

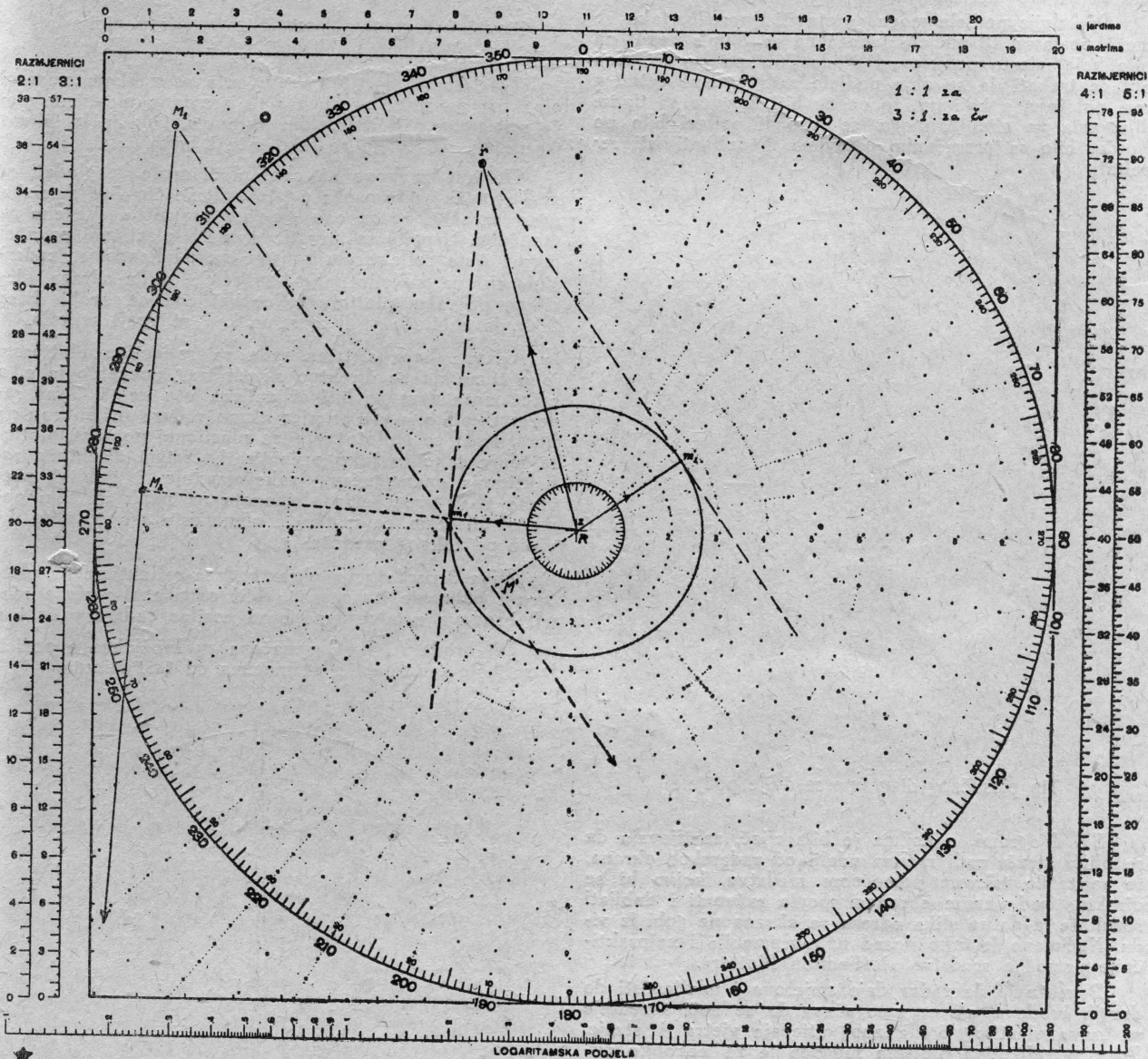
Pomoćna sredstva za radarsko plotovanje

Kap. korv. P. Pavle Matušić, Split

Postoji dosta pomoćnih sredstava, koji olakšavaju plotovanje. Najjednostavniji od njih su razni tipovi dijagrama, koji pomoću već ucrtanih krugova i smjerova olakšavaju prenošenje podataka sa radarskog ekrana i brz račun.

Tako se može dobro koristiti Manevarski dijagram — izdanje JRM na papiru — za oba tipa plotovanja. Podjela na njemu ide od 0 do 360°.

Dijagrami strane produkcije služe također dobro u istu svrhu. Tako »Spider's Web« mnogo olakšava unošenje smjerova, kurseva i udaljenosti. Zatim je »Admiralty Mooring and Maneuvering Board« tipičan primjer dijagrama, koji može služiti i za smjerove obzirom na pravi Nord i za rad pomoću pramčanih uglova. Međutim podjela na stepene na njemu je jedna, od 0° do 360°, pa zato ipak bolje pristaje za rad sa smjerovima po Nordu.

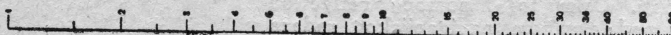


Ako položaj ravnala uz dvije poznate vrijednosti ne odgovarajućim dvjema podjelama — načelno tražena vrijednost ne presjeku ravnala sa trećom podjelom.



UDALJENOST u jedinicama
Različitih ili istovrsnih
UDALJENOST u naut. miljama

MANEVARSKI DIAGRAM



BRZINA u čvorovima
Relativna ili stvarna

Tip dijagrama u upotrebi u JRM

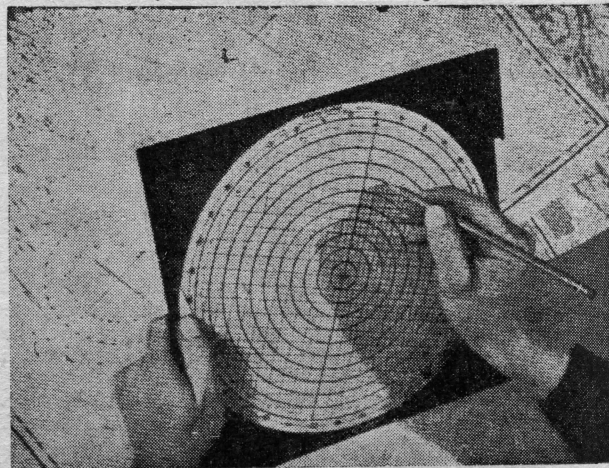
Hydrografski institut Jugoslovenske ratne mornarice-Split
Nova izdanja 15. septembra 1956. godine

Štamp. H. L. 114/54

Osim ovih ima »mehaničkih dijagrama« za relativno plotovanje. Neki od njih imaju jednu, a neki dvije stepenske podjele za smjerove. Od njih sa jednom podjelom mnogo je u upotrebi jedan praktičan tip dijagrama sa pokretnom površinom, koja se po volji okreće. Dijametar mu je oko 36 cm, a ima izvana urezanu podjelu na smjerove sa nulom na Nordu. Uz tu podjelu priljubljen je unutrašnji dio, ustvari kolot, koji se okreće oko osovine. U ovaj kolot su urezani krugovi udaljenosti kao na radarskom ekranu i mreža radiusa. Ovakav dijagram mnogo olakšava upotrebu oba tipa plotovanja uz nešto manju preciznost.

Postoji više tipova dijagrama za mehaničko plotovanje sa dvije stepenske podjele. Uglavnom se svi oni sastoje od jedne vanjske podjele, koja je pokretna i jedne unutrašnje, koja je fiksna (kao na slici 2.). Vanjska podjela je namijenjena za rad pomoću pramčanih uglova i zato je podijeljena od 0° do 180° na obe strane, a unutrašnja sa podjelom od 0° do 360° namijenjena je za rad sa smjerovima po Nordu.

Ove dvije podjele mogu se staviti uporedo, tako se može postaviti 0° podjele (označene sa Ship's head) na bilo koje mjesto podjele od 0° do 360° po Nordu. Koji put će trebati da se obje podjele zadrže nepokretne u tom položaju, a koji put to ne će biti moguće. S tipom dijagrama na slici 2. mogu se unositi podaci bilo po Nordu, bilo sa pramčanim uglovima i dobijati isti rezultati.



Plastični diagram »Marconi« za relativno plotovanje

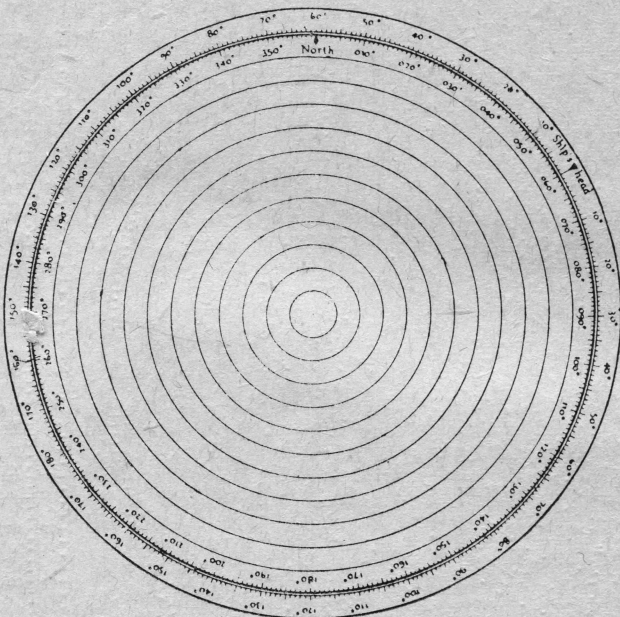
Trag kursa vlastitog broda crta se velikom masnom olovkom na površini specijalne providne plastične ploče smještene nad radarskim ekranom. Ona je iz takvog materijala na kojem se lako crta i briše.

Ucrtane znakove na ovoj ploči može se gledati sa svih stranai i više osoba u isto vrijeme čime se eliminira ugao parakse, te su ove griješke praktično svedene na minimum. Uspjelo se izvesti da se na plastičnoj površini jako i čisto reflektiraju krugovi za udaljenost sa radarskog ekrana, svijetle linije i svijetleće mrlje odraza. Plastična površina plottera je osvijetljena od svojih ivica tako da su linije vidljive samo kad se upali svijetlo.

Glavna baza sistema rada sa reflection plotterom je u tome da se direktno slijedi trag pokretne jeke, a crtež mora naravno biti orijentiran isto kao i ekran radara. Ukoliko je na primjer ekran radara orijentiran na kurs, onda se i plotovanje na plastičnoj površini plottera mora također tako orijentirati. Sistem direktnog reflektiranja onemogućava zakašnjavaње i gubitak vremena zbog prenošenja elemenata na papir ili neki pomoćni dijagram, te se time i eliminiraju sve griješke zavise od takvog prenošenja.

Slika 3 predstavlja ekran radara reflektiran na plotteru i pokazuje kako mogu biti označene pozicije raznih brodova u odnosu na brod nosilac radara u centru.

Tri broda A, B, C označena su kružićima u pozicijama koje zauzimaju u razmacima od šest minuta.

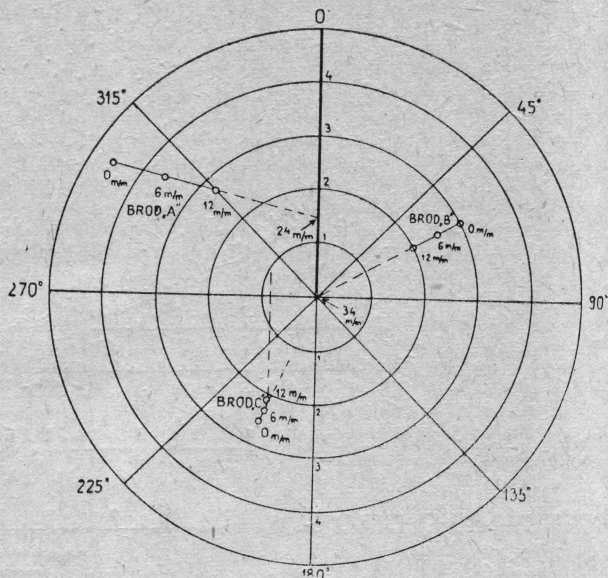


Tip plastičnog dijagrama sa dvije podjele

Svi dijagrami, o kojima je bila riječ, zahtijevaju da se oficir straže radi računa udalji od radarskog ekrana, te se težilo takvom pomoćnom sredstvu, kojim bi se direktno nad samim ekranom moglo računati i dobijati rezultate, a da se slika odraza sa ekrana ne gubi iz vida. Načinjeno je tako dosad najsavremenije i najpraktičnije pomoćno sredstvo »Reflection Plotter«.

Poznato je da radar daje smjerove i udaljenosti do drugih brodova, ali ne omogućava da se uoči skretanje sa kursa vlastitog broda zbog utjecaja vjetera i struje. Pomoću reflection plottera moguće je za nekoliko minuta od časa u kojem je primijećen odraz broda koji se susreće, da se odluči manevar izbjegavanja sudara.

Komandant ili oficir straže mogu to pomoću reflection plottera najbrže da izvedu i da se udaljavaju sa mjesta svoje dužnosti. Osim toga pomoću reflection plottera smještenog nad ekranom navigacijskog radara moguće je u isto vrijeme pratiti odraze svih brodova, bilježiti im kurseve, pratiti opasnu zonu za sudar i ustanoviti koji od ovih brodova presjeca kurs broda nosioca radara.



Sl. 3

Brod A presjeca kurs broda nosioca radara 12 minuta poslije zadnjeg posmatranja i otprilike na tri milje pred pramcem (na ekranu radara je podjela od deset milja).

Brod C se polako približava krmu broda nosioca radara i približujući se, preći će ga paralelnim kursom.

Brod B vozi sudarnim kursom prema nosiocu radara i poslije zadnjeg ucrtavanja njegove pozicije ostaje još raspoloživih 22 minute da bi se na vrijeme promijenilo vlastiti kurs i izbjeglo sudar.

Ovaj primjer najbolje ilustrira praktičnost i potrebu plotovanja i napose brzinu rada sa reflection plotterom. To je ujedno princip na kojem plotter bazira.

Slika 4 pokazuje reflection plotter u presjeku. Površina djelomično reflektirajućeg ogledala Z_2 smještena je između radarskog ekrana Z_3 i plastične površine plotera Z_1 na kojoj se crtaju kursevi.

Olovkom ucrtana točka A reflektira se na ploči ogledala u točki R_1 , a oku osmatrača u O_1 izgledat će kao da ovaj znak dolazi iz točke A_1 . Ovo se ponavlja sa bilo kojom točkom, koju se ucrtava olovkom i za bilo koju poziciju oka osmatrača radarskog ekrana. Taj efekat je moguć jedino tada kada su obline obiju površina točno simetrične, jer je potrebna vrlo pažljiva izrada kao i kod optičkih lentila.

Osvjetljenje površine reflection plottera podešava se jednim potencijetrom do željenog najboljeg efekta.

Da bi se odredio pravi kurs i prava brzina opaženog broda, postupa se kako je prikazano na slici 5. Kurs nosioca radara je prikazan svijetlećom linijom od centra prema 0° . U navedenom primjeru pretpostavlja se da je upotrebljena skala udaljenosti na radarskom ekranu od 10 Nm. Vlastita brzina je 12 čvorova, a opaženi brod se pojavio u smjeru 35° na udaljenosti od 6,5 Nm (točka A.).

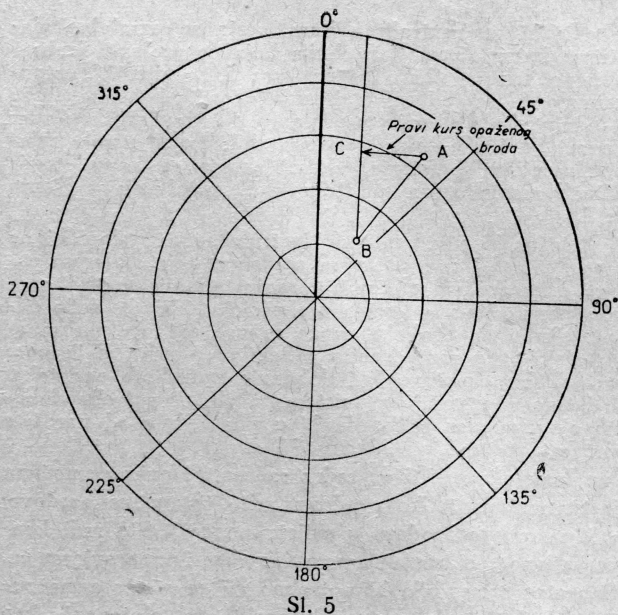
Poslije 15 minuta brod se našao u točki B., udaljen oko 3 Nm i u smjeru 35° . Linija A — B predstavlja kurs opaženog broda u odnosu na brod nosioca radara; naravno ne njegov pravi kurs.

Ako se na reflection plotteru ucrtava masnom olovkom, polazeći od točke B., linija paralelna vlastitom kursu nosioca radara i na toj liniji, počevši od točke B., označi dio linije ravan pređenoj daljini nosioca radara za vrijeme od proteklih 15 minuta (3 Nm.), nađe se točka C.

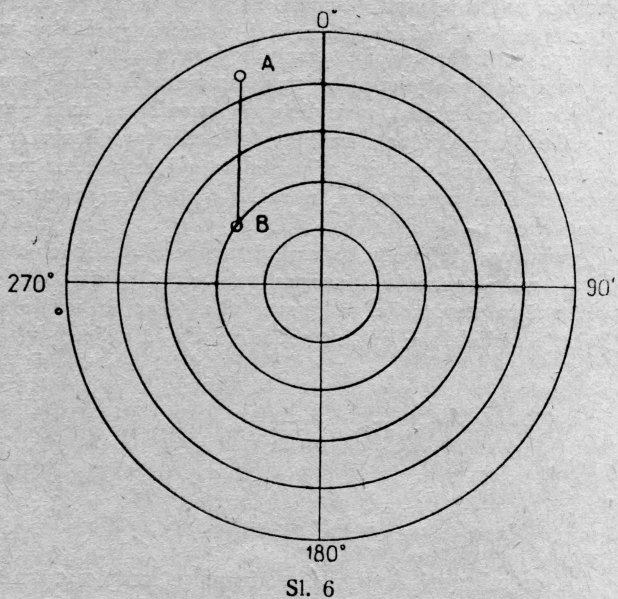
Udaljenost AC predstavlja pravu brzinu broda objekta u razmaku od 15 minuta, dok linija AC predstavlja također njegov pravi kurs. Tako ispada da je njegov pravi kurs 270° , a njegova brzina $1,4 \times \frac{15}{60} = 5,6$ čvorova.

Ako se želi provjeriti ili utvrditi vlastitu brzinu mora se na plotteru posmatrati neki nepokretan objekt na pr. plutača. Ovo je prikazano na slici 6. Plutača je najprije obilježena na reflection plotteru u točki A. Točka B. predstavlja njenu poziciju na plotteru poslije 15 minuta. Ako udaljenost A—B odgovara razdaljini od 3 Nm., vlastita brzina je 12 čvorova.

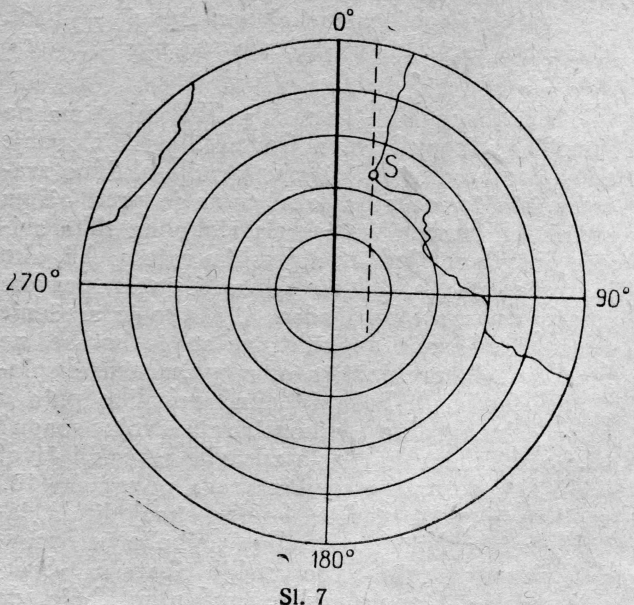
Reflection plotter omogućuje također da se lako odredi siguran kurs kako bi se izbjegla neka navigacijska prepreka, a također da se utvrdi da li je vlastiti brod ugrožen bilo kakvom opasnošću.



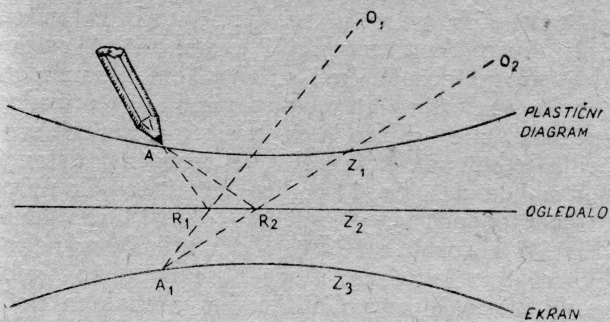
Sl. 5



Sl. 6



Sl. 7



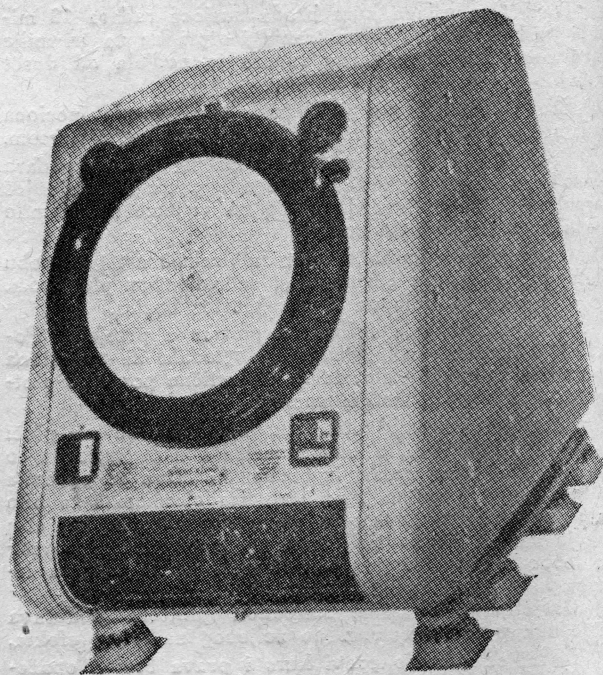
Sl. 4

Da bi se kontrolirao kurs, ucrtta se paralelno vlastitom kursu na plotteru linija koja će prolaziti izabranom točkom na obali. Na pr. kroz S, na slici 7. Pretpostavimo da se radi na skali udaljenosti od 4 Nm, linija — »tangenta pogibelji« predstavlja sigurnu izabranu udaljenost od 1 Nm. Ako brod zbog bilo kojeg uzroka (slabo kormilarenje, struja, vjetar) skreće sa kursa, to je odmah razvidno na plotteru radi pomicanja tangente iz S.

Radar je relativno nov instrumenat u plovidbi na moru, pa se i sva pomoćna sredstva, koja služe za pomoć u radarskom plotovanju imaju također smatrati novim pomagalicima o kojima praksa još treba da dade odlučujuću riječ. Svakako, može se već reći da ona mnogo olakšavaju rad, osobito reflection plotter, koji omogućava brzo plotovanje i dobijanje potrebnih podataka. Griješke zbog optičkog sistema i zbog upotrebe debelih olovaka nisu tolike da bi u praksi bile od naročite važnosti.

Ipak nije praktičan rad s radarom i ovim pomoćnim instrumentima toliko prodro na naše trgovačke brodove, a i na mnoge brodove u svijetu uopće, često radi konzervativnog opiranja svemu novom i neprovjerenom. Suprotno tome, bilo bi potrebno da se u programe naših nautika uvede nastava iz praktičnog plotovanja kao metoda za izbjegavanje sudara na moru, a da se iskustva iz rada sa radarima u praksi na moru, specijalno iz njihove upotrebe u izbjegavanju sudara u magli (makar uz paralelnu upotrebu svih drugih provjerenih i PISM-om određenih sredstava), pojavljuju na stranicama naše pomorske štampe. Mnogi naši moderni brodovi imaju radare, a sigurno neki od njih raspolažu i sa nekim, makar jeftinijim pomagalicima, u svrhu plotovanja sa radarskog ekrana.

Iskustva stečena u radarskoj navigaciji treba objavljivati radi uzdizanja i unapređenja ovog relativno novog načina navigacije, koji sve više izlazi iz magle u koju je izgledalo u svojim počecima da je uvijen,



Primač savremenog „Decca“ radara — manji tip sa radarskim ekranom

Literatura:

- F. J. VYLIE: The use of radar at sea.
- G. MONTEFINALE: Aspetti d'impiego del radar nautico.
- G. MONTEFINALE: Il radar e i rischi d'abbordaggio.
- G. MONTEFINALE: Ancora sull'impiego anticollisione del radar.
- LOVRICEVIĆ: Izbjegavanje sudara na moru.