

## PLOVIDBA PRI SMANJENOJ VIDLJIVOSTI NAVIGATING IN RESTRICTED VISIBILITY

UDK 656.084:656.61

Stručni članak

*Professional paper*

### Sažetak

Najveći broj sudara događa se pri smanjenoj vidljivosti. Prema tome, glavni problem u plovidbi je kako izbjegavati sudare, jer kod sudara su moguće ljudske žrtve, materijalni gubici i ekološka onečišćenja. Određivanje pozicije broda pri smanjenoj vidljivosti danas se sve više izvodi satelitskom navigacijom, tako da je taj postupak jednostavan i siguran. Problem uspješnog izbjegavanja sudara, pri smanjenoj vidljivosti danas je posebno izražen zbog sve većih i bržih brodova, kao i znatno gušćeg prometa. Potrebno je stoga sve više posvećivati pažnju izbjegavanju sudara stručnim korištenjem ARPA radara i u potpunosti se ponašati kako to zahtijeva dobra pomorska praksa "good seamanship". Na taj način bi se povećala sigurnost plovidbe i smanjio bi se broj sudara na moru.

### Summary

Most collisions occur in restricted visibility. Therefore, the main problem in navigation is to avoid collisions because of possible human and material losses and ecological pollutions. Nowadays satellite navigation is increasingly being used in finding ship's position in restricted visibility. This procedure is simple and safe. The problem of successful collision avoidance in restricted visibility is specially aggravated due to larger and faster vessels and considerably heavier sea-transport. Therefore, it is growing importance to pay attention to collision avoidance by using (the ARPA skilfully radar) and acting in accordance with good maritime practice - "good seamanship". In this way safety at sea would be increased and number of collisions reduced.

Pojam "smanjena vidljivost" točno je definiran u pravilu 3 Međunarodnih pravila o izbjegavanju sudara na moru. Navedeni izraz označuje svaku okolnost u kojoj je vidljivost smanjena zbog: magle, sumaglice, padanja snijega, jake oluje s kišom, pješčane oluje i drugih sličnih uzroka. Dakle, smanjena vidljivost nastaje pretežno zbog meteoroloških pojava i pješčanih oluja, ali i zbog drugih sličnih uzroka kao što je npr. gusti dim koji dolazi s obale gdje je nastao neki veliki požar. To je nedavno bio slučaj na morskome prostoru oko otoka Sumatre, na kojem je gorjela gusta tropska šuma nekoliko mjeseci.

Za odrediti stupanj vidljivosti koristi se sljedeća ljestvica koja ima 10 stupnjeva vidljivosti od 0 do 9.

**Tablica 1. Ljestvica vidljivosti**  
**Table 1. Visibility table**

Stanje	Obilježje	Vidljivost u metrima
0	Vrlo gusta magla	Manje od 50 m
1	Gusta magla	Do 50 m
2	Umjerena magla	Do 200 m
3	Slaba magla	Do 500 m
4	Sumaglica	Do 1000 m
5	Slaba vidljivost	Do 2000 m
6	Osrednja vidljivost	Do 4000 m
7	Dobra vidljivost	Do 10000 m
8	Vrlo dobra vidljivost	Do 20000 m
9	Odlična vidljivost	Do 50000 m

Najmaglovitiji dio Atlantskog oceana jest područje oko Newfoundlanda gdje se sastaju hladna Labradoriska i topla Golska struja.

Mr. sci. Drago Vojvodić  
Veleučilište u Dubrovniku

Uz obalu Sjeverne Amerike na području od Labradora do otoka Nantucketa ljeti se redovito javlja obalna magla.

U južnom Atlantiku, uz afričku obalu, Kanarska i Benguelska struja stvaraju jake magle.

Hladna Humboldtova struja čini obale Perua i Čilea najmaglovitijim područjem na Zemlji.

Na sjeverozapadnom dijelu Pacifika gdje se sastaju morske struje Kuro-Shio i Oja-Shio magla je vrlo česta pojava. Ohotsko, Japansko, Žuto i Istočno kinesko more također obiluju maglom.

Na europskom dijelu mora magla je česta pojava u Baltiku, Engleskom kanalu, Gibraltarskom tjesnacu i Mramornom moru. Na Jadranu se magle javljaju nekoliko puta godišnje i to najčešće u sjevernom dijelu.

Kako se vidi, najfrekventnija morska područja plovidbe su i područja na kojima prevladavaju stanja smanjene vidljivosti. Po mom mišljenju plovidba pri smanjenoj vidljivosti danas je jedan od najvećih problema navigacije. Zna se da se i danas pored najsuvremenije elektronske opreme na brodovima sudari događaju najviše na područjima smanjene vidljivosti. Proizlazi da je krivac za sudare u 90% slučajeva ljudski faktor, tj. navigator na jednom, a često i na oba broda. Poznato je kakve sve posljedice može izazvati sudar dvaju brodova. Osim ljudskih žrtava mogu nastati i materijalne štete kao i ekološke katastrofe. Morima danas plove ogromni brodovi koji prevoze sve moguće vrste tereta, brzi brodovi, a i sam broj brodova je mnogostruko povećan, tako da su morski plovni putovi postali slični autocestama. Zbog svega rečenog, namjera mi je ovim člankom ukazati na postojeće opasnosti na moru i na način kako se one mogu smanjiti na najmanju moguću mjeru. Uostalom u tom smjeru idu i najnovije međunarodne konvencije koje je donijela međunarodna pomorska organizacija IMO.

Budući da danas navigator u svakom trenutku može odrediti položaj svog broda služeći se raznim satelitskim prijamnicima i ostalim prijamnicima hiperbolične navigacije, vođenje navigacije više ne predstavlja problem. Problem ostaje izbjegavanje sudara u plovidbi pri smanjenoj vidljivosti. Strogim poštivanjem Međunarodnih pravila o izbjegavanju sudara na moru u slučajevima stanja smanjene vidljivosti, broj sudara bitno bi se smanjio.

Mišljenja sam da je zbog važnosti primjene Međunarodnih pravila za izbjegavanje sudara na moru potrebno detaljnije analizirati svako od pravila koje se odnosi na stanje smanjene vidljivosti.

Pravilo 5 – IZVIĐANJE govori o tome da svaki brod mora uvijek savjesno izviđati promatranjem, slušanjem a i svim raspoloživim sredstvima radi potpune procjene situacije i rizika sudara. Pod raspoloživim sredstvima podrazumijeva se prije svega brodski radar koji se u slučaju smanjene vidljivosti obavezno mora upotrijebiti. Služenje radarom ne oslobađa navigatora dužnosti pažljivog promatranja. Tako je u plovidbi kanalima, rijekama, tjesnacima i u području gustog prometa,

preporučljivo postaviti posebnog izviđača na pramac broda, osobito na onim brodovima kojima je zapovjednički most na krmi. Izviđač na pramcu pomoću radioveze prenosi na zapovjednički most svoja opažanja.

Pravilo 6 – SIGURNOSNA BRZINA govori o tome da svaki brod mora ploviti uvijek sigurnosnom brzinom. Naime, pravila izbjegavanja sudara na moru nigdje ne spominju kolika je ta sigurnosna brzina. U prvom redu govore da na određivanje sigurnosne brzine utječe stanje vidljivosti; znači može se smatrati da je stanje vidljivosti osnovna okolnost koja utječe na određivanje sigurnosne brzine.

Starija pravila izbjegavanja sudara na moru imala su pojam «umjerene brzine». Ova brzina se definirala kao brzina pri kojoj se brod može zaustaviti unutar polovice dometa vidljivosti. U slučaju vrlo guste magle, kada se ne vidi ni pramac vlastitog broda, pri rješavanju sudara na sudovima postavljalo se pitanje kojom su brzinom brodovi plovili. Zbog toga je došlo do promjene u pravilima za izbjegavanje sudara na moru i definiranja novog pojma «sigurnosna brzina».

Pravilo 7 – RIZIK SUDARA. Pravilo pod točkom «b» govori o tome kako brod opremljen radarom mogu obvezno koristiti u svim situacijama kad podaci s radara mogu korisno poslužiti za utvrđivanje rizika sudara. Nužna je upotreba radara pri smanjenoj vidljivosti kad su podaci s radara jedini i osnovni podaci za pregled stanja oko broda. Također je potrebno prema pravilu prebacivanje skale dometa radara s veće na manju kako bi navigator imao više vremena za procjenu stanja oko broda.

Pravilo 8 – RADNJA KOJOM SE IZBJEĞAVA SUDAR. Pravilo pod točkom «b» govori da svaka promjena kursa i/ili brzine treba biti dovoljno velika da je drugi brod, koji promatra radarom, može odmah primijetiti; uzastopne se male promjene kursa i/ili brzine moraju izbjegavati. Zašto pravilo ovo određuje? Zato jer se manje promjene kursa i brzine vrlo teško primjećuju na radaru, jer je promjena smjera prividnog kretanja na ekranu uvijek manja od stvarne promjene kursa. Zbog toga, pri smanjenoj vidljivosti, kad se brodovi uglavnom izbjegavaju radarom, treba obaviti veće promjene kursa i to veće od 30°, a poželjno bi bilo, ukoliko se ne smanjuje brzina, skrenuti i do 60°. Posebno je potrebno još istaknuti da se svi manevri izbjegavanja trebaju izvoditi navrijeme, tj. na dovoljnoj udaljenosti, tako da se njima vlastiti brod ne dovede u položaj opasne blizine s drugim brodovima.

Pravilo 10 – SHEME ODVOJENE PLOVDIBE. Ovo se pravilo odnosi na one plovne putove koje je odredila organizacija IMO. Svrha ovog pravila je da se smanji rizik i opasnost od sudara u područjima gustog prometa, gdje uglavnom vladaju loši meteorološki uvjeti ponajviše uvjeti smanjene vidljivosti. Također, IMO dopušta pojedinim pomorskim državama da u svojem teritorijalnom

moru mogu odrediti sheme odvojene plovidbe u kojima vladaju slični režimi plovidbe kao u onima koje je odredila organizacija IMO.

Pravilo 19 – UPRAVLJANJE BRODOVIMA PRI SMANJENOJ VIDLJIVOSTI. Ovo se pravilo odnosi na sve brodove koji plove u području smanjene vidljivosti ili u blizini tog područja. Naime, pravilo se odnosi na one brodove koji se ne vide golim okom, već samo radarom. Najvažnije je ovdje naglasiti da se ovo pravilo primjenjuje podjednako na sve brodove bez obzira na njihov međusobni položaj, tj. da nema broda koji je dužan izbjegavati sudar i broda koji je dužan zadržati kurs i brzinu, kao što je to slučaj kad se brodovi vide golim okom.

Zbog važnosti faktora brzine u plovidbi, navedeno pravilo još jedanput naglašava da svi brodovi moraju ploviti sigurnosnom brzinom, a da brodovi na mehanički pogon moraju držati stroj uvijek spreman za mogući manevar.

U točki "c" navedenog pravila govori se da svaki brod MORA posvećivati odgovarajuću pozornost prevladavajućim prilikama i uvjetima smanjene vidljivosti.

U točki "d" kaže se: "Kad brod radarom otkrije prisutnost drugog broda mora odrediti nastaje li položaj opasnih blizina i prijeti li opasnost od sudara. Ako prijeti, mora poduzeti pravodobno radnje izbjegavanja. Ako se ta mjera sastoji od promjene kursa, treba, koliko je god moguće, izbjegavati:

1) Promjene kursa na lijevo, ako je drugi brod ispred subočice vlastitog broda, osim za brod kojega se pretječe.

2) Promjene kursa prema brodu koji mu je subočice, ili prema krmi."

Ovim se ograničenjem donekle usklađuje manevar pri smanjenoj vidljivosti s postupkom kad se brodovi vide golim okom. Promjena kursa prema brodu koji je subočice, ili put krme ne smije se izvesti, jer takav manevar približava brodove, i može izazvati opasnost od sudara. Dalje, u točki «e», pravilo kaže da: "Svaki brod koji čuje zvučni signal za maglu drugog broda iz smjera za koji smatra da je ispred subočice, ili koji ne može izbjeći opasnu blizinu s drugim brodom koji mu je ispred subočice, mora smanjiti brzinu do najmanje mjere pri kojoj brod još može ploviti u svojem kursu osim kad se utvrdi da ne prijeti opasnost od sudara. Ako je potrebno, mora se zaustaviti, odnosno ploviti s najvećim mogućim oprezom, dok god opasnost od sudara ne prođe".

Ovom točkom pravilo preporučuje smanjenje brzine do mjere dok brod još «sluša» kormilo. Time se dobiva na vremenu za procjenu situacije i utvrđivanje rizika sudara, a iako dođe do sudara, on će zbog male brzine biti s mnogo manjim posljedicama.

Pravilo 36 – ZVUČNI SIGNALI PRI SMANJENOJ VIDLJIVOSTI. U ovom se pravilu detaljno propisuje koje zvučne signale pri smanjenoj vidljivosti moraju davati sve vrste brodova, bilo da plove, ili da su usidreni. Brodovi koji koriste radar nisu oslobođeni

obaveze davanja zvučnih signala. Zvučne signale daju brodovi u vremenskim razmacima koji ne smiju biti dulji od dvije minute.

Signali zvonom se daju u razmacima koji ne smiju biti duži od jedne minute.

Pravilo ne precizira koliko vidljivost mora biti smanjena da bi se počeli davati propisani zvučni signali. Međutim u praksi se smatra da ih treba davati odmah kad vidljivost postane manja od dometa zvučnih signala. Ako na brodu postoje dvije zviždaljke koje su postavljene na većoj udaljenosti od 100 m, Pravilo 34. pod točkom "f" kaže da se smije koristiti samo jedna zviždaljka, kako bi se izbjegla eventualna zabuna.

Znajući da na smjer prostiranja zvuka u prostoru utječu smjer i jačina vjetrova, temperatura zraka i relativna vlaga u zraku, prilikom korištenja zvučnih signala u plovidbi pri smanjenoj vidljivosti, mora se biti naročito oprezan.

Veliku pomoć navigatorima u plovidbi pri smanjenoj vidljivosti pruža ARPA radarski uređaj koji danas posjeduje svaki veći brod. ARPA (**A**utomated **R**adar **P**lotting **A**ids) je uređaj koji navigatoru omogućava kontinuirano praćenje određenog broja brodova sa svim potrebnim parametrima za utvrđivanje rizika sudara. Međunarodna pomorska organizacija IMO je u posebnoj rezoluciji donijela tehničke zahtjeve koje mora zadovoljavati svaki ARPA uređaj, a to su:

- ARPA mora imati mogućnost ručnog prihvaćanja objekata, a proizvoljno i automatskog;
- Praćenje, analiza i prikaz informacija se mora vršiti istodobno za najmanje 20 objekata, kod automatskog prihvaćanja, i 10 objekata kod ručnog prihvaćanja;
- Pokazivač može biti odvojen, ili kao sastavni dio radara, ali s najmanjim promjerom ekrana od 340 mm;
- Obvezan je prikaz relativnog gibanja (*relative motion*), kao i prikaz pravog gibanja (*true motion*);
- Moraju biti omogućene dvije orijentacije radarske slike, i to na način da u vrhu ekrana bude:
  - a) obavezno smjer sjevera (north - up)
  - b) smjer pramca (head - up) i/ili smjer kursa (course - up);
- Kurs i brzina praćenih objekata moraju biti prikazani u vektorskom obliku;
- Smjer gibanja praćenog objekta mora biti uočljiv za najviše 1 min od prihvaćanja, a svi podaci raspoloživi za 3 min;
- ARPA prikaz na ekranu ne smije smetati izvornoj radarskoj slici, i mora biti podesivog intenziteta;
- Mora postojati vizualni i/ili zvučni signal za svaki objekt koji uđe u odabrano područje i za svaki praćeni objekt koji će se približiti na

izabranu minimalnu udaljenost u izabranom minimalnom vremenu, te za svaki izgubljeni objekt;

- Sljedeći podaci u alfanumeričkom obliku moraju biti raspoloživi za svaki praćeni objekt:
  - 1) udaljenost
  - 2) azimut
  - 3) pravi kurs objekta
  - 4) prava brzina objekta
  - 5) točka najbližeg prolaza - CPA (Closest Point of Approach)
  - 6) Vrijeme do najbliže točke prolaza - TCPA (Time to Closest Point of Approach);
- ARPA mora imati indikaciju pogreške uređaja, kao i programe za ispitivanje pravilnog funkcioniranja;
- ARPA ne smije degradirati funkcioniranje uređaja koji daju ulazne podatke, kao ni drugih uređaja na koje je spojen;
- Mora biti omogućena simulacija pokusnog manevra - TRIAL s utjecajem na sve prateće objekte.

Međunarodna konvencija za standarde obrazovanja, ovlaštenja i sigurnosti držanja straže

STCW, koju je IMO donio 1978. godine, određuje način obuke pomoraca. Zahtjevi se odnose na sve zapovjednike i časnike za navigacijsku stražu na brodovima koj imaju ARPA uređaj. Svi oni moraju imati prethodno osnovno obrazovanje za korištenje radara, te moraju biti dodatno osposobljeni za rukovanje ARPA radarima.

Uz strogo poštivanje Međunarodnih pravila o izbjegavanju sudara na moru, pravilno korištenje ARPA radara i ostalih navigacijskih uređaja, plovidba pri smanjenoj vidljivosti morala bi biti znatno sigurnija, što bi u svakom pogledu pridonijelo većoj sigurnosti na moru. Ipak, kao najvažniji faktor sigurnosti ostaje ljudski faktor. Treba, dakle, posvetiti veliku pažnju obrazovanju navigatora u školi kao i stjecanju praktičnog znanja u plovidbi.

#### Literatura/References

- [1] Sjekavica, Kačić: Pravila o izbjegavanju sudara na moru 1992. g.
- [2] Pomorska enciklopedija – svezak 4.
- [3] D. Bonačić: Simulator – prekretnica u obrazovanju pomoraca, Naše more br. 5-6., 1987. g.
- [4] The American practical navigator Bowditch, 1995

Rukopis primljen: 4.4.2000.

## ANGLO ADRIATIC SHIPPING AGENCY LIMITED London

RODWELL HOUSE  
100 MIDDLESEX STREET  
LONDON E1 7HD  
United Kingdom

Pho: (171) 247 7274  
Fax: (171) 247 7240  
Tlx: 8813053 anad g

General Agents in Great Britain for Croatian Shipowners. Port Agents in London.

Members of the Baltic Mercantile and Shipping Exchange London and the Baltic and International Maritime Conference.

Chartering Brokers and Liner Marketing Agents World Wide.

Ship sale and purchase Brokers.  
Freight Forwarders World Wide and Air Brokers.  
Bunkering Agents World Wide.