS*) "Worldwide production of Electronic Chart Data - RNC Development", Valparaiso, Chile, 23 - 25. listopada 2000.

<sup>19</sup> Prema Offshore Charts Ltd, Canada, 2000, za izradu vektorske karte (S-57) trebaju tri do četiri tjedna.

<sup>20</sup> CHRIS/12/15B, Status of ENC production worldwide, Valparaiso, Chile, 23 - 25. listopada 2000.

<sup>21</sup> IMO Resolution A.817(19), Performance Standards for Electronic Chart Display and Information System (ECDIS), London, 23. studenog 1995.

razvijati i usavršavati. Papirnate pomorske karte i publikacije nastavljaju se izdavati.

Sadašnje stanje kod korisnika odnosi se na dvije kategorije brodova. Prvoj pripadaju oni na koje se primjenjuje SOLAS-konvencija - konvencijski brodovi,<sup>22</sup> a druga vrsta su brodovi na koje se ne primjenjuje SOLAS-konvencija - nekonvencijski brodovi.<sup>23</sup> Sadašnje stanje kod obiju kategorija brodova je usporedna uporaba papirnatih pomorskih karata i publikacija, te elektroničkih pomorskih karata i publikacija.

Razvojne smjernice kod korisnika odnose se na prihvaćanje ili neprihvatanje proizvoda hidrografskih organizacija u okviru zakonskih propisa. Elektroničke karte za konvencijske brodove moraju odgovarati normi ECDIS-S-57. Vektorske karte s integriranim publikacijama ove norme, zbog zahtjeva SOLAS-konvencije, prevladavat će kod konvencijskih brodova. Pretpostavlja se zadržavanje papirnato ekvivalenta pomorskih karata i publikacija kao neke vrste pričuve pri kvarovima elektroničkog sustava. Za nekonvencijske brodove predviđa se daljnja uporaba papirnatih pomorskih karata i publikacija. Očekuje se (prvenstveno zbog cijene) češća uporaba rasterskih elektroničkih karata i djelomice vektorskih (S-57) za istu kategoriju plovila. Raster-karte ne uključuju publikacije. Prevladavajuće korištenje papirnatim publikacijama predviđa se kod nekonvencijskih brodova.

#### 4. Zaključak

##### Conclusion

U prethodnicima pomorskih karata i publikacija, zapisima i skicama bilježili su se raznovrsni podaci. Sadržavali su pismeni opis obale, luka, podatke o obalnom stanovništvu, te grafičke prikaze oblika karte.

Povijesni razvoj pomorskih karata isprepleće se s povijesnim razvojem pomorstvu namijenjenih publikacija. Razvoj pomorskih karata i publikacija počeo je od periplusa, koji bi, prema današnjoj definiciji, prije bio publikacija, a ne pomorska karta. Neki su periplusi sadržavali prve grafičke prikaze u obliku karata, pa su bili sinteza pomorske karte i publikacije.

Danas se koristi papirnatim pomorskim kartama i publikacijama, te elektroničkim kartama. U uporabi i izradi papirnatih inačica razlikuju se pomorske karte i publikacije. Elektroničke pomorske karte sintetiziran su oblik. Ujedinjuju podatke iz pomorskih karata s podacima u publikacijama.

Točnost pomorskih karata i navigacijskih publikacija bilo kojeg oblika njihovo je temeljno obilježje.

Smjernice u razvoju pomorskih karata i navigacijskih publikacija hidrografskih organizacija najviše ovise o

financijskim mogućnostima zemalja kojima pripadaju. Većina hidrografskih organizacija usvaja, ili planira nove tehnologije u izradi elektroničkih karata. Odnose se na rasterske i vektorske karte. Hidrografske organizacije odlučuju se i usvajaju, ili ne usvajaju, proizvodnju jedne ili obiju vrsta elektroničkih karata.

Za očekivati je da će se elektroničke publikacije, integrirane s vektorskim elektroničkim kartama, i dalje razvijati i usavršavati uz istodobno izdavanje njihovih papirnatih oblika.

Sadašnje stanje kod korisnika (konvencijski i nekonvencijski brodovi) je usporedna uporaba papirnatih pomorskih karata i publikacija, te elektroničkih pomorskih karata i publikacija.

Smjernice razvoja kod korisnika odnose se na prihvaćanje ili neprihvatanje proizvoda hidrografskih organizacija u okviru zakonskih propisa.

Vektorske karte s integriranim publikacijama, zbog zahtjeva SOLAS-konvencije, prevladavat će kod konvencijskih brodova, ali pretpostavlja se zadržavanje papirnato ekvivalenta pomorskih karata i publikacija kao neke vrste pričuve zakaže li elektronički sustav.

Za nekonvencijske brodove očekuje se daljnja uporaba papirnatih pomorskih karata i publikacija, u prvom redu zbog cijene, ali i češće korištenje rasterskim elektroničkim kartama i djelomice vektorskim, kod iste kategorije plovila. Budući da rasterske karte ne uključuju publikacije, za papirnate publikacije predviđa se prevladavajuće korištenje na nekonvencijskim brodovima.

#### Literatura

##### References

- [1] Adams, K.T., *Hydrographic Manual*, Washigton, 1942.
- [2] Astle, H. et al., *CHS S-57 Production Environment*, Canadian Hydrographic Service, Ottawa, 1997.
- [3] Bagrow, L., *History of Cartography*, Precedent Publishing, London, 1985.
- [4] Bowditch, N., *American Practical Navigator*, DMAHTC, USA, 1984.
- [5] Campbell, T., *The Earliest Printed Maps*, British Library Publications, London, 1988.
- [6] Crone, G. R., *Maps and Their Makers*, 5th ed., Dawson, London, 1978.
- [7] Cumming, W., *British maps of Colonial America*, University of Chicago, Chicago, 1974.
- [8] Dilke, O., *The Roman Land Surveyors: An Introduction to the Agrimensores*, Newton Abbot, England, 1971.
- [9] Edson, E., *Mapping Time and Space: How Mediavel Mapmakers Viewed their World*, London, 1997.
- [10] Gržetić, Z., *Strategija razvoja HHI*, HHI, Split, 2000.

<sup>22</sup> Brodovi na koje se primjenjuje SOLAS-konvencija definiraju se u prvom poglavlju, pravilo II. SOLAS-konvencije. Za označavanje brodova na koje se konvencija odnosi koristi se i nazivom SOLAS -brodovi.

<sup>23</sup> Za nekonvencijske brodove susreće se i naziv non-SOLAS-brodovi. To su: teretni brodovi manji od 500GT, ratni brodovi, drveni brodovi primitivne gradnje, brodovi za razonodu, ribarski brodovi i jahte.

- [11] Harley, J., *Ordnance Survey Maps: A Descriptive Manual*, Ordnance Survey, USA, 1975
- [12] Kasum, J., *Doprinos optimizaciji reambulacije primjenom elektroničkih i informatičkih tehnologija*, disertacija, Pomorski fakultet, Rijeka, 2002.
- [13] Kiely, E., *Surveying Instruments: Their History*, Carben Surveying Reprints, Columbus, 1979.
- [14] Monmonier, M.S., *Technological Transition in Cartography*, Madison, USA, 1985.
- [15] Smith, R. J., *Chinese Charts*, Oxford University Press, 1966.
- [16] Stojanović, I. S., *Osnovi telekomunikacija*, Građevinska knjiga, Beograd, 1985.
- [17] Taylor, E.G.R., *A History of Navigation from Odysseus to Captain Cook*, Hollis and Carter, London, 1971.

---

Rukopis primljen: 20.9.2004.

