

Josip Kasum*
 Damir Zec**
 Zlatimir Bićanić***

USUGLAŠENOST PODATAKA NA POMORSKIM KARTAMA I NAVIGACIJSKIM PUBLIKACIJAMA U USPOREDBI SA STVARNIM STANJEM

*The compliance of the data of sea charts
 and navigational publications in
 comparison to actual state*

ISSN 0469-6255
 (165-170)

UDK 65661.052:527.63
 Prethodno priopćenje
Preliminary communication

Sažetak

U radu se upozorava na neusuglašenost podataka na pomorskim kartama i navigacijskim publikacijama u usporedbi sa stvarnim stanjem. Njihovo usuglašavanje sagledava se kao proces. U cilju povećanja njihove usuglašenosti, osim hidrografskog premjera predlaže se primjena reambulacije kao postupka za prikupljanje podataka za ažuriranje osnovnih proizvoda hidrografskih organizacija i to pomorskih karata i navigacijskih publikacija u bilo kojem obliku. Također se predlaže korištenje mjera složenosti informacijskog sadržaja pomorskih karata i navigacijskih publikacija.

Ključne riječi: održavanje, reambulacija, proces, mjera, podaci

Summary

In the paper the authors enlighten the non-compliance of maritime charts and navigational publications in comparison to actual state. Their updating is considered as a process. It is proposed to apply reambulation, beside a hydrographic survey, as a unique procedure for data collection intended for updating the main products of hydrographic organizations, i.e. maritime charts and navigational publications in any form. Also, in the paper the use of various measures for quantification of density of maritime charts and navigational publications is proposed.

Key words: updating, reambulation, process, measure and data

1. Uvod

Introduction

Pomorske karte i navigacijske publikacije izrađuju hidrografski instituti ili srodne hidrografske organizacije raznih zemalja¹. To su temeljna pomagala namijenjena navigaciji. Sa stajališta sigurnosti plovidbe točnost i opsežnost prikazanih podataka na pomorskim kartama i u navigacijskim publikacijama od presudne su važnosti. Održavanje točnosti postiže se postupkom redovitog ažuriranja informacija objavljenih na pomorskim kartama i u navigacijskim publikacijama. Nautički odsjeci, nautički odjeli i nautički uredi hidrografskih organizacija tiskaju mjesečne ili tjedne publikacije sa sadržanim ispravicima za pomorske karte i navigacijske publikacije. Samo ovlaštene nautički odsjeci, odjeli ili uredi hidrografskih organizacija obavljaju i poslove nacionalnih koordinatora za pomorske sigurnosne informacije u dijelu navigacijskih upozorenja (*Navigational Warnings - NW*).

Djelatnost obavljaju prema standardima² o pomorskim sigurnosnim informacijama i zahtjevima Svjetskog pomorskog sustava za pogibao i sigurnost (*Global Maritime Distress and Safety System - GMDSS*). Pomorcima i nautičkim odsjecima, odjelima ili uredima hidrografskih organizacija nužne su točne, pouzdane, pravodobne i nedvojbene informacije. Do informacija dolaze na standardiziran i nestandardiziran način. Standardiziran način prikupljanja informacija je postupak hidrografskog premjera. Nestandardiziran način prikupljanja informacija

¹ Hidrografsku djelatnost različitih zemalja provode organizacije različitih naziva (hidrografski instituti, odjeli ili uredi). Stoga se u radu kao opća odrednica nacionalnih hidrografskih organizacija različitih naziva koristi odrednica hidrografska organizacija. U Republici Hrvatskoj hidrografsku djelatnost obavlja Hrvatski hidrografski institut - HHI iz Splita.

² Zajednički priručnik Međunarodne hidrografske organizacije (*International Hydrographic Organization - IHO*) i Međunarodne pomorske organizacije (*International Maritime Organization - IMO*) u vezi sa Svjetskom službom izvještavanja brodova u plovidbi (*World-wide Navigational Warning Service - WWNWS*) - (IHO/IMO - WWNWS - No.53. [0])

* Dr.sc. Josip Kasum, dipl.ing., Hrvatski hidrografski institut
 21000 SPLIT, Zrinsko-frankopanska 161

** Izv. prof. dr.sc. Damir Zec, dipl.ing., Pomorski fakultet
 51000 RIJEKA, Studentska 2

*** Izv. prof. dr.sc. Zlatimir Bićanić, dipl.ing., Visoka pomorska škola
 21000 SPLIT, Zrinsko-frankopanska 41

(u daljnjem tekstu naznačen kao klasična reambulacija) obuhvaća sve druge postupke hidrografskih organizacija koji nisu uključeni u hidrografski premjer.

Ipak, podaci na pomorskim kartama i u navigacijskim publikacijama nisu u skladu sa stvarnim stanjem kao ni međusobno.

2. Hidrografski premjer

Hydrographic survey

Hidrografski premjer svrstava se u područje hidrografije. Hidrografija je primijenjena znanstvena grana hidrologije, a obuhvaća potamologiju, limnologiju, glaciologiju, talmatologiju, aerofotohidrologiju i područnu hidrologiju.

Potamologija se bavi proučavanjem rijeka, a limnologija proučavanjem umjetnih i prirodnih jezera. Umjetna jezera, prirodna jezera i močvare skupina su vodnih objekata na kopnu s usporenim pomicanjem vode. Limnologija se dijeli na fizičku, kemijsku i biološku. Glaciologija je geofizička i geografska disciplina, a bavi se proučavanjem ledenjaka koji nastaju na kopnu. Proučava postanak, strukturu, statičke i dinamičke osobine ledenjaka, njihovo geološko i geomorfološko djelovanje te rasprostranjenost. Talmatologija se bavi proučavanjem močvara. Aerofotohidrologija donosi zemljopisna i hidrografska tumačenja zračnih i svemirskih snimki. Područna hidrologija bavi se proučavanjem manjih područja. U pomorstvu, temeljni cilj hidrografije je pomoću hidrografskog premjera provoditi izmjer i opis fizičkih osobina plovnih površina Zemlje te obalnih područja i otoka sa svrhom osiguranja zadovoljavajuće razine sigurnosti plovidbe i olakšanja navigacije.

Hidrografskim premjerom prikupljaju se podaci o fizičkim i kemijskim osobinama Zemlje. Prvenstveno obuhvaća prikupljanje podatka o vodenim masama. Hidrografskim premjerom prikupljaju se podaci o dubinama voda, konfiguraciji i prirodnim osobinama dna, smjeru i brzini morskih struja, vremenima i visinama nastupa visokih i niskih voda i položaju čvrstih objekata važnih za navigaciju i premjer.

Temeljno mjerenje u hidrografskom premjeru je mjerenje dubina. Za određivanje podvodnog reljefa dubina valja obaviti pripremu terenskih radova, izraditi geodetsku osnovu hidrografskog premjera, opremiti brod/brodove potrebnim uređajima, odabrati metode i uređaje za vođenje hidrografskog broda po linijama dubina i određivati poziciju hidrografskog broda.

Temeljni uvjet uspješnosti hidrografskog premjera je točnost određivanja pozicije hidrografskog broda tijekom premjera. Pod točnošću određene pozicije podrazumijeva se udaljenost na kojoj se mjerena ili izračunana pozicija podudara sa stvarnom vrijednosti.

Do II. svjetskog rata određivanje pozicije obavljalo se ponajprije vizualnim mjerenjem. Elektronički

pozicijski sustavi (DECCA, HIFIX i sl.)³ prevladavali su do osamdesetih godina prošlog stoljeća, dok danas prevladava određivanje pozicija DGPS-om, satelitskim navigacijskim sustavom koji omogućuje znatno točnije određivanje pozicije u usporedbi s točnošću hidrografskog premjera poduzetog prethodnim tehnologijama. U skladu s tim suvremena plovila postižu točnost određivanja pozicije tj. s pogreškom manjom od 10 m. Pozicije objekata u podmorju ili na morskoj površini određuju se s točnošću 20 m i više, što ovisi o tome kad je obavljeno posljednje hidrografsko mjerenje kao i o udaljenosti od obale.

Prema IHO standardima za hidrografske premjere⁴, hidrografski premjer razvrstava se na hidrografske premjere za posebne namjene te premjere prve, druge i treće kategorije.

Hidrografski premjer za posebne namjene odnosi se na područja koja u pogledu dubina predstavljaju potencijalnu opasnost za brodove (npr.: luke, sidrišta i kanali).

Prva kategorija hidrografskog premjera odnosi se na luke, prilazne kanale, preporučene plovidbene rute, kopnene navigacijske kanale i obalne površine s čestim pomorskim prometom, gdje dubine ne predstavljaju opasnost za brodove, a manje su od 100 metara.

Druga kategorija hidrografskog premjera odnosi se na vodene površine s dubinom manjom od 200 m (kontinentski šelf), a koje nisu obuhvaćene posebnim premjerom i prvom kategorijom premjera, te gdje je općeniti opis batimetrijskih podataka dostatan za osiguranje plovidbe.

Treća kategorija hidrografskog premjera odnosi se na sve ostale površine neobuhvaćene premjerom za posebne namjene, prvom i drugom kategorijom premjera. Treća kategorija premjera obuhvaća dubine veće od 200 m.

Postupak hidrografskog premjera razvrstava se na radove na terenu i na radove u hidrografskoj organizaciji.

³ DECCA sustav je hiperbolični radionavigacijski sustav opće namjene. Rad mu se temelji na dugim nemoduliranim valovima niske frekvencije 70 do 130 kHz. Praktična primjena sustava je do 200 Nm. Sustav više nije u radu. HIFIX je navigacijski sustav visoke točnosti, često korišten u hidrografiji. Radi na frekvenciji 2 MHz. Korištenje je ograničeno na uže obalno područje.

⁴ Standardi točnosti hidrografskog premjera određeni su u posebnoj publikaciji IHO-a SP - 44. Standardizacija postupaka raspodjele i uobličavanja radiooglasa u službi nacionalnih koordinatora kod ovlaštenih hidrografskih organizacija određena je posebnom publikacijom IHO-a SP - 53. Podaci za ažuriranje sadržani u Oglasima za pomorce nisu obrađeni u posebnoj publikaciji IHO-a. Kada podaci o promjenama u stvarnosti nisu rezultat hidrografskog premjera već klasične reambulacije, ulaze u sustav kao nestandardizirani podaci koji su u informacijskom smislu podložni višestrukom transformacijskom procesu.

KATEGORIJA	POSEBNA	PRVA	DRUGA	TREĆA
Tipična područja	luke, sidrišta, kritični kanali s minimalnom dubinom ispod kobilice	luke, prilazni kanali, preporučene plovidbene rute i neka obalna područja s dubinama do 100 m	područja neobuhvaćena posebnim premjerom i I kategorijom s dubinama do 200 m	područja otvorenog mora neobuhvaćena posebnim premjerom I. i II. kategorijom
Horizontalna točnost (95 % pouzdanosti)	2 m	5 m + 5 % dubine	20 m + 5 % dubine	150 m + 5 % dubine
Točnost mjerenja reduciranih dubina (95 % pouzdanosti)	a=0,25 m b=0,00075 (1)	a=0,5 m b=0,013 (1)	a=1,0 m b=0,023 (1)	a=1,0 m b=0,023 (1)
100 % pretraživanje dna	obvezno (2)	zahtijeva se u izabranim područjima (2)	može se zahtijevati u pojedinim područjima	Nije primjenjivo
Kapacitet detektiranja sustava	prostorna značajka > 1 m	prostorna značajka > 2 m na dubinama do 40 m, 10 % dubine preko 40 m (3)	isto kao i za prvu kategoriju	Nije primjenjivo
Maksimalno linijsko razdvajanje (4)	nije primjenjivo za 100 % pretraživanje	3 x prosječna dubina ili 25 m, što je veće	3-4 x prosječna dubina, ovisno što je veće	4 x prosječna dubina
NAPOMENE:				
(1) Za izračun granica pogreške za točnost dubina veličine <i>a</i> i <i>b</i> uvrštavaju se u formulu:				
$\pm \sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$				
gdje su:				
a - stalna pogreška dubine, suma svih stalnih pogrešaka				
b - faktor pogrešaka ovisnih o dubini				
d - dubina				
(2) Za sigurnost plovidbe, korištenje točno specificirane mehaničke motke jamči minimalnu sigurnu dubinu na nekom području pa se može smatrati zadovoljavajućom za posebnu i prvu kategoriju premjera.				
(3) Veličina 40 m izabrana je uzimajući u obzir maksimalno očekivani gaz broda				
(4) Linijsko razdvajanje (razmak između susjednih linija vožnje hidrografskog broda tijekom hidrografskog premjera) može se povećati korištenjem postupaka koji osiguravaju odgovarajuću gustoću mjerenja dubina				

Tablica 1. Hidrografski standardi točnosti
Table 1. Hydrographic standards of accuracy

Radovi na terenu obavljaju se hidrografskim brodom⁵ u području isključivog obuhvata hidrografskog premjera (bez područja oceanologije i topografije). Oni obuhvaćaju crtanje i označavanje obalne crte, mjerenja obalnih dubina, premjer luka, sidrišta i osamljenih pličina, hidrografsko pretraživanje, premjer osamljenih pragova na otvorenom moru, mjerenja morskih struja, mjerenja geomagnetskih elemenata, provjere karakteristika pomorskih svjetala i oznaka za plovidbu te označavanje pokrivenih smjerova, trasa podvodnih instalacija i sl.

Radovi u hidrografskim organizacijama obuhvaćaju raščlambu i obradu rezultata hidrografskog premjera. Nakon raščlambe i obrade kartira se i crta hidrografski izvornik. Iz ukupnog broja hidrografskih izvornika odabire se informacijski sadržaj za kartografski izvornik. Topografski sadržaj prenosi se s topografskih karata mjerila 1 : 25000. Zatim se izrađuje izdavački izvornik i obavlja tiskanje pomorske karte.

Na temelju izloženog može se zaključiti da je hidrografski premjer u pogledu točnosti strogo određen i

da se danas provodi prema važećim standardima⁶. Točnost je sukladna sadašnjem tehnološkom razvoju.

Hidrografskim premjerom objedinjuju se razna hidrografska, oceanografska i topografska mjerenja. Njime se prikupljaju raznorodni podaci u svezi s fizičkim i kemijskim svojstvima mora, podmorja, kopna i atmosfere. On pruža potpunu sliku podvodnog reljefa.

Vremenska učestalost hidrografskog premjera⁷ nije određena već se hidrografskim organizacijama pruža mogućnost odabira čestine provođenja hidrografskog premjera. Na učestalost poglavito utječu financijske mogućnosti zemalja koje obavljaju premjer. Hidrografski premjer tehnološki je složen i skup postupak, pa se rijetko provodi. Izravna posljedica je da, osim zastarjelih podataka provedenih hidrografskih premjera, postoje i hidrografski nepremjerena plovna područja. Temeljem takvih podataka, osim novih naklada, tiskaju se i nova izdanja pomorskih karata i navigacijskih publikacija. Izravna posljedica toga je da se podaci na pomorskim kartama ne slažu sa stvarnim podacima ili/i s podacima u navigacijskim priručnicima. Stoga je i u svijetu preko 60% svjetskih mora i oceana prikazano nepremjerenim pomorskim kartama i navigacijskim publikacijama (Gržetić, Z. [0])

⁵ Hidrografski brod je namjenski uređen brod za obavljanje hidrografskog premjera. Hidrografske brodice su manji plovni objekti duljine 10 m i više, čvrste građe i malog gaza. Također mogu biti korišteni za hidrografski premjer.

⁶ Standard IHO SP - 44.

⁷ U publikaciji IHO SP - 44 nema preporuka glede vremenske učestalosti hidrografskog premjera.

Pomagala i oznake	Posebne namjene	Kategorija I	Kategorija II i III
čvrsta pomagala i oznake važne za navigaciju	2 m	2 m	5 m
prirodna obalna crta	10 m	20 m	20 m
srednja pozicija plutajućih pomagala za navigaciju	10 m	10 m	20 m
topografske oznake	10 m	20 m	20 m

Tablica 2. Standardi točnosti određivanja pozicija za navigacijska pomagala i oznake

Table 2. Standards of accuracy of fixing positions for navigational aids and marks

U svakom slučaju valja financijski pomoći hidrografske organizacije u provedbi hidrografskog premjera prema standardu IHO SP-44, te provoditi znanstvena istraživanja u cilju pronalaženja novih metoda kojima bi se točnost i pouzdanost informacija sadržanih u pomorskim kartama i navigacijskim publikacijama podigla na višu razinu. Time se izravno utječe na poboljšanje sigurnosti plovidbe

3. Reambulacija *Reambulation*

Reambulacijom se općenito označava postupak kojim se koriste hidrografske organizacije u provjeravanju stupnja podudarnosti podataka na pomorskim kartama i navigacijskim publikacijama sa stvarnim stanjem u prirodi. Temelj za izradu pomorske karte je međunarodnim preporukama standardiziran hidrografski premjer, no kako je premjer složen i skup, standardom određen postupak, rijetko se provodi. Reambulacija je, nasuprot tome, nestandardiziran pomoćni postupak, važan za praktičnu provjeru vjerodostojnosti pomorske karte koja je i dan danas temeljno pomagalo u pomorskoj navigaciji. Kao nestandardiziran postupak različito se provodi u različitim hidrografskim organizacijama. Izravna posljedica je različnost podataka za ažuriranje. Oni se razlikuju po čestini, točnosti prikupljanja, obliku, sadržaju i sl., što izravno utječe na promjene stanja točnosti podataka prikazanih na pomorskim kartama i u navigacijskim publikacijama. Stoga je nužno utvrđivanje standarda načina povećanja usuglašenosti podataka sadržanih u pomorskim kartama i navigacijskim publikacijama sa stvarnim stanjem u prirodi, kao i međusobno, i to reambulacijom kao standardnim postupkom prikupljanja pomorskih sigurnosnih informacija i podataka o morskim područjima plovidbe namijenjenih održavanju pomorskih karata i navigacijskih publikacija.

I postupak reambulacije valja razvrstati na radove na terenu i na radove u hidrografskoj organizaciji.

Radovi na terenu obavljaju se u području isključivog obuhvata hidrografskog premjera (morska područja plovidbe). U radu se koriste različita prenosiva tehničko/tehnološka pomagala koja obuhvaćaju raznolike uređaje za mjerenje pozicija, dubina, visina, daljina, foto- i video-snimanja. Pritom, hidrografski

brod nije nužan za obavljanje reambulacije⁸. Reambulaciju može obavljati pojedinac ili skupina uvježbanih osoba. Stoga valja razlikovati skupnu ili pojedinačnu reambulaciju.

Radovi u hidrografskim organizacijama obuhvaćaju raščlambu i obradu rezultata reambulacije. Nakon raščlambe i obrade odabiru se podaci za ažuriranje pomorskih karata i navigacijskih publikacija. Izabrani podaci tiskaju se u oglasima za pomorce.

Na taj način standardnim postupkom reambulacije različnosti između stvarnosti i informacijskog sadržaja pomorskih karata i navigacijskih publikacija mogu se svesti na manju mjeru.

4. Održavanje pomorskih karata i navigacijskih publikacija *Updating of nautical charts and navigational publications*

Održavanje pomorskih karata i navigacijskih publikacija može se odvijati u hidrografskim organizacijama ili kod distributera i korisnika.

Procesu održavanja pomorskih karata i navigacijskih publikacija u hidrografskim organizacijama prethodi prikupljanje informacija, njihova raščlamba te njihovo objavljivanje.

Informacije se prikupljaju iz inozemnih i tuzemnih izvora. Prvi su: oglasi za pomorce, pomorske karte i navigacijske publikacije te razmjena informacija. Tuzemni izvori mogu biti vlastiti i vanjski. U vlastite izvore se ubrajaju ponajprije informacije prikupljene hidrografskim premjerom i klasičnom reambulacijom. Vanjski su tuzemno službeno dopisivanje i razmjena informacija. Raščlamba informacija obavlja se u nautičkim odjelima, odsjecima ili uredima hidrografskih organizacija, a obuhvaća postupke provjeravanja točnosti i izbora podataka za korištenje i daljnju distribuciju. Objavljivanje se obavlja u tjednim ili mjesečnim izdanjima oglasa za pomorce⁹. Temeljem ovih informacija hidrografske organizacije unose ispravke na pomorskim kartama,

⁸ Reambulacijom se provjeravaju podaci koji se uglavnom nalaze na obalnoj crti. Stoga je u pravilu moguć pristup s kopna uz korištenje različitih prometnih sredstava zbog čega hidrografski brod u pravilu nije nužno potreban (Kasum, J. [0]).

⁹ Npr. „Admiralty Notices to Mariners“ (izdaje Britanski hidrografski odjel), „Notices to Mariners“ (izdaje Hidrografski ured SAD) i „Oglas za pomorce“ (izdaje Hrvatski hidrografski institut).

odnosno obavljaju redovito održavanje pomorskih karata i navigacijskih publikacija. Drugim korisnicima postojećih karata i publikacija hidrografske organizacije dostavljaju informacije nužne za održavanje njihovim redovitim objavljivanjem u oglasima za pomorce. Pritom valja istaknuti da ne postoji međunarodno prihvaćeni standard postupka održavanja pomorskih karata i navigacijskih publikacija već se primjenjuje postupak izabran na temelju tradicije i iskustva pojedinih hidrografskih organizacija.

Valja istaknuti da je postupak održavanja kod korisnika i distributera pomorskih karata i publikacija jednak. U odnosu na postupak održavanja koji primjenjuju hidrografske organizacije, postupak koji primjenjuju korisnici i distributeri sastoji se samo od ispravljanja karata i publikacija na temelju objavljenih podataka zaprimljenih u obliku oglasa za pomorce. Pritom, oni nemaju utjecaja na broj i sadržaj informacija već im je jedino pravo i obveza prihvatiti ih u izvornom obliku.

Nakon izdanja, sadržaj pomorske karte ili navigacijske publikacije mijenja se jedino postupkom održavanja. S druge strane, protekom vremena od trenutka izdavanja njihova točnost se smanjuje zbog promjena stanja područja koje karta i publikacija obrađuje. Sukladno tome, točnost karte ili publikacije može se prikazati kao apstraktna funkcija vremena i održavanja:

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

gdje je t vrijeme, a A - postupak održavanja.

Valja istaknuti da vrijeme korištenja pojedine karte ili publikacije, iako presudno ovisi o stupnju njezine točnosti, ovisi i o broju izmjena i dopuna odnosno ispravaka. U pravilu, što je broj ovih ispravaka veći, čitljivost karte postaje sve manja što u jednom trenutku znatno umanjuje njezinu uporabljivost.

5. Procjena broja podataka i mjere informacijskog sadržaja pomorskih karata

A number of symbols and abbreviations and measurement of information content of nautical charts

U popisima znakova i kratica raznih hidrografskih organizacija¹⁰ što se koriste na papirnatim pomorskim kartama i u navigacijskim publikacijama¹¹, broj znakova i kratica uobičajeno se kreće između 600 do 1000

¹⁰ Analizirani su popisi znakova i kratica: „*Zeichen Abkürzungen Begriffe in Deutschen Seekarten*“ (Njemački hidrografski institut), „Znaci i skraćenice na hrvatskim pomorskim kartama“ (Hrvatski hidrografski institut), „*Symbols and Abbreviations used on Admiralty Charts*“ (Britanski hidrografski odjel) i „*Simboli abbreviazioni termini in uso nelle carte nautiche*“ (Talijanski hidrografski institut).

¹¹ Iako su pomorske karte i navigacijske publikacije jednako važne sa stajališta pomorske sigurnosti te se sa stajališta informacije koju prenose mogu smatrati samo različitim prikazima istog sadržaja (područja), zbog različite primjene od strane časnika palube tijekom plovidbe u nastavku će se ponajprije razmatrati pomorske karte kao medij koji se tijekom plovidbe vremenski znatno više koristi pa stoga u većoj mjeri utječe na stupanj sigurnosti plovidbe.

različitih oznaka. Pritom, broj podataka obuhvaćenih pomorskom kartom ovisi o obuhvatu karte, tj. omjeru prikazanih morskih i kopnenih površina. Na pomorskim kartama jedna se oznaka pojavljuje jedan ili više puta pa se ukupan broj prikazanih oznaka kreće od nekoliko desetina do približno 50.000. Kod navigacijskih publikacija broj se mijenja u ovisnosti o broju i obuhvatu prikazanih dijelova pomorskih karata i planova.

Znaci i kratice koji se koriste na pomorskim kartama i u navigacijskim publikacijama omogućuju prikaz objekata s jednim ili više podataka u svezi s istim objektom (npr.: dubina se određuje s podatkom o dubini i njezinoj poziciji, a svjetlo s pozicijom, opisom i karakteristikom). Zbog toga se svaka pomorska karta ili publikacija može smatrati skupom entiteta pri čemu se pod pojmom entiteta podrazumijeva skup svih podataka jednoznačno pridruženih pojedinom objektu. Sukladno navedenoj definiciji, pored objekata u uobičajenom smislu riječi, entitetima valja smatrati i vodoravne presjeke reljefa kopna, obalne crte ili dubina čiji je oblik određen uređenim skupom položaja i krivulja koji ih povezuju te kojima je pridružen temeljni podatak o nadmorskoj visini.

U cilju standardizacije prikaza, sadržaja pomorske karte ili publikacije odnosno izbora područja ili njegova mjerila nužno je odrediti stanoviti broj mjera kojima je temeljni cilj omogućiti usporedbu pojedinih karata ili publikacija.

U tom cilju kao mjera složenosti prikaza pomorske karte mogu poslužiti koeficijent površinske opterećenosti karte (K_p), gustoća karte (G_k) odnosno informacijska gustoća (I_g).

Koeficijent površinske opterećenosti karte (K_p) može se odrediti kao omjer morskih površina (P_m) i ukupne površine karte (P_k):

$$K_p = \frac{P_m}{P_k} \cdot 100$$

Iako ovaj omjer varira u ovisnosti o obliku obale i okolnog otočja te je stoga na neki način mjera razvedenosti obale on ponajprije ovisi o mjerilu pomorske karte pri čemu se karte kod kojih je $K_p < 10\%$ mogu uobičajeno smatrati kartama krupnog mjerila.

Gustoća karte (G_k) može se definirati kao suma površina kartografskih znakova (P_s) svedena na površinu karte (P_k):

$$G_k = \frac{\sum_{i=1}^n P_s}{P_k}$$

Pojedinačno čitki znaci osiguravaju čitkost karte ako je gustoća karte povoljna. Povoljna gustoća¹² različito je određena u pojedinim hidrografskim organizacijama.

¹² Npr. pomorske karte istog mjerila u izdanju Hidrografskog ureda SAD-a veće su informacijske gustoće (I_g) u usporedbi s pomorskim kartama u izdanju Talijanskog hidrografskog instituta.

Pritom, valja imati na umu da se kartografski znaci ne smiju smanjivati ispod granice čitljivosti (najmanje 2mm) te da se smanjivanjem mjerila smije smanjiti samo njihov ukupan broj. Također, valja istaknuti da prevelika gustoća karte može umanjiti očekivani stupanj sigurnosti plovidbe jer povećava vjerojatnost previda ili pogrešnog tumačenja. Isto tako, sa stajališta hidrografske organizacije koja kartu izdaje nužno je pridržavanje uobičajenog standarda gustoće karte s obzirom da se njezini korisnici s vremenom «nauče» čitati kartu određene gustoće pa stoga svako značajno povećanje gustoće karte može zbuniti korisnika i izazvati previd ili pogrešno tumačenje sadržaja.

Informacijska gustoća (I_g) može se definirati kao suma entiteta svedena na površinu karte (P_k):

$$I_g = \frac{\sum_{i=1}^n e_n}{P_k}$$

Informacijskom gustoćom utvrđuje se informacijska važnost pomorske karte. Na ovakav način moguće je uspoređivati različite karte jer u tom slučaju podatak o informacijskoj gustoći u stvari predstavlja prosječan broj entiteta prikazanih na pojedinoj pomorskoj karti. U posebnom slučaju moguće je promatrati različita, proizvoljno izabrana područja jednake površine (P_n) na istoj karti:

$$I_g = \frac{\sum_{i=1}^n e_n}{P_n}$$

U tom slučaju područje s većom informacijskom gustoćom u pravilu zahtijeva hidrografski premjer u manjim vremenskim razmacima, odnosno češće obavljanje reambulacije i to ponajprije zbog većeg broja entiteta i posljedično veće vjerojatnosti pojave različnosti između prikazanog stanja i stanja u naravi.

Sa stajališta hidrografskih organizacija, posebice u pogledu učestalosti hidrografskog premjera i reambulacije, navedena mjerila mogu poslužiti kao numerički pokazatelj potrebe obavljanja premjera odnosno reambulacije.

6. ZAKLJUČAK

Conclusion

Temeljni proizvodi hidrografskih organizacija pomorske karte i navigacijske publikacije koriste se u papirnatom i elektroničkom obliku i temelje se na hidrografskom premjeru kao osnovnom načinu prikupljanja podataka o morskoj okolini. Unatoč pravnoj utemeljenosti i obvezama hidrografskih organizacija raznih zemalja, točnost informacijskog sadržaja pomorskih karata i navigacijskih publikacija nesuglasna je sa stvarnim stanjem.

Sukladno tome, nepostojanje standardiziranog postupka prikupljanja informacija potrebnih za održavanje pomorskih karata i navigacijskih publikacija (osim podataka koji su rezultat hidrografskog premjera) izravno utječe na njihovu točnost i time izravno na stupanj sigurnosti plovidbe određenim područjem. Stoga je postupak reambulacije, kao temeljni postupak prikupljanja informacija bitnih za održavanje karata, nužno standardizirati barem na razini jedne hidrografske organizacije ili više susjednih organizacija, ako to prilike i odnosi u pojedinom slučaju to dopuštaju. U tom cilju valja koristiti numeričke pokazatelje kako bi se njima osigurala ujednačena razina točnosti na razini svih izdanja pojedine hidrografske organizacije. U tom cilju mogu dobro poslužiti numerički pokazatelji prikazani u ovom radu. Također, razumno je očekivati da će se primjenom standardnog postupka reambulacije nesuglasnost stvarnog stanja i onog prikazanog na pomorskim kartama i navigacijskim publikacijama, bez obzira na medij prikaza, smanjiti na manju mjeru uz manje financijske izdatke nego što bi se to ostvarilo hidrografskim premjerom.

Literatura

References

- [1] Adams, K. T., *Hydrographic Manual*, Washington, 1942.
- [2] Gržetić, Z. i dr., *Uloga i značaj hidrografske izmjere Jadranskog podmorja u gospodarstvenom razvoju priobalja i otoka*, Pomorski zbornik 33., Rijeka, 1995.
- [3] Goss, R. O., *Why is Ship Safety so Inadequate*, Seaways 3, 1993.
- [4] Kasum, J., *Doprinos optimizaciji reambulacije primjenom elektroničkih i informatičkih tehnologija*, doktorska disertacija, PF Rijeka, Rijeka, 2002.
- [5] Kasum, J., *Karakteristike distribucije pomorskih sigurnosnih informacija (radiooglasa) u Hrvatskoj 1994.-1998.*, Zbornik radova Visoke pomorske škole, Split, 2000.
- [6] Kasum, J., Gržetić, Z., Barišić, I., *Promulgation of Maritime Safety Information - Radionavigational Warnings in Republic of Croatia*, Second Paneuropean Shipping Conference, Split, 2001.
- [7] Kasum, J., *Upotrebljivost manjeg broda za reambulaciju*, HHI, Split, 1995.
- [8] Macmillan, D. H., *Precision Echo Sounding and Surveying*, IHO, Monaco, 1988
- [9] *SOLAS Međunarodna konvencija o sigurnosti ljudskih života na moru*, IMO, London, 1974.
- [10] *Performance Standards for Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*, IMO Resolution A.817(19), International Maritime Organization
- [11] COMSAR 3/WP.2/Add.1 Annex 8., *Joint IHO/IMO/WMO Manual on Maritime Safety Information (MSI)*, 1998.
- [12] *Resolutions of the International Hydrographic Organization*, Monaco, 1994.
- [13] *Specification for Chart Content and Display of ECDIS*, IHO Special Publication No. 52 (IHO S-52), 4th Edition, Monaco, December 1996.
- [14] *Transfer Standard for Digital Hydrographic Data*, IHO Special Publication No. 57 (IHO S-57), 3rd Edition, Monaco, November 1996.
- [15] *Strategija razvoja Hrvatskog hidrografskog instituta*, HHI, Split, 2000.

Rukopis primljen: 7.11.2002.