



Kap. PAVAO MATUŠIĆ  
Split

## *Neželjeni odrazi na ekranu navigacijskog zadara*

Da bi dokumentovali tvrdnje iznijete u prošlim brojevima časopisa pod ovim naslovom razmotrimo neki primjer:

Uzmimo slučaj jednog trgovačkog broda od 10.000 DWT, koji se po vedrom vremenu navigacijskim radarom uobičajenih karakteristika normalno otkriva na daljini od 25 kilometara. Pretpostavimo sad da se ovaj brod nalazi obavijen zonom pljuska kiše jačine 25 mm/sat (dakle vrlo jak pljusak).

Na toj udaljenosti i sa tim stepenom pljuska površina jeke odgovarajuća površini A meteore je 2.800 m<sup>2</sup>, a

kako je površina broda od 10.000 DWT cca 2.000 m<sup>2</sup> shvatljivo je da je njegov odraz maskiran odrazom od pljuska i na ovoj daljini, za koju smo računali, nema otkrivanja na radarskom zaslonu.

Da bi se brod takve veličine radarski otkrio (pretpostavljajući uvijek da zona pljuska ostaje samo na objektu) daljina između broda nosioca radara i broda — objekta mora se smanjiti toliko dok vrijednost A meteore ne postane manja od 2.000 m<sup>2</sup>, što je kao što je iznijeto površina jeke broda.

Ali pretpostavimo da se pljusak proteže prema brodu nosiocu radara (npr. do 20 kilometara od njega) te da i dalje obuhvaća objekt. Sad ulazi u igru i faktor gubitka zbog probijanja radarskog snopa kroz zonu pljuska prema objektu. Zbog svega ovoga lokalizacija objekta neće se dogoditi na 25 kilometara (kao po vedrom vremenu) već na oko 23 kilometra. Do te daljine je A meteore 2.400 m<sup>2</sup> i maskiranje bi se zadržalo.

Nastavljajući da pokriva razmak između radara i objekta pljusak kiše od 25 mm/sat stiže, na primjer, na 8 kilometara od broda nosioca radara. Dolazi do oslabljenja jakosti radarskog otkrivanja zbog probijanja radarskog snopa kroz zonu pljuska i objekt će moći da se lokalizuje tek na udaljenosti A meteore je 1450 m<sup>2</sup>, tj. manje od odgovarajuće površine broda od 10.000 DWT. Znači da će se odraz broda pojaviti na zaslonu sjajnije i jači, te prevladati sjajnost odraza od meteore (pljuska), te kao takav biti uočljiv i brod lokaliziran (radarski otkriven).

Može se konačno zaključiti da na udaljenostima od 25 do 18 kilometara efekt maskiranja i efekt ublaženja djeluju udruženi. Prvi je istina pretežan (jači), ublaženje zbog gubitka snage snopa djeluje u pravcu smanjenja udaljenosti radarskog otkrivanja u odnosu na istu po vedrom vremenu.

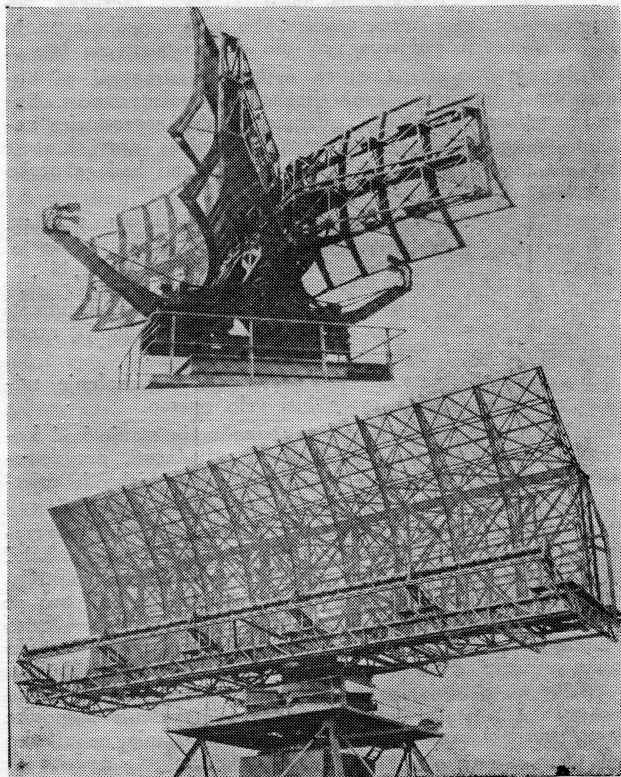
Treba istaći, da će se od 18 kilometara na niže brod od 10.000 DWT vidjeti uvijek na zaslonu, pa čak ako pljusak zahvati i sam brod nosioc radara (slučaj pod d. dat na slici u prošlom broju časopisa).

U prednjem razmatranju smanjenja udaljenosti radarskog otkrivanja broda zbog pljuska polazilo se je od fiksne udaljenosti lokalizacije od 25 kilometara (kod nas je uobičajeno dati na moru udaljenosti u nautičkim miljama, ovdje se je zbog lakšeg računanja u formuli radilo sa kilometrima) za odgovarajući tip broda (10.000 tona) i pri vedrom vremenu. Međutim, moglo se je slobodno pretpostaviti da se brod nosioc radara približava zoni pljuska dok potpuno ne uđe u nju skupa sa brodom — objektom rezultati se ne bi mijenjali.

Za brod (ili neki drugi objekt) manjih dimenzija, maskiranje se naravno može očekivati i ispod 18 kilometara, to jest udaljenost prve lokalizacije, u odnosu na onu srednju (bez kiše) »average detection range« bit će manja. U najviše slučajeva za ovakve male i srednje objekte, pošto su vrijednosti A meteore već velike u odnosu na njihove površine jeke, i na manjim udaljenostima maskiranje će prevladati nad ublaženjem. Znači, bit će maskirani, neće ih se radarski vidjeti. Oдавде važna potreba da se povećaju površine jeke plutača, brodova - svjetionika, signalnih, tornjeva na zemlji itd. itd. pomoću poznatih metalnih uglovnih reflektora (»corner reflectors«).

Poznato je da uglovni reflektori mogu dati visinom brida od svega 1,20 metra vrijednosti površine jeke ravne onoj od površina 9.000 m<sup>2</sup>. Za velike objekte, velike preokoeanske brodove, smanjenje srednje udaljenosti radarskog otkrivanja može nastati prije zbog ublaženja snage snopa (radi visokih vrijednosti — više od 10.000 m<sup>2</sup> površine jeke kod takvih brodova).

Samo kod vrlo jakih kiša, pljuskova od više od 50 mm/sat (većinom na ekvatorijalnim područjima) meteorološke pojave mogle bi poprimiti vrijednosti A tako visoke, da već u granicama srednje daljine radarskog otkrivanja ovih brodova može doći do njihova maskiranja, tako da zbog dejstva obilja negativnih faktora u kombinaciji, mogu biti radarski otkriveni tek na relativno malim udaljenostima.



Tipovi radarskih antena osmatračkih radara velike snage