



Važnost uvođenja vremenskih geoinformacija u pomorsku navigaciju

Filip Biljecki¹

1. Uvod

Nakon korištenja tradicionalnih instrumenata i papirnatih karata te uvođenja elektroničkih uređaja čija osnova donosi velike prednosti, današnja pomorska navigacija i dalje se zasniva na tri dimenzije prostora. Međutim, s obzirom da se današnja plovidba zapravo odvija u prostoru i vremenu nepobitna je činjenica da je nerijetko u uspješnoj pomorskoj navigaciji zahtijevana i vremenska komponenta po-

ložaja geografskih informacija koje se koriste u navigaciji, jednakom potrebom kao i prve tri. Nije sasvim moguće istaknuti da današnja navigacija dijelom ne zauzima i vrijeme u svojim elementima (almanah plima i oseka, izlaska i zalazaka Sunca, itd.), međutim to je vrlo rijetko i potpuno nedovoljno.

Ovaj pristup shvaćanja većine navigacijskih geoinformacija kao informacija promjenjivih s vremenom donosi velike prednosti nad današnjom navigacijom. Nji-

hovo uvođenje u istu donosi do sada neviđene mogućnosti kao i povećanje razine sigurnosti korisnika. Cilj ovog rada je ukratko prikazati važnost i imperativ uvođenja takvih informacija u pomorsku navigaciju, kao i objedinjavanje, organizaciju i prijenos istih u jedan navigacijski sustav.

Rad se temelji na studentskom radu *Koncept pomorske četverodimenzionalne navigacije* nagrađenog Rektorovom nagradom Sveučilišta u Zagrebu u svibnju 2006.

[1] Filip Biljecki, Preddiplomski studij geodezije i geoinformatike, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, e-mail: fbiljecki@geof.hr

2. Osnovne mogućnosti i prednosti

Mogućnosti i prednosti uvođenja 4D navigacijskih geoinformacija u pomorsku navigaciju nisu ograničene a kao osnovne mogu se navesti:

- Uspostava pomorskog navigacijskog informacijskog sustava - otvaranje novog tržišta.
- Pomorska kartografija u realnom vremenu - realniji prikaz što vodi sigurnijoj plovidbi.
- 4D vizualizacija - vizualizacija okoline korisnika u realnom vremenu.

3. Organizacija i distribucija 4D informacija

Prije predstavljanja mogućnosti potrebno je osigurati temelj za takve informacije - organizaciju i distribuciju.

Sadržaj današnjih navigacijskih podataka s obzirom na njihovu prostornu osnovu u većini slučajeva je vrlo statičan i time je distribucija takvih podataka značajno olakšana. Međutim, dodavanjem vre-

menске komponente informacije postaju vrlo promjenjive i time nastaje potreba za češćom distribucijom takvih informacija. Prema tome uspostava sustava (navigacijskog informacijskog sustava) koji bi prikupio, objedinio, organizirao i distribuirao podatke je neizbježna, što u geodetskom i geoinformacijskom segmentu vodi otvaranju tržišta, kao i otvaranju novih radnih mjesta.

Kako se radi o korisnicima na plovilima preuzimanje podataka omogućeno je isključivo bežičnim putem. Zahvaljujući novim tehnologijama prijenosa podataka (WiMax, UMTS, ...), kao i skoroj raširenosti istih, prijenos navigacijskih informacija ne predstavlja prepreku u uspostavi sustava.

4. 4D kartografija

Vjerojatno najvažnija komponenta današnje navigacije je kartografija. S uvođenjem navedenih informacija stvara se mogućnost jasnije pomorske kartografije promjenjive u vremenu. Takva kartografija korisniku predstavlja kva-

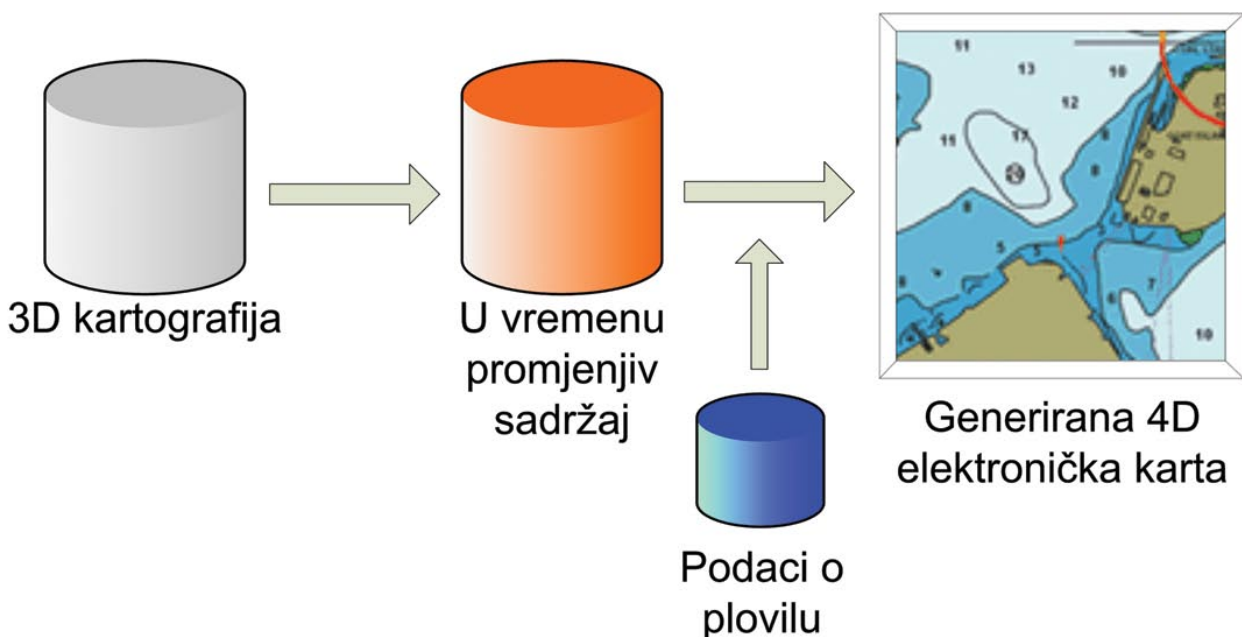
litetniji odraz stvarnosti i jasniji je put prema realnosti.

Glavne osobine, mogućnosti i komponente kartografije u realnom vremenu su:

- prilagođavanje kartografije vanjskim uvjetima,
- prilagođavanje kartografije plovilu i
- automatsko računanje optimalne rute pomoću parametara u realnom vremenu.

4.1. Prilagođavanje kartografije vanjskim uvjetima

Vrlo čest problem današnje, u vremenu statične, elektroničke pomorske kartografije jest neodgovaranje trenutnom stanju. Nerijetki primjeri za to su neodgovaranje dubine na karti onoj koja je u tom trenutku u stvarnosti (morske mijene), neodgovaranje vektora morskih struja kao i nemogućnost ažuriranja navigacijskih upozorenja (pan pan, sécurité i sigurnosne informacije). Uvođenjem geoinformacija u navedenim klasama, automatskom distribucijom te integracijom istih u kartografiju takav problem bi ne-



Slika 1: Osnovni koncept 4D kartografije

stao. Za primjer takvi podaci se mogu prikupiti direktno s mareografa, strujomjera (plutača, itd.) odnosno informacijskih službi spojenih na navigacijski informacijski sustav. S obzirom na prikaz realnog stanja korisnicima je omogućena veća sigurnost, a kad je riječ o prikazu mijena, smanjenje troškova zbog mogućnosti biranja optimalnije rute.

4.2. Prilagodavanje kartografije plovilu

Jedan od vrlo čestih problema elektroničkih pomorskih karata jest usmjerenje prema kolektivu, odnosno izrada istih za sve korisnike a ne za individualne, kao i neiskorištavanje mogućnosti koje pružaju elektronički uređaji. Kao najvažniji primjer može se navesti gaz plovila čija je vrijednost vrlo često uzrok nesreća. Na svim pomorskim kartama navedene su dubine bez obzira na korisnika. Kako svako plovilo ima različitu vrijednost gaza, korisnik temeljito pregledava kartu i odabire rutu prema mogućnostima vlastitog plovila. Takav pristup oduzima više vremena, a korisnik nerijetko griješi. Uvođenje mogućnosti unošenja parameta-

ra o plovilu u softver donijelo bi modificiranje kartografije prema potrebama korisnika kojem bi nepristupačna područja bila jasno definirana, a ne više prema potrebama cijelog kolektiva - pristup bi rezultirao reduciranjem velikog broja informacija o dubini i jasnim definiranjem slobodnih (sigurnih) područja plovidbe. Za druge primjere mogu se uzeti i duljina, masa plovila, broj osoba na plovilu što analogno vodi uklanjanju objekata kao što su nedostupne luke, benzinske postaje, itd.

4.3. Automatsko računanje optimalne rute pomoću parametara u realnom vremenu

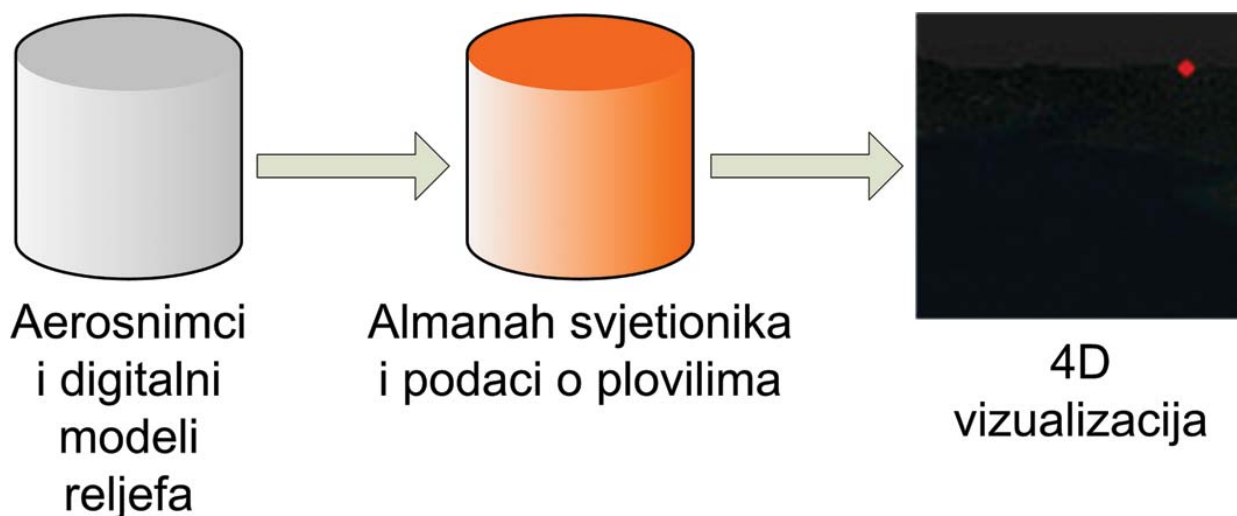
Nakon uzimanja u obzir informacija o vanjskim uvjetima i plovilu automatizacija navigacije doživjela bi svoj procvat. Navedeni podaci i kvalitetnija objektno orijentirana kartografija služili bi navigacijskom softveru u realnijem i sigurnijem kreiranju rute - softver odabire područje sigurne plovidbe i prema njoj je u boljem položaju u kreiranju optimalne rute što korisniku dodatno ne oduzima vrijeme i u tom

slučaju se prepušta drugim djelatnostima.

5. 4D vizualizacija okoline

U mnogim situacijama na moru danas korisniku ni uz vrlo točne pozicijske sustave kao i karte krupnih mjerila nije sasvim jasno gdje se nalazi i što se nalazi oko njega. Zbog toga se često koristi vizualizacija okoline koja predstavlja mogućnost koja korisniku asistira pri orijentaciji u prostoru. U današnje doba ta vizualizacija je uglavnom trodimenzionalna, a sastoji se od digitalnog modela kao podloge i nalijepljenog snimka iz zraka ili svemira. Međutim, 3D vizualizacija postaje gotovo neupotrebljiva nakon zalaska sunca i ne pokriva entitete koji su promjenjivi u vremenu. Mnogo je primjera za to, a najvažniji su pomorska svjetla. Svojim neprestanim i specifičnim periodičkim emitiranjem, izvori svjetlosnog signala jedina su pomoć pri orijentaciji po noći. To je sasvim dovoljan razlog za potrebom 4D vizualizacije, odnosno vizualizacije prostora u realnom vremenu.

Dok prosječni korisnik izgubi dragocjeno vrijeme na traženje i identificiranje svje-



Slika 2: Osnovni koncept 4D vizualizacije

tionika, zamisao je pomoći korisniku u takvim situacijama noćne navigacije koristeći te iste podatke u vizualizaciji prostora. Takvo što je najbolje izvesti koordiniranim izvorima svjetlosnih signala. Pomoću njih korisnik na zaslonu svog navigacijskog uređaja može na vrlo jednostavan način vidjeti realno stanje okoline s podlogom 3D vizualizacije i tako točno shvatiti koji izvor svjetlosti trenutno odašilje prema njemu svjetlost. To vodi puno lakšoj orijentaciji korisnika u prostoru i jednostavnijoj identifikaciji objekata prostora oko korisnika.

Sukladno tome, 4D vizualizacija sastoji se od aerasnimaka, digitalnog modela reljefa, vremensko promjenjivih podataka te smještanja korisnika u tako dobiven 4D model. Cilj ove vizualizacije je uz kartografiju uvelike pomoći korisniku pri orijentaciji u prostoru, ciljajući noćnu plovidbu (slika 2).

6. Dodatne mogućnosti s uvođenjem stalne veze prema korisniku

Uvođenje stalne, zbog novih tehnologija i dvosmjerne, veze korisnika s informacijskim sustavom donosi dodatne mogućnosti kao što su:

- Automatsko ažuriranje prostornih objekata kartografije - vrlo čest problem današnje navigacije jest ažuriranje objekata kartografije kao što su promjena pomorskih svjetala, nove luke i sl. Uvođenjem stalne veze taj problem bi nestao jer bi se svaka promjena u informacijskom sustavu odmah odrazila i na korisnika.
- Sigurnost i doprinos traganju i spašavanju - zbog dvosmjerne veze (i ponajprije volje korisnika) službe traganja i spašavanja bi

mogle pratiti trenutni položaj korisnika (kao i planirane rute preuzete iz navigacijskih uređaja) što bi se u slučaju nestanka plovila odrazilo na smanjenje područja traganja i time direktno povećanu sigurnost i smanjenje troškova.

- Primjene na kopnu - komunikacija s plovilom donijela bi mogućnost praćenja plovila i drugim službama ili osobama (npr. vlasnicima charter tvrtki) mogućnost rekonstruiranja događaja, razvoj raznih prometnih studija i sl.

7. Zaključak

Opisana, odnosno moguća buduća generacija pomorske navigacije s velikim naglaskom na komponentu vremena kao bitni utjecaj na navigacijske entitete nesumnjivo predstavlja vrlo otvoreno područje čije mogućnosti još treba istražiti. Međutim činjenica da su većina mogućnosti i komponentata potpuno izvedive već sutradan i nesumnjivo smanjenje troškova ove vrste navigacije uvelike daju snagu za pokret u pozitivnom smjeru. Uzevši u obzir sve segmente obrađene u radu kao najvažniji čimbenici vezani uz budućnost i razvoj sustava mogu se izdvojiti:

- Brzina implementacije sustava na korisničkoj strani (pristupačnost korisničkih komponentata, spremnost korisnika, uvođenje pravila i zakona, itd.)
 - Brzina i spremnost implementacije navigacijskog informacijskog sustava na državnoj razini.
 - Razvoj tehnologija prikupljanja podataka (izvori, metode i tehnologije prikupljanja istih).
- Kao ishod uspješnog razvoja ove vrste navigacije u

budućnosti se može očekivati i razvoj globalnog navigacijskog informacijskog sustava koji je rezultat prihvaćanja sustava od velikog broja zemalja i formiranja neke vrste institucije na međunarodnoj razini čiji je cilj razvoj i održavanje informacijskog sustava i formiranje standarda ostalih komponentata. Takav sustav donio bi potpunu pokretljivost korisniku i još niže troškove na državnoj razini jer bi sustav prihvatio veliki broj država čime bi se osnovni troškovi podijelili.

Uspješan razvoj navigacije vodi i povećanju broja mogućnosti sustava i informacija, a iz geodetskog i geoinformatičkog aspekta ne treba zanemariti ni ogromnu ulogu istih u razvoju i održavanju segmenata ove kompleksne navigacije.

Literatura

[1] Biljecki F., Koncept pomorske četverodimenzionalne navigacije, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2006.

[2] Geographic Information Systems - Materials for a Post-Graduate Course, Vol. 1: Spatial Information, Department Of Geoinformation - Technical University Vienna, 1995.

URL-1:<http://en.wikipedia.org/wiki/Space-time> ■