

# Osnovni slučajevi izbjegavanja sudara pomoću radara

Pavle Matušić, Split

Iako u našem časopisu već iznijeti metodi grafičkog računanja (plotovanja) jedini daju pravu sigurnost u radu prilikom izbjegavanja sudara pomoću radara, danas su još u praksi, nažalost, nedovoljno prihvaćeni. Dijelom je ovome kriv konzervativizam, a dijelom pomanjkanje osoblja na mostu, te se teško određuje oficir za ovakav postupak. Treba podvući da je ranije iznijeti način plotovanja na dijagramima ili ploči siguran, ali se ovdje ipak iznose glavni slučajevi koji se u praksi pojavljuju samo tekstovno, te ih je dobro proučiti i držati na umu i pored poznavanja grafičkih metoda plotovanja

## OBJEKT OSMOTREN PO PRAMCU

Kako se radi o objektu u pramčanom sektoru, promjene radarske udaljenosti na zaslonu (ekranu) interesiraju nas više nego promjene azimuta. Pošto smo izvršili nekoliko uzastopnih osmatranja udaljenosti pomoću zaslonskih daljinskih krugova (ili pokretnog kruga) dolazimo do jednog od slijedećih zaključaka:

### *1 Udaljenost do objekta ostaje stalno ista*

Radi se o objektu koji plovi istim kursom kao što je naš (ili paralelnim) i istom brzinom. Ukoliko se azimut brzo mijenja, moglo bi se raditi i o objektu koji presijeca naš kurs.

### *2. Udaljenost se povećava*

Radi se o objektu koji plovi našim ili paralelnim kursom većom brzinom od naše.

*Primjer:* Plovimo brzinom od 8 čvorova i osmotrimo na krugu od 10 Nm odraz. U vremenskom razmaku od 7 min i 30 sek, koliko nam treba da prevalimo 1 Nm, radarska udaljenost među nama povećala se za pola milje. Očigledno je da objekat pred nama vozi brzinom od 12 čvorova, jer je za isti vremenski razmak prevalio 1,5 Nm. Možemo izvesti zaključak da se radi o brodu, koji se udaljava relativnom brzinom od 4 čvora i koji će se zadržati na zaslonu otprilike 1 sat. Zato se taj objekt može zanemariti. Po udaljenosti na kojoj je radarski osmotren radi se vjerojatno o brodu srednje veličine.

### *3. Udaljenost se smanjuje*

Mogu nastati tri različite situacije:

a) Objekt zaustavljen u kursu ili malo pomaknut od kursa.

Kod svakog osmatranja odraza očitava se manja radarska udaljenost do njega tačno za količinu jednaku našem prevaljenom putu. Po radarskoj udaljenosti na kojoj je objekt osmotren može se ocijeniti njegova veličina i tip (usidreni veći brod, ribarski brodić, plutača itd.);

b) Objekt koji nas prethodi u kursu ili paralelnom kursu u pramčanom sektoru vozeći manjom brzinom od naše.

Prilikom svakog osmatranja radarska udaljenost se smanjuje za veličinu manju od našeg prevljenog puta u određenom vremenskom razmaku.

*Primjer:* Plovimo brzinom od 12 čvorova i odraz se pojavljuje na krugu od 3 Nm. Prilikom osmatranja u vremenskom razmaku od 2,5 min za koje vrijeme smo prešli 0,5 Nm radarska udaljenost se smanjila za 0,2 Nm. Očigledno je da je objekat u isto vrijeme napredovao svega 0,3 Nm, dakle vozi oko 7 čvorova i stići ćemo ga relativnom brzinom približavanja od 5 čvorova u nešto više od pola sata. Pošto je osmotren na maloj udaljenosti, vjerojatno se radi o malom ribarskom brodiću ili sličnom manjem brodu.

c) Objekt nam plovi ususret suprotnim kursom

Prilikom svakog osmatranja radarska udaljenost se smanjuje za vrijednost veću od našeg prevaljenog puta između dva osmatranja.

*Primjer:* Plovimo brzinom od 10 čvorova i osmotrimo radarski odraz malo po pramcu desno od našeg kursa na udaljenosti od 20 Nm. Poslije 6 minuta za koje vrijeme smo prevalili 1 Nm ustanovljujamo da se radarska udaljenost do objekta smanjila za 2 Nm. Očigledno se radi o brodu koji nam plovi ususret istom brzinom kao što je i naša. Po radarskoj udaljenosti na kojoj je osmotren može biti samo veliki brod. Približavanje se odvija relativnom brzinom od 20 čvorova, tako da imamo svega 54 minuta vremena da se spremimo za manevar izbjegavanja sudara, koji nas očekuje. Da smo ga primjetili na svega 10 Nm imali bismo pola sata manje na raspoloženju za manevar izbjegavanja.

### OBJEKT OSMOTREN PO KRMI

Iako je u ovom slučaju na zaslonu nešto teže odrediti koliko odraz odstupa od toga da bude tačno po krmi, to se postiže pomičući dugme za radarski azimut i dovodeći azimut na položaj objekta.

#### 1. Udaljenost ostaje ista

Objekt slijedi naš kurs po krmi brzinom jednakom našoj.

#### 2. Udaljenost se smanjuje

Objekat slijedi naš kurs po krmi brzinom jednakom našoj od naše.

#### 3. Udaljenost se povećava

Može se raditi o tri slučaja:

a) Objekt je zaustavljen u krmenim sektorima. Udaljenost se povećava kao rezultat našeg prevaljenog puta.

b) Objekt nas slijedi manjom brzinom. Udaljenost se povećava za veličinu manju od našeg prevaljenog puta.

c) Objekt se udaljuje po krmi u protukursu. Udaljenost se povećava za veličinu veću od našeg prevaljenog puta (Ako vozi tačno protukursom za zbroj brzina).

Pošto je sistem opažanja po vremenskim razmacima isti kao i kod osmatranja po pramcu, nema potrebe da se daju primjeri, a očigledno je da nijedna od ovih situacija ne može biti pogibeljna za sudar.

### OBJEKT OSMOTREN BOČNO

Mnogobrojne situacije, koje se mogu pojaviti u ovom slučaju, mogu se ipak generalizirati u slijedeće:

1. *Prilikom svakog osmatranja radarska udaljenost i radarski azimut ostaju isti.*

Radi se o objektu koji plovi paralelnim kursom u istom pravcu.

2. *Vrijednost radarske udaljenosti i azimuta smanjuje se prema pramcu vlastitog broda*

Objekt prolazi slobodno po pramcu.

3. *Radarska udaljenost i radarski azimut približavaju se našem krmenom azimutu (protukursu)*

Objekt prolazi slobodno po krmi ili plovi kursom koji je paralelan našem protukursu.

4. *Udaljenost se smanjuje, azimut ostaje isti*

Objekt nam plovi u susret konvergentnim kursom. *Postoji opasnost sudara!*

Zadnji slučaj predstavlja, kao što je poznato, najpogibelniji slučaj za izbjegavanje sudara u magli. Naročito je pogibeljno kad se odraz pojavljuje desno od nas. Kad imamo ovakav slučaj, radarska osmatranja moraju biti najpreciznija i najčešća. Ako je ikako moguće, treba pristupiti grafičkom crtanju — plotovanju.

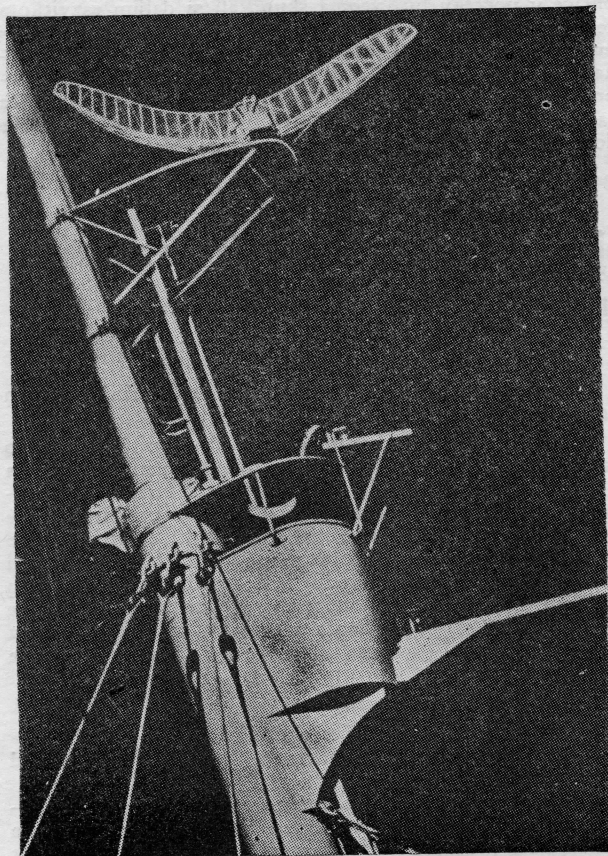
Prilikom procjene da li postoji opasnost od sudara ili ne, može dobro služiti jedna praktična norma. Poznato je da su u slučaju da su vlastiti brod i objekat zaustavljeni svaki od odraza objekta na zaslonu pojačava raniji odraz na istom mjestu, te se dobija jasno definirana mrlja odraza. Ovo je također slučaj ukoliko oba broda voze paralelnim kursovima istim brzinama. Međutim, u slučaju da postoji relativno kretanje među brodovima, snop koji naša antena odašilje pogađa objekt prilikom svakog svog okreta u drugom položaju s obzirom na nas. Ovo ima za posljedicu da se radarski odraz objekta pomiče na zaslonu po liniji relativnog kretanja objekta (njegova relativnog kursa). Iza odraza objekta ostaje usljed perzistencije fosforne materije na radarskom zaslonu sjajni repić u obliku komete (»comet trail«).

U zadnjem slučaju (udaljenost se smanjuje, azimut ostaje isti) produžena linija repića prema središtu zaslona bila bi usmjerena u središte zaslona, a repić bi bio tim duži što bi se brže smanjivala udaljenost između objekta i nas. Ovo ne bi bio slučaj ako bi kurs objekta bio paralelan s našim.

Dobro je da pomorac stekne naviku da čim posumnja u opasnost sudara drži iznad zaslona (ili ploče ako je ima) liniju azimuta sa središta zaslona na objekt i prati da li se radarska udaljenost do objekta smanjuje po liniji azimuta. Ukoliko se to događa (ili je barem blizu toga) pogibelj je očita i treba brzo pristupiti plotovanju ako ima vremena ili odlučiti manevar izbjegavanja. Ako se može, treba objektu javiti svoj namjeravani manevar. Ovo se čini radio-putem. (Na primjer: kurs 20°, brzina 10, skrećem desno u kurs 70°, brzina ista).

Naravno, ukoliko produžena linija repića odraza prolazi blizu centra zaslona, znači da će objekt u najboljem slučaju (ukoliko ga se ne izbjegava) proći na vrlo bliskoj udaljenosti mimoilaženja. Smatra se da su i 2 Nm bliska zona (zona sudarne agonije) jer će iznenadni manevar ili loše kormilarenje dovesti brodove u opasnu situaciju. Zato je načelo gdje ima protorsa u magli izbjegavati i takvu blisku zonu (ispod 2 Nm mimoilaženja).

Ukoliko se plovi smanjenom razumnom brzinom u magli (kako to i PISM-a propisuju) bit će olakšano osmatranje, grafičko računanje i izbjegavanje sudara u magli.



Smještaj radarske antene na jarbolu