

**Zoran Hrnjez,**  
major, dipl. inž.  
Vojnotehnička akademija VJ,  
Beograd

## SAVREMENI PROTIVMINSKI BRODOVI

### Uvod

Protivminski brodovi i oprema za razminiranje su u većini ratnih mornarica duže vreme bili izvan interesa istraživanja i razvoja novih pristupa i metoda borbe protiv mina. Taj potcenjeni deo pomorskih snaga ponovo je privukao pažnju kada su mine prekinule pomorski saobraćaj u lokalnim ratovima, vođenim u poslednjih desetak godina.

Kašnjenje u modernizaciji protivminskog naoružanja i opreme zateklo je mnoge zemlje u kriznim situacijama, bez adekvatne protivminske odbrane i bez savremenih rešenja. Preimenovanje civilnih brodova (ribarskih) u minolovce iz popisa, kao dodatak postojećim snagama protivminske odbrane (PMO), nije bilo valjano rešenje ovog problema.

Primena novih tehnologija i mikroprocesorske tehnike omogućila je programiranje minskih uređaja, tako da senzori postaju selektivni za određene amplitude i frekvencije, odnosno vrše izbor cilja (vrstu broda) pod kojim će se aktivirati. S druge strane, ostvaren je znatan napredak u zaštiti mina od veštački stvorenog polja nekontaktnih minolovki, kao i zaštita na dnu ležećih mina od detekcije pomoću akustički niskoreflektujućih omotača, i samoukopavanjem u muljevito ili peskovito dno. U oba slučaja znatno

teže ih je otkriti pomoću sonara. Zbog toga mnoge savremene RM uvode u naoružanje i druga sredstva u protivminsku borbu, osim klasičnih minolovki, težeći većoj efikasnosti i bezbednosti angažovanih ljudi. Osavremenjavanje i traženje novih rešenja odvijaju se u dva pravca. Prvi je razvoj novih antimagnetskih brodova minolovaca, lovaca mina i upotreba helikoptera i brodova na vazdušnom jastuku u protivminskoj borbi. Drugi pravac čini razvoj nove protivminske opreme i uređaja koji se ugrađuju na nove brodove, ili se sprovodi modernizacija postojećih minolovaca, gde se, pored klasične opreme, ugrađuje i nova oprema za lov mina.

### Snage za protivminsku borbu

Razvoju novih protivminskih brodova, u poslednjem periodu pristupile su mnoge RM, a glavna tendencija je u gradnji:

– kombinovanih brodova lovaca mina – minolovaca, opremljenih za obavljanje klasične funkcije minolovca i savremene funkcije lovca mina;

– brodova opremljenih za obavljanje funkcije lovca mina uz mehaničku minolovku za borbu protiv sidrenih mina;

– brodova opremljenih tako da je obavljanje obe funkcije moguće zamenom opreme.

Pri gradnji svih ovih brodova korišćen je antimagnetski materijal za trup (stakloplastika) i instaliranu velikogabaritnu opremu, kao i uređaji za kompenzaciju brodskog magnetizma. U svim varijantama primenjuje se pomoćna propulzija, uglavnom aktivna kormila sa električnim ili hidrauličnim pogonom, a za otkrivanje na dnu ležećih mina različiti hidroakustički sonari.

Protivminska borba je taktički i tehnički vrlo složena, spora i izuzetno skupa. Ni jedno protivminsko sredstvo nije dalo potpuni odgovor na izazove minske opasnosti, ma kako se smatralo savremenim. Sve protivminske snage u protivminskoj borbi (PMB), izvršavaju i dopunjavaju protivminska dejstva osnovnih protivminskih snaga. Osnovne protivminske snage sve više postaju lovci mina, kao platforma za nošenje savremene protivminske opreme i sredstava. Specifičnost gradnje, visoki zahtevi u opremanju i visoka cena korišćenja ipak su opravdali očekivanja primene novih protivminskih sredstava koja se pojavljuju u sukobima poslednjih deset godina.

Zadaci protivminskih snaga angažovanih u borbi su:

- protivminsko pretraživanje,
- traženje mina,
- razminiranje–uništavanje mina pomoću klasičnih minolovki,
- traženje i uništavanje mina pomoću protivminskih ronilaca,
- sprovođenje brodova (podmornica) kroz određene zone.

### **Minolovci i lovci mina**

Za protivminsku borbu na moru i rekama neophodne su specifične snage i sredstva koje će omogućiti nesmetani manevar i slobodu prolaska, kako ratnih,

tako i trgovačkih brodova. Savremene mine nameću potrebu modernizacije i izgradnje adekvatnih i efikasnih snaga i sredstava za protivminsku borbu.

Razvojni put minolovaca usko je povezan sa razvojem minskog oružja. Da bi uspešno izvršavali zadatke savremeni minolovci moraju imati potrebnu brzinu, dobra maritimna svojstva i veliku daljinu plovljenja, plitak gaz (zbog opasnosti od sidrenih mina), dobru navigacijsku opremu, a sredstva za borbu protiv mina moraju imati potrebnu radnu širinu i dubinu. Neophodno je da poseduju opremu za smanjenje brodskog magnetskog polja, i da budu građeni od materijala koji smanjuju ostala fizička polja broda. Takođe, moraju imati artiljerijsko naoružanje (najčešće kalibra od 20 mm do 57 mm) za protivvazдушnu odbranu, odbijanje napada lakih pomorskih snaga i uništavanje plutajućih i isplivalih mina. Teško je ispuniti sve ove zahteve, pa se radi toga grade razne klase i tipovi minolovaca.

Trup savremenih minolovaca danas se gradi od plastične mase, legura aluminijuma ili drveta. Obično se kombinuju drvo i plastična masa ili drvo i legura aluminijuma. Najčešće se primenjuje stakloplastika (staklom ojačani poliester) koja poseduje dobre karakteristike za gradnju minolovaca.

Savremeni minolovci i lovci mina najčešće imaju deplasman od 300 do 1100 tona, a troškovi opremanja su znatno viši. Na primer, klasa lovaca mina *HUNT* (građena od stakloplastike u periodu od 1980. do 1989) košta 40 puta više od drveta građenog minolovca klase *TON*. Kao posledica povećanih troškova broj protivminskih brodova u mnogim mornaricama je znatno smanjen. Tako je 1960. godine u Velikoj Britaniji bilo u upotrebi

oko 200 protivminskih brodova, dok ih je danas svega 38.

Prva operativna upotreba uređaja za lov mina vezana je za britanski projekat MK-1, koji je završen 1961. godine, a 1965. godine ugrađen je na britanski minolovac klase *TON*. U početku su lovci mina imali i minolovnu opremu. Danas se zbog prostora koji zauzima minolovna oprema i mase broda, u većini slučajeva protivminske aktivnosti obavljaju oslanjajući se isključivo na protivminske sonare, odnosno, podvodne električne lokatore (PEL) i protivminsku ronilicu. Svoju upotrebnu vrednost ovi brodovi su pokazali u protivminskim dejstvima u kanalu La Manš, kada su uništili 150 mina zaostalih iz Drugog svetskog rata, što se do tada smatralo nemogućim. Za razliku od svojih prethodnika koji su imali dvojnju namenu, lovci mina predstavljaju kvalitetno novi tip brodova, koji su konstruisani kao platforme za nove protivminske sisteme namenjene za individualno (pojedinačno) uništavanje mina.

Sva svojstva broda projektovana su tako da se u što većoj meri omogući iskoristivost protivminskih sistema namenjenih za otkrivanje i uništavanje na dnu ležećih i sidrenih mina. Problemi tačnog i preciznog zadržavanja pozicije na moru uspešno su rešeni preko pomoćnih pogona (propulzionih sistema: Voith-Schneider, Bow traster, aktivna kormila ACEC ruder, Schottel Rudderpropeller i dr.). Sa istim sistemima rešen je i problem smanjenja akustičkog polja, što je veoma bitno kod ove vrste brodova (mogućnost aktiviranja mine sa akustičkim upaljačem svodi se na minimum). Da bi u toku izvođenja protivminskih radnji minolovci i lovci mina bili bezbedni, njihovo magnetsko polje mora se svesti na minimum. U tu svrhu gotovo sve RM

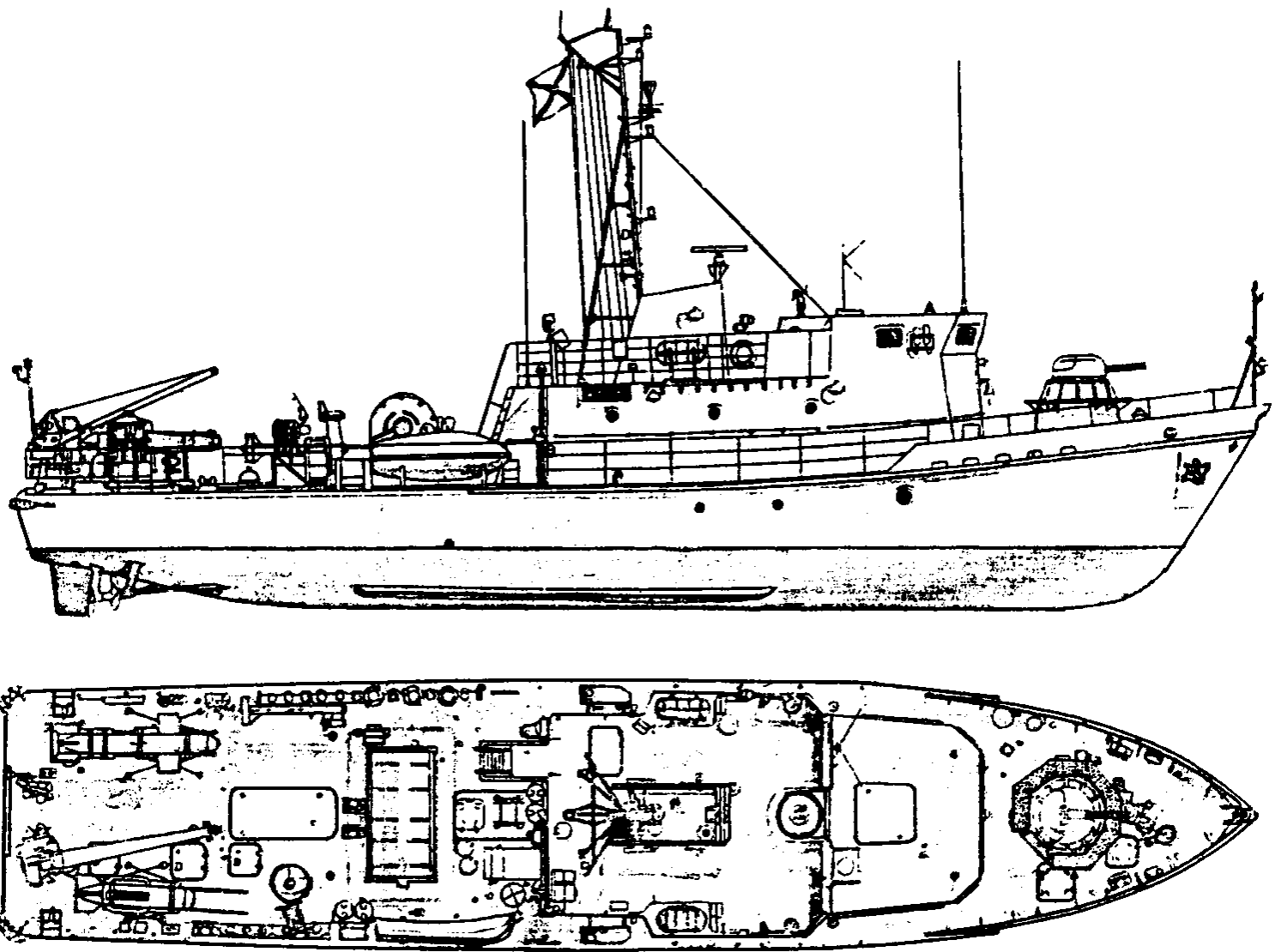
koriste uređaje za kontrolu i smanjenje broskog magnetizma.

### *Minolovac za unutrašnje vode PROJECT 10750*

Minolovac PROJECT 10750 je u operativnoj upotrebi od 1989. godine, a do sada je izgrađeno ukupno 17 brodova. Namenjen je za borbu protiv sidrenih i na dnu ležećih mina, a istovremeno ima kapacitet za lov mina i protivminsko pretraživanje. Prema zapadnom označavanju brod se vodi kao klasa minolovaca LYDA.

Najvažnije karakteristike:

- zemlja proizvođač: Rusija;
- deplasman standardni/puni: 131/135 t;
- materijal gradnje: stakloplastika;
- pogon (kW) : 3 × 220, 3 osovine sa 3 propelera sa fiksnim listovima;
- pomoćni pogon : pomoću električnog pokretanja istih osovina;
- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 31,45 / 6 / 1,58;
- maksimalna brzina / ekonomična (čv): 12,5 / 10;
- autonomija kretanja: 210 milja pri 12 čvorova, 400 milja pri 10 čv;
- autonomija na moru: 5 dana;
- broj članova posade: 14;
- artiljerijsko naoružanje: protivavionski artiljerijski sistem AK-630, 30 mm (1000 granata);
- raketno naoružanje: IGLA –1, (5 kompleta);
- mogućnost krcanja i polaganja mina: do 8 komada;
- radar: navigacioni;
- protivminski sonar: ugrađen na trupu broda, može biti tipa MG-991 ili zapadne tehnologije TMS 2022;



Sl. 1 – Minolovac za unutrašnje vode PROJEKT 10750

– minolovke: mehaničke, širine zahvata do 120 m i dubine zahvata od 3 do 120 m, akustičke tipa AT i magnetske tipa SEMT;

– protivminske ronilice: tipa KIU-1 ili KIU-2M za rusku tehnologiju, tipa Double Eagle za zapadnu tehnologiju sonara.

Sa novim mogućnostima ruski brodovi postaju interesantni za korisnike, jer je njihova cena gradnje znatno niža od cene zapadnih brodova, a sada imaju i mogućnosti povezivanja sa zapadnom tehnologijom sonara i protivminskih ronilica.

#### *Minolovac-lovac mina klase HUNT*

Minolovac klase HUNT je u operativnoj upotrebi od 1980. godine. Do 1990.

godine, kada je prestao da se proizvodi, mada je moguća dalja proizvodnja prema zahtevima, izgrađeno je 13 brodova.

Ovi brodovi namenjeni su za borbu protiv sidrenih i na dnu ležećih mina kao minolovci, opremljeni klasičnim minolovkama, i kao lovci mina opremljeni savremenim protivminskim sonarima i protivminskim ronilicama, prvenstveno za operativna dejstva u obalskim vodama.

Najvažnije karakteristike:

- zemlja proizvođač: Velika Britanija;
- deplasman standardni/puni: 615/750 t;
- materijal gradnje: stakloplastika;
- pogon (kW) : 2 Ruston-Paxman 9-59K Deltic diesel 1396 kW, Deltic type 9-55B 550 kW za napajanje magnetske minolovke, 2 pogonska propelera;

- pomoćni pogon: gasna turbina-generator 60 kW, bow thruster;
- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 57–60 / 10 / 2,9–3,4;
- maksimalna brzina (čv): 15 dizel pogon / 8 hidraulični pogon;
- autonomija kretanja: 1500 milja pri 12 čv;
- broj članova posade: 45 (6 oficira);
- artiljerijsko naoružanje: 1 top Oerlikon/BMARC 30 mm/75DS30B, 65° elevacija, brzina gađanja 650 metaka u minuti; domet do 10 km protiv brodova, 3 km protiv aviona (zamenjivan je sa Bofors 40 mm), i 2 topa Oerlikon / BMARC 20 mm;
- radar: navigacioni Kelvin Hughes Type 1006, I band;
- protivminski sonari: tipa Plessey Type 193M, montiran na trupu broda, 100/300 kHz, Type 2059 dodat za praćenje PAP-104 protivminske ronilice;
- minolovke: akustička minolovka tipa Sperry TAG-3, konvencionalna mehanička minolovka Mk8 Oropesa i magnetska petljasta minolovka MS14;
- protivminske ronilice: 2 × PAP-104 Mk3.

### *Lovac mina SANDOWN*

Predviđeno je da SANDOWN zameni klasu minolovaca HUNT i RIVER u zadacima lova mina i njihovog uništenja u dubokim vodama. U operativnoj upotrebi je od 1989. godine, i od tada spada u najskuplje ali najsavremenije i najbolje opremljene lovce mina. Poseduju ga Velika Britanija i Saudijska Arabija (6 brodova).

Namenjen je za izvršavanje zadataka održavanja čistih plovnih ruta, kontrolu plovnih ruta, protivminsko pretraživanje i uništavanje otkrivenih mina i minskih polja.

- Najvažnije karakteristike:
- zemlja proizvođač: Velika Britanija;
  - deplasman standardni/puni: 390/480 t;
  - materijal gradnje: stakloplastika;
  - pogon (kW) : 2 dizel motora Paxman Valenta 6-RP 200E, 500 kW svaki pri 1200/1800 o/min, Voith – Schneider propulzija 2205 kW cikloidalni propeler sa pet listova, 2 pogonske osovine;
  - pomoćni pogon: 2 motora tipa Schottel electric kao pogon za bow thruster;
  - dimenzije dužina/širina/gaz (m): 52,7 / 10,5 / 2,1;
  - maksimalna brzina (čv): 14 dizel; 0-6,5 električni pogon;
  - autonomija kretanja (milja): 3000 pri 12 čvorova;
  - broj članova posade: 34 (7 oficira);
  - artiljerijsko naoružanje: 1 top Oerlikon/DES30 mm/75DS30B, 65° elevacija; brzina 650 metaka u minuti; domet do 10 km protiv brodova i 3 km protiv aviona;
  - oružni sistem: British Aerospace VEMS, Defence Equipment Systems 30 mm;
  - radar: navigacioni Kelvin Hughes Type 1007, I band, Racal HYPERFIX, Decca NAVIGATOR MK21;
  - protivminski sonari: Plessey Type 2093 ili 2059, VDS, dvostruke visoke frekvencije za traženje i klasifikaciju mina, postoji verzija sonara montiranog na trupu broda i verzija sonara koji se tegli na određenoj dubini tako da se mine mogu osmatrati sa manjeg rastojanja;
  - komandni protivminski sistem: Plessey Nautis M;
  - protivminske ronilice: ECA sistem za uništavanje mina sa dve protivminske ronilice tipa PAP-104 Mk 5.

## *Protivminski brodovi klase AVENGER*

Ugovor o prototipu broda klase AVENGER sklopljen je 1982. godine, a planirani rokovi isporuke nisu poštovani sve do 1987. godine. Od tada su ovi brodovi postepeno uvođeni u naoružanje i do sada ih je u floti SAD ukupno 14. AVENGER je jedan od najsavremenijih brodova namenjen za sve vrste protivminskih dejstava. Na brodu oznake MCM-1 bilo je oko 600 izmena prvobitnog projekta, dok je na brodu MCM-2 bilo oko 400 izmena u toku gradnje. Takođe, zamenjeni su i prvobitno predviđeni glavni motori sa italijanskim motorima Isotta-Fraschini iz Milana.

Brod je namenjen za izvođenje svih vrsta protivminskih dejstava od protivminskog pretraživanja, održavanja slobodnih plovnih ruta, razminiranja minskih polja do uništavanja mina. Jednako je uspešan u borbi protiv sidrenih kao i na dnu ležećih mina.

Najvažnije karakteristike:

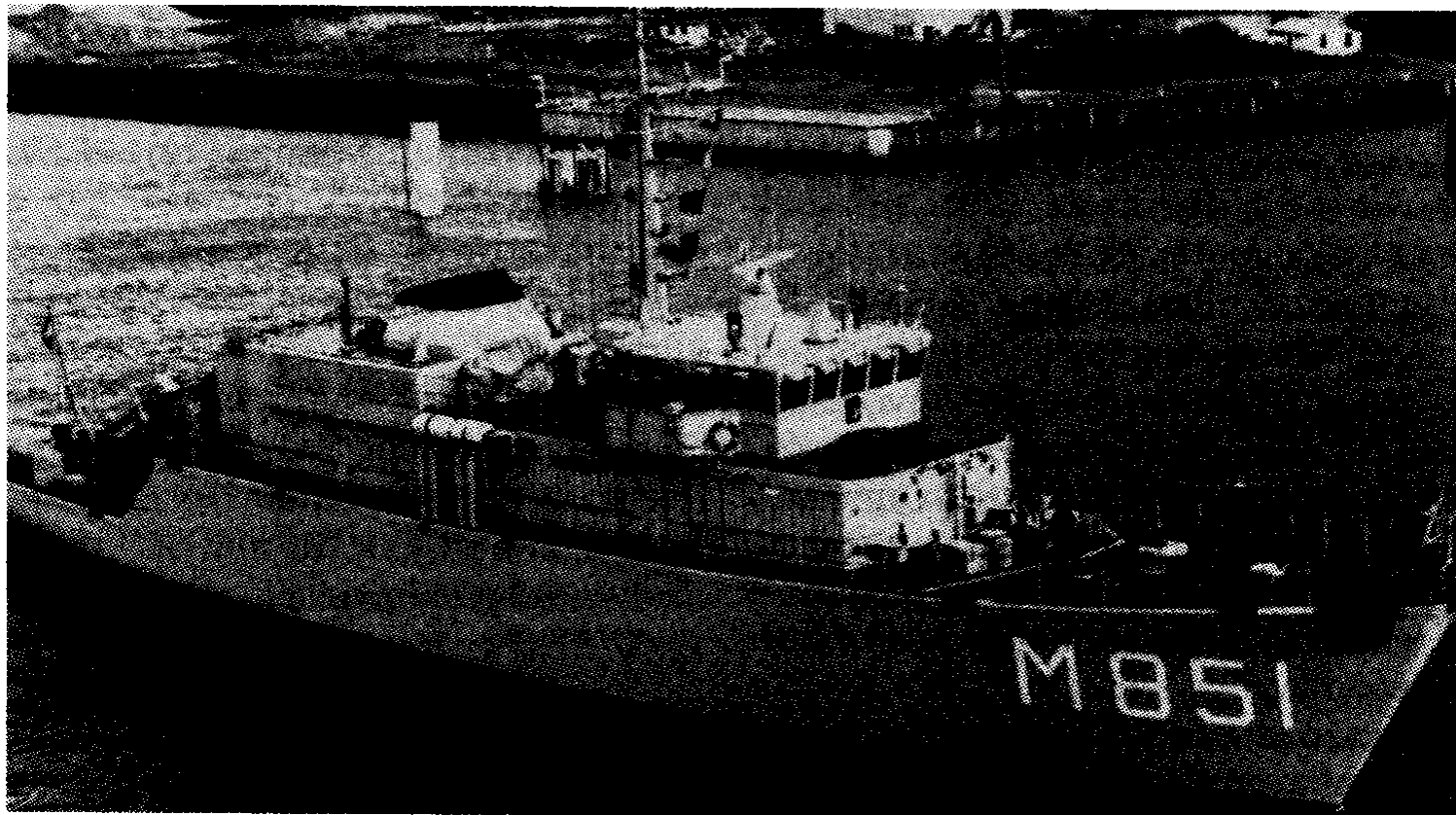
- zemlja proizvođač: SAD;
- deplasman standardni/puni: 1145/1312 t;
- materijal gradnje: drvo sa oblogom prema morskoj vodi od stakloplastike;
- pogon (kW): 4 motora Waukesha LN-1616 dizel 1764 kW, 2 shafts, 2 bow thruster;
- pomoćni pogon: 4 motora Issota-Fraschini IFD36, 2 električna motora 294 kW za minsko pretraživanje, 1 solar gas turbine generator;
- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 68,3/11,9/3,5;
- maksimalna brzina (čv): 14;
- autonomija kretanja (milja): oko 4000;

- broj članova posade: 81 (6 oficira, 5 podoficira);
- artiljerijsko naoružanje: mitraljezi  $2 \times 12,7$  mm MGs;
- radar: za površinsko pretraživanje ISC Caridon SPS 55, I/J band,  $1 \times$  SPS-55 radar,  $1 \times$  AN/SSN-2PINS;
- protivminski sonari: tipa General electric SQQ30 ili SQQ 32;
- protivminski navigacioni sistem: tipa SATCOM SRR-1, WSC-3(UHF);
- minolovke: magnetske i akustičke Oropessa Type O Size 1, mehanička  $1 \times$  AN SLQ-37(V)2 ili modifikovana verzija AN/SLQ-53, EDO ALQ166 magnetska tegleća helikopterska minolovka preuređena za brodove;
- protivminske ronilice:  $2 \times$  MNS/SLQ-48.

## *Lovac mina ERIDAN*

ERIDAN predstavlja zajednički projekat Francuske (rešavani problemi gradnje trupa od stakloplastike), Holandije (rešavana propulzija broda) i Belgije (rešavani problemi elektroinstalacije), a u operativnoj upotrebi je od 1977. godine. Do 1988. godine izgrađeno je 15 brodova za RM Holandije, 10 brodova za RM Belgije i 10 brodova za RM Francuske.

Lovac mina ERIDAN (poznat i kao TRIPARTITE) jedan je od najsavremenijih klasičnih jednotrupnih brodova. Može da otkriva i uništava na dnu ležeće mine do dubina od 100 metara. Pored visokih rezultata u borbi protiv ove vrste mina, odlične rezultate postiže i u borbi protiv sidrenih mina uz pomoć kvalitetnih mehaničkih minolovki. Pored ovih zadataka namenjen je i za patroliranje, protivminsko pretraživanje i obezbeđenje plovnih ruta.



Sl. 2 – Lovac mina klase ERIDAN (Tripartite)

**Najvažnije karakteristike:**

- zemlje proizvođači: Francuska, Holandija i Belgija;
- deplasman standardni/puni: 562/595 t;
- materijal gradnje: stakloplastika;
- pogon (kW): 1 dizel motor Brons Werkspoor A-RUB 215/V12, 1675 kW sa cp propelerom, 2 × 88kW ACEC active ruder + twin Schottel bow thruster;
- pomoćni pogon: 3 × 250 kW Astazou IVB, dizel generator snage DAF DKT 1160;
- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 51,5/8,9/2,45 (2,47);
- maksimalna brzina (čv): 15 (15,5), a sa električnim pogonom 7;
- autonomija kretanja: 3000 milja pri 12 čvorova;
- autonomnost na moru: 15 dana (15 + 5 dana rezerve);
- broj članova posade: 46 (5 oficira);
- artiljerijsko naoružanje: 1 top G/AT 20 mm French F2, mitraljez 1 × 12,7

mm MG ili top 2 × Rheinmetall 20 mm 520;

– radar: navigacioni Racal Decca 1229, I band;

– autopilot: tipa Alcatel CGA PACT;

– žirokompas: Sagem GGM4, (Plath Navigat V system);

– radio lokacioni sistem: Decca Hi-fix, (Thomson TMV628 Trident III);

– protivminski sonari: Thomson Sintra DUBM-21, (Thomson CSF TSM2022, Ibis V), montirani na trupu broda, aktivni, visokofrekvencijski, 100 ± 10 kHz;

– ehosonder: Safere Crouzet NUBS 8A + 14A, (Safere Crouzet NUBS 8A + 14 A);

– minolovke: mehaničke OD3 single Oropesa, akustičke AP-4 (AS 203 SA Marine), magnetske (Fiskar M82);

– protivminske ronilice: 2 × PAP 104;

– degausing sistem: ENI/Thomson TSM.3316. Ima funkciju da magnetsko

polje broda svede na minimum, i na taj način ga zaštititi od magnetskih, odnosno indukcionih mina.

### *Lovac mina LERICCI (GAETA)*

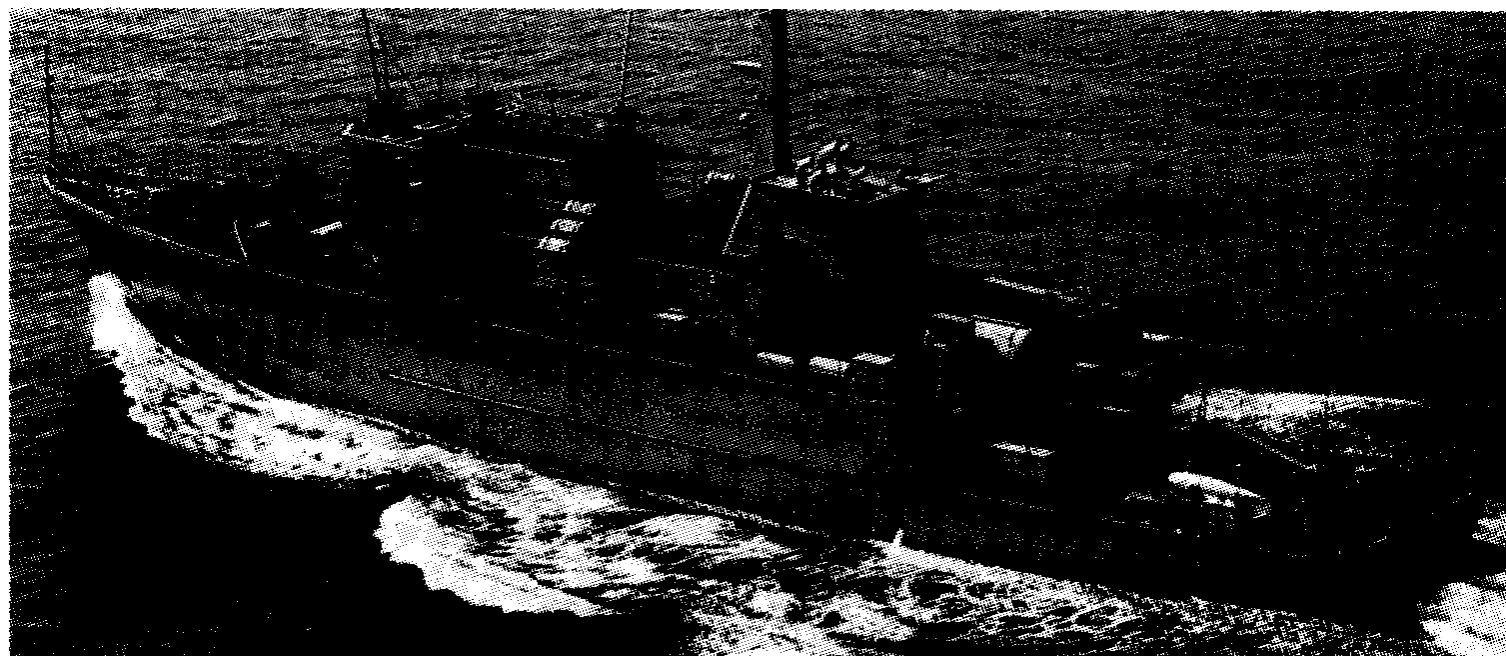
Od 1983. godine u operativnoj upotrebi nalazi se lovac mina LERICCI. Namenjen je za izvršavanje protivminskog pretraživanja, držanje otvorenih plovnih ruta, kao i za periodičnu kontrolu prilaza i ulaza u luke. U protivminskoj borbi predviđen je za lov mina i uništavanje pomoću klasičnih mehaničkih minolovki, a spada u najsavremenije i najefikasnije brodove.

Najvažnije karakteristike:

- zemlja proizvođač: Italija;
- deplasman standardni/puni: 470 (500)/502 (560) t;
- materijal gradnje: staklom ojačana plastika, visoko otporna na podvodne eksplozije, zadovoljava standarde NATO;
- pogon (kW): 1 dizel motor Fincantieri GMT B230 8M, 1352 kW, 1 vp propeler, (KaMeWa CP propeler);
- pomoćni pogon: 3 dizel motora Isotto - Fraschini ID 36 SS6V, 323kW koja pogone 3 hidraulične Thruster pro-

pelera (1 na pramcu i 2 na krmi) u toku lova mina;

- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 50 (51) / 9,0 (9,6) / 2,6 (2,75);
- maksimalna brzina (čv): 14,5 (16);
- autonomija kretanja: 2500 milja pri 12 čvorova;
- broj članova posade: 42 do 50 (3 oficira);
- artiljerijsko naoružanje: 1 top Oerlikon 20 mm/70 ili 2 Oerlikon 20 mm/70, II cevi, (2 × 30 mm ili 2 × 20 mm ili 2 × 12,7 mm ili 1 × 40 mm);
- radar: navigacioni SMA SPN 728V(3), I band, opsega 73 km;
- sistemi pozicioniranja: Motorola MRSIII/GPS Eagle precision navigation system with Datamat SMA SSN-714V(2), automatski zapis i radarska indikacija IP-7113;
- protivminski sistem: IBIS V i IBIS V/TSM.2060;
- protivminski sonari: CGE-FAIR SQQ14VDS ili FAIR SQQ14(IT) VDS, za klasifikaciju ili pretraživanje ruta;
- minolovke: mehanička Oropesa Mk 4;
- protivminske ronilice: za otkrivanje i identifikaciju i klasifikaciju mina 1



*Sl. 3 - Lovac mina klase LERICCI*



MIN 77 Mk2 i za uništavanje mina 1 Pluto plus.

### *Lovac mina MJ 332*

Program razvoja broda MJ 332 započeo je u septembru 1988. godine, po završetku gradnje, odnosno projektovanja minolovaca tipa 343. Prvi brod je primljen u sastav flote 1992. godine, a građen je od istih materijala kao i tip 343. Prvenstveno je namenjen za lov mina, protivminska pretraživanja i kontrolu plovnih ruta, kao i obezbeđivanje ulaza luka i uvala od minske opasnosti.

Najvažnije karakteristike:

- zemlja proizvođač: Nemačka;
- deplasman puni: 650 t;
- materijal gradnje: amagnetski čelici koji su korišćeni za podmornice tipa 206. Osnovni razlog za to jeste što je vreme gradnje broda od čelika kraće, jednostavnija gradnja i cena je niža;

- pogon (kW): 2 dizel motora MTU 16V-538-TB91, 4512 kW, 2 pogonske osovine sa 2 VP propelera;

- pomoćni pogon: 1 motor na električni pogon za lov mina za pogonjenje Voith – Schneider cikloidnih propelera;

- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 54,5/9,2/2,6;

- maksimalna brzina (čv): 18;

- autonomija kretanja: oko 2500 milja;

- broj članova posade: 40;

- artiljerijsko naoružanje: 2 topa Bofors 40 mm/70, 90° elevacije, brzina gađanja 330 granata u minuti, domet do 12 km protiv brodova, do 4 km protiv aviona;

- raketno naoružanje: SAM 2 Stinger AA;

- radar: navigacioni Raytheon, I band;

- protivminski sonari: Krupp Atlas DSQS-11M (prve verzije lovaca mina

imale su MWS 80-4), visoke frekvencije, čvrsto montirani na trup broda;

- sistem za lov mina: SATAM;

- protivminske ronilice: 2 × PI-GUIN B3 sa sonarom DDSX 11A, za identifikaciju, klasifikaciju i uništavanje mina. Ima mogućnost polaganja do dva eksplozivna punjenja u toku jednog manevra spuštanja u vodu.

### *Lovac mina – minolovac LANDSORT*

Razvoj broda započeo je 1981. godine, a u operativnoj upotrebi je od 1984. godine. Poslednji iz ove generacije brodova uveden je u upotrebu 1991. godine u sastav flote RM Švedske. Namenjen je za razminiranje minskih polja bilo minolovkama kao minolovac ili protivminskom ronilicom kao lovac mina. Pored toga, izvršava i zadatke protivminskog pretraživanja i obezbeđivanja plovnih ruta.

Najvažnije karakteristike:

- deplasman standardni/puni: 270/360 t;

- materijal gradnje: staklom ojačana plastika, posebna višeslojna konstrukcija;

- pogon (kW) : 4 dizel motora Saab – Scania DSI 14, 1058 kW, spojenih u par sa 2 Voith Schneider propellers;

- pomoćni pogon: rešen pomoću 2 Voith Schneider propelera;

- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 47,5/9,6/2,2;

- maksimalna brzina (čv): 15;

- autonomija kretanja: 2000 milja pri 12 čvorova;

- broj članova posade: 26 (12 oficira) plus 13 slobodnih mesta;

- artiljerijsko naoružanje: 1 top Bofors 40 mm/70 Mod 48/85° elevacije, brzina gađanja 300 granata u minuti, domet do 12,5 km, 2 puškomitraljeza 7,62 mm MG;

- kontrola vatre: Philips 9LV 100;

- dimne zavese: 4 Saab Elma 9, opseg 300 m, glava 4,2 kg;
- radar: navigacioni Thomson CSF Terma, I band;
- protivminski sonari: Thomson CSF TSM-2022;
- kontrolni sistem: Racal Decca Mains;
- minolovni sistem: Philips 9MJ 400;
- minolovke: veoma kvalitetne mehaničke i akustičke minolovke tipa Oropesa;
- protivminske ronilice: 2 × Sea Eagle;

### *Lovac mina LM 151*

Brodovi minolovci klase LM 151 kupljeni su u Francuskoj 1955/57. godine i od tada se nalaze u sastavu flote RM Jugoslavije. U toku 1985/88. rekonstruirani su i pretvoreni u lovce mina – minolovce. Ugrađeni su im protivminski sonari i protivminske ronilice, a zadržali su na sebi klasične minolovne sisteme. Sada se u sastavu RM VJ nalaze dva broda ove klase.

Brod je namenjen za izvršenje zadatka protivminskog pretraživanja, uništavanja otkrivenih mina kao lovac mina i razminiranja otkrivenih minskih polja minolovkama. Pored ovih zadataka brod je namenjen i za provođenje brodova kroz opasne zone.

Najvažnije karakteristike:

- deplasman puni/standardni: 383/323 t;
- materijal gradnje: drvo-aluminijska konstrukcija;
- pogon (kW): dva motora dizel SEMT-Pielstic 16PA1-175, snage 1400 kW, sa dve pogonske osovine;
- pomoćni pogon: rešen pomoću električnog pogona istih osovina sa propelerima;

- dimenzije dužina/širina/gaz (m): 46,65/8,72/2,41;
- maksimalna brzina (čv): 15;
- autonomija kretanja (milja): pri 13,5 čvorova 2548, pri 10 čvorova 3000;
- autonomnost na moru (dana): 7;
- broj članova posade: 35 (2 oficira);
- artiljerijsko naoružanje: top Hispano M71 20 mm, bojevi komplet granata 4200;
- raketno naoružanje: rakete kratkog dometa tipa STRELA;
- radar: DECCA RM-1226, navigacioni Thomson-CSF DRBN30, uređaj za legitimisanje HROM-K;
- radiološki detektor: DRB-M81;
- radio-primopredajnik: AN/ARC-3;
- radio-prijemnik: SIEMENS 309;
- radio-teleprinterski uređaj: RTU-100/M;
- protivminski sonar: Plessey 193M montiran na trupu broda;
- dubinomer: ATLAS-470;
- uređaj za kompenzaciju broskog magnetizma: tipa ADS-3;
- prenosna rekompresiona komora: tipa GALEAZZI;
- minolovke: mehanička MDL-4, petljasta elektromagnetska PEML-1, eksplozivna akustička AEL-2, akustička AT-2 i ABL-1;
- protivminske ronilice: 2 × PAP 104.

### *Rečni minolovac 341 Novi Sad*

Razvoj minolovca klase NEŠTIN započeo je 1972. godine, a prvi brod je ušao u sastav Rečne ratne flotile RM Jugoslavije 1975. godine. Ukupno je izgrađeno sedam minolovaca ove klase, kao i jedan modernizovani brod Novi Sad. Građen je i predviđena je dalja gradnja kako za RM VJ tako i za druge naručioce. Zemlje korisnice su Jugoslavija, Mađarska i Irak.

Brod je namenjen za borbu protiv položenih mina na unutrašnjim plovnim putevima, polaganje osnovnih i dopunskih minskih prepreka, prevoženje ljudstva i opreme, patroliranje i izviđanje, tegljenje plovnih objekata, kao i podršku snaga u priobalnom području.

Najvažnije karakteristike:

- zemlja proizvođač: SR Jugoslavija;
- deplasman puni/standardni: 79,6/57,3 t;
- materijal gradnje: legura aluminijuma AIMg4.5Mn;
- pogon (kW): 2 dizel motora TORPEDO B 539RM, snage 191 kW, dve pogonske osovine sa propelerima;
- dimenzije broda dužina/širina/gaz (m): 27,00/6,50/0,77–1,08;
- maksimalna brzina (km/h): uzvodno 18, nizvodno 26, ekonomska 22;
- autonomija kretanja ekonomskom brzinom (km): 3186;
- autonomnost na vodi (dana): 15;
- broj članova posade: 17 (1–2 oficira);
- potrošnja goriva (kg/čas): 68–75;
- brodske zalihe vode (t): 2;
- brodske zalihe goriva (t): 10,7;
- artiljerijsko naoružanje: dva četvorocevna topa Hispano M75, kalibar 20 mm, bojni komplet granata 7200 kom, domet 2000 m;
- raketno naoružanje: rakete kratkog dometa STRELA 2-M;
- mogućnost krcanja i polaganja mina (kom): 24 mine R-1; 18 mina AIM-M82, 24 mine ROKAN, 36–48 mina PLRM-1A;
- radar rečni navigacioni: RR 205 DMT;
- teleprinterski uređaj: T-100;
- žiro kompas: Anšic standard 12;
- sonar panoramski: PP-10M;
- dubinomer ultrazvučni: RIZ-D15;
- uređaj za kompenzaciju brodskog magnetizma: ADS-3 M;

- minolovke: mehanička MDL-2R, pontonska (akustičko-elektromagnetska) PEAM-1, akustička eksplozivna AEL-1;
- mogućnost krcanja vojnika sa naoružanjem i opremom (kom): 100.

### Umesto zaključka

Protivminsko ratovanje postaje sve složenije, što nameće sve veća istraživanja i traženje novih mogućnosti borbe protiv mina. Zbog toga se može očekivati primena novih sistema za neutralizaciju mina, kako brodovima, tako i iz vazdušnog prostora, napravama koje podsećaju na torpeda, a ispaljuju se iz helikoptera koji ga navodi na usidrene ili na dnu ležeće mine. Istraživački naponi se nastavljaju u razvoju termovizijskog sistema za izbegavanje mina, koji je zasnovan na uređaju za osmatranje postavljenom na jarbolu. Dva razvojna modela laserskog sistema za otkrivanje mina izrađena su i već se testiraju. Ukoliko bi model „MAGIC LANTERN – 90“ mogao da se postavi na avion „F/A – 18 HORNET“, avionom bi moglo da se izvrši pretraživanje zone za potrebe izvršenja pomorskog desanta, i da se otkrije prisustvo mina.

Osnova protivminske odbrane nalazi se u mogućnosti definisanja opasnosti koju predstavljaju mine. Što su mogućnosti poznavanja opasnosti veće, veće su i mogućnosti njihovog neutralisanja.

#### Literatura:

- [1] Sea power, januar 1997.
- [2] Military parade Ltd, Russia ARMS catalog volume II Navy, 1996–1997.
- [3] Jane s fighting ships, 1996–1997.
- [4] Maritime defence, 5/1994.
- [5] Naval forces, III/1996.
- [6] Naval forces special issue 5/1996.
- [7] Defendory 96, Izložba naoružanja i vojne opreme, Atina (prospektni materijali).
- [8] Naval forces, V/1995.
- [9] Naval forces, I/1995.