

Neželjeni odrazi na zaslonu navigacijskog radara

U svojoj knjizi »Manuale del radarista« — Milano 1958., inž. Gino Montefinale u nekoliko odjeljaka obrađuje i neka pitanja sa područja radarske meteorologije, ali u okviru onoga što interesira pomorskog oficira praktičara. Važno je svakako i za praktičara da pozna onoliko teoretskog sa ovog područja da može procijeniti koliko mu radar može dati kad se nalazi u području kiše, pljuskova, magle, snijega i slično, te da određene podatke uzima sa izvjesnom rezervom obzirom na smanjenje »moći« radara u ovakvim uslovima.

Ovdje će se obraditi samo ono što mi se čini sa ovakvog aspekta važno, izbjegavajući suvišna detaljizovana razmatranja. O istoj pojavi pisali su i drugi autori (Hugon, Wylie), ali mi se čini da je ona u navedenoj publikaciji najbolje obrađena.

ODRAZI OD OBORINA

Ovu pojavu mogli bi u nekim svojim aspektima uporediti sa pojavom difuzije ili disperzije sunčeve svjetlosti od strane pare u atmosferi, malih čestica atmosferskih gasova i same atmosferske prašine. Kad ne bi bilo takvog raspršavanja sunčevih zraka, one bi bile ili reflektirane ili apsorbirane od strane nebeskih tijela i mi bi vidjeli samo svjetle izvore u mračnoj noći. Rasprostiranje zraka je intezivnije za zrake malih talasnih dužina (ljubičasti i plavi spektar), čime se i objašnjava azurno plava obojenost, karakteristična za vedro nebo. Ako pak čestice magle ili nekog tipa oblaka imaju iste dimenzije kao i vidni talasi događaju se pojave defrakcije i ukrštavanja svjetlosti, te nastaju poznati efekti kolobara oko mjeseca itd.

Kad ih pogađaju koncentrični radarski talasi brojne čestice iz kojih se formiraju oblaci i oborine (kiša, tuča, snijeg) uzrokuju da dolazi do sličnih pojava raspršavanja zraka i njihova povratka u antenu u vidu radio-odraza. Radi se ovdje o prilično kompleksnoj kategoriji pojava, koja je dala poticaj za široko studiranje i istraživanje na polju meteoro-

logije i tako je došlo do njene nove discipline poznate pod nazivom »radarska meteorologija«. Ovi su studiji prvenstveno okrenuti istraživanju atmosferskih fenomena pomoću radara sa posebnom primjenom u vazduhoplovnoj meteorologiji i u sigurnosti vazdušne navigacije. Tako na primjer kod lokalizacije pogibeljnih meteo-pojava sa radarima smještenim na avionima i to aparatima specijalnog tipa.

U vezi sa svim što je dosad napisano treba držati na umu da se sa radarima od 10 i 3 cm valne dužine (koji su većinom u upotrebi na brodovima) pokazuju na zaslonu samo dijelovi oblaka koji sadrže kišu, tuču ili pahuljice snijega, a ne čitavi oblak. Međutim radarom manje valne dužine (od 1,25 cm do 0,86 cm) bilo bi moguće dobiti sjajni odraz na radarskom zaslonu od oko 50% formacije oblaka i to svih bez razlike.

U slučajevima kiše reflektirana moć smatra se proporcionalnom 6-om stepenu veličine promjera kapljice, koja u nekim slučajevima kod pljuska može doseći veličinu od 7 milimetara. Interesantno je zabilježiti kako je iz primljenog radarskog signala moguće ocijeniti intenzitet (jačinu) kiše. Podaci dobiveni od američkih osmatrača pokazali su da su količine kiše ocjenjivane na osnovi pokazivanja radara od 3 cm valne dužine pokazali istu preciznost koja je bila zabilježena na bazi pokazivanja mreže instrumenata nazvanih »pluviometar« (kišometar), a postavljenih po jedan na svakih 500 kvadrantih kilometara.

Nas u trgovačkoj mornarici ne interesuju detalji iz postupka koji su gore samo dotaknuti. Naprotiv, s razlogom nas interesira koliko plovni objekt može ostati sakriven, maskiran odrazom od oborine i tako dovesti do opasnosti od sudara na moru. Ne treba smetnuti s uma da je navigacijski radar prvenstveno anti-sudarni instrument, za vođenje navigacije ima preciznijih i ne tako komplikovanih uređaja. On je tu samo pomoćni instrument.

Pojava sakrivenosti objekta je radi svoje važnosti već dosta proučavana na polju centimetarskih radara, dakle radara za navigaciju. Kao rezultat ovih istraživanja rezultirale su odgovarajuće formule.

Evo jedne od njih, to je Ryde-ova formula:

$$A = 10^8 \times 0,45 t r^2 \oplus^2 N S \Phi \Psi$$

A = površina ekvivalentna odrazu u m²;

t = trajanje impulsa u mikrosekundama;

r = udaljenost broda od oborine u kilometrima;

\oplus = širina radarskog snopa u stepenima

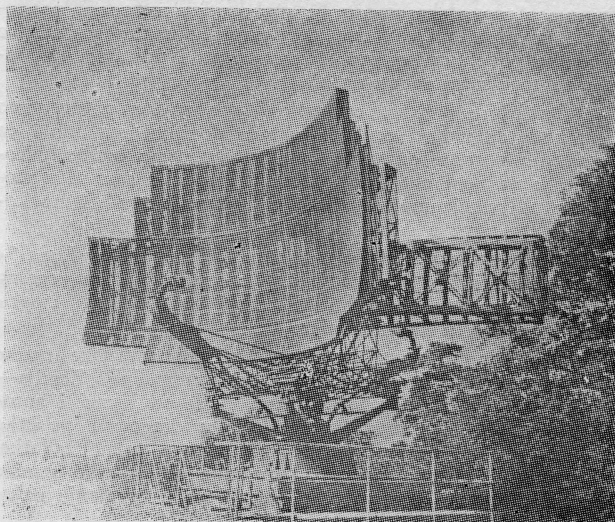
S = moć reflektiranja jedne same čestice oborine, npr. jedne kapi vode. Ovo je funkcija promjera i dielektričkih karakteristika čestica kao i njene valne dužine (λ)

N = broj čestica u cm³

Φ = Frakcija, odlamanje energije u odnosu na val koji daje oborina za koju se suponira da je cjelovita

Ψ = Faktor korekcije ovisan o stepenu oslabljenja koje valovi trpe prodirući u masu oborine.

Objašnjenje Ryde-ove formule dati će se u sljedećem broju.



Sve je veća primjena radara u vazdušnoj navigaciji, na slici je velika radarska antena na aerodromu u Stockholmu (Švedska)