

NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD U JRM

Tri elementa: ljudi, tehnika i more, uslovljavaju nastanak i postojanje Ratne mornarice, a nauka uslovljava njeno racionalno funkcionisanje u miru i ratu. Bez primjene naučnih dostignuća u izučavanju, odnosno relevantnom usavršavanju navedenih elemenata, teško je očekivati neki vidniji uspjeh, neovisno o izobilju svih ostalih uslova (novac, vrijeme, visok moral, radni elan i sl.). To nije neka naša originalna spoznaja proizišla iz tridesetgodišnjeg iskustva izgradnje JRM. Razvijenije i najrazvijenije pomorske zemlje već davno su to spoznale i pri izgradnji svojih pomorskih snaga primjenjivale i danas primjenjuju. No, tu i nije važna originalnost. Bitno je kakav smo mi stav zauzeli u praktičnoj politici izgradnje svoje Ratne mornarice.

Ocjenjujući iz tog aspekta tri protekle decenije, možemo konstatirati da svaka od njih u tom pogledu ima svoj profil, svoj pečat. U svakoj od njih počeo je istraživačko-razvojni rad po jedan naučni centar u JRM: u prvoj deceniji — Hidrografski institut (HI); u drugoj — Brodarski institut (BI); u trećoj — Institut za pomorsku medicinu (IPM).

Ove tri naučne ustanove okupile su u toku razvoja reprezentativan broj naučnika -istraživača raznih profila, doraslih da u interesu jačanja i modernizacije RM obavljaju svoj posao kako valja. No, radi potpunijeg sagledavanja današnjeg stvarnog stanja, treba reći da ovo nisu jedine ustanove u RM koje se bave naučnim radom. Osim njih postoji još i Vojno-pomorski školski centar, Mornarička bolnica, Elektronski zavod, remontni zavodi, te specijalni i drugi organi Komande Vojno-pomorske oblasti i Uprave Ratne mornarice u Saveznom sekretarijatu. U tim komandama i ustanovama radi, također, ne mali broj profesora, doktora nauka, inženjera, ljekara i mornaričkih oficira-specijalista razne vrste koji se, pored svojih svako-

dnevnih operativno-stručnih i upravno-komandnih dužnosti, bave i studijskim i analitičkim radom. Isto tako, periodično se angažira na izučavanju mora, na unapređenju brodske tehnike i na testiranju i preventivnoj i kurativnoj zaštiti ljudskog faktora, niz drugih naučnih ustanova van organizaciono-formacijskog sastava RM. Pa ipak, činjenica je da su naprijed navedena tri instituta jedine ustanove RM kojima je naučno istraživanje mora, usavršavanje mornaričke tehnike i obrada ljudskog faktora osnovna i trajna funkcija.

1. *Hidrografski institut i more.* More je za život ljudi uvijek bilo od velikog značaja. Koliki je taj značaj, možda, se najbolje vidi iz stare latinske poslovice »Navigare necesse, vivere non necesse«, što u slobodnijem prijevodu znači »Živjeti i nije nužno, ali ploviti se mora«. Takvo shvatanje i praksa doveli su već i najstarije, nama poznate civilizacije, do zaključka da priobalna mora kao i široke okeane treba upoznati, izmjeriti i opisati, kako bi postali upotrebljivi za postizanje onih ciljeva kojima je čovjek od pamtivjeka težio: putovati, upoznavati nepoznate dijelove svijeta, prevoziti putnike i robu, trgovati, osvajati ničije ili nečije krajeve, braniti svoju zemlju od napadača s mora.

Takve ambicije pomorskih naroda nužno su zahtijevale da se taj prostrani ambijent što detaljnije upozna, kako bi navigacija postala što sigurnija. A upravo to i predstavlja početak hidrografije.

Prevaliti hiljade i hiljade milja duž raznih obala, između raznih otoka, preko ili mimo mase podvodnih grebena i stići bez udesa u određeno vrijeme na određeno mjesto zahtijeva, bez sumnje, precizno poznavanje ruta, tj. poznavanje dubina, markantnih tačaka obalnog i otočnog reljefa, svjetionika ili drugih orijentira. Ploviti danju i noću, preploviti hiljade milja preko okeanskih beskraja daleko od svih obala, pod svim meteorološkim uslovima i stići točno u planirano mjesto u točno određeno vrijeme, traži od mornara i pomoraca solidno znanje i vještinu korištenja jedino mogućih, nebeskih orijentira — Sunca, Mjeseca i zvijezda. Sve je to, naravno, zahtijevalo kolosalna intelektualna, naučna naprezanja čitave plejade ljudi, sklonih izučavanju, mjerenju, obilježavanju i sistematizaciji odgovarajućih elemenata terestričke i astronomske navigacije. Tako su vremenom i nastali naučni centri, koji se danas obično nazivaju hidrografskim institutima.

Hidrografski institut naše RM razvio se pod dejstvom istih zakonitosti. Prednost mu je bila u tome, što je, koristeći tuđa iskustva, dosegao svoj današnji naučni nivo u relativno kratkom roku. Početkom hidrografske službe na istočnoj obali Jadrana može se smatrati rad Napoleonovog hidrografa Beautemps -Beaupré-a koji je, u perio-

du od 1806. do 1809. godine, prvi premjerio, obilježio i opisao najvažnije navigacijske rejone Jadrana — rejone Boke, Dubrovnika, Splita, Šibenika, Zadra, Pule i Pirana. Kasnije su Austrougarska, Italija i bivša Jugoslavija sukcesivno angažirale veći broj hidrografa tako da je ova, za obalnu navigaciju u našem moru neophodna naučna institucija, bila dosegla u hidrografsko-kartografskom pogledu relativno visoke domete.

Talijansko-njemačka okupacija Jugoslavije razbila je, pored ostalog, i ovu našu naučnu ustanovu. Međutim, već su 1943. godine potrebe naše mlade mornarice zahtijevale da se obavljaju određeni stručni poslovi hidrografskog i meteorološkog karaktera. Tu godinu smatramo početkom rada današnjeg Hidrografskog instituta, što znači da je on praktično star koliko i naša RM.

Svaka od protekle tri dekade postojanja, razvoja i naučno-istraživačkog djelovanja ovog instituta ima svoje obilježje.

U prvoj dekadi, tj. u toku NOR-a i prvih teških poslijeratnih godina, nije se, naravno, moglo govoriti o nekom kompleksnom, sistematskom naučno-istraživačkom radu ove ustanove. Pa ipak, i u tom periodu, ovo početno jezgro hidrografskih stručnjaka-entuzijasta podmirivalo je najneophodnije potrebe sigurne navigacije duž naše obale i otoka. Krajem dekade ta ustanova obavlja već čitavu seriju hidrografsko-nautičkih, geodetskih, aerofotogrametrijskih, kartografskih i meteoroloških poslova, obezbjeđujući tako sigurnost plovidbe tadanjem, uglavnom, trofejnom flotnom sastavu.

U drugoj dekadi razvoja JRM, kada je već bila u punom zamahu realizacija našeg prvog poslijeratnog flotnog programa, izrada prvih torpednih čamaca tipa »Higgins«, protivpodmorničkih brodova, minolovaca i minopolagača, desantnih brodova itd. — postavljani su pred HI novi, obimniji zadaci. To je, naravno, zahtjevalo i veći broj bolje obučениh stručnjaka-hidrografa. Danas možemo reći da je, pored svih poteškoća kadrovske, materijalno-tehničke i finansijske prirode, HI i u tom periodu valjano obavio svoje zadatke, zahvaljujući u prvom redu neumornom zalaganju grupe od pedesetak talentovanih radnika tog kolektiva. Da su ti stručnjaci obavili savjesno svoj posao najbolje se vidi iz činjenice da je krajem te dekade broj udesa ratnih brodova sveden na minimum. Tome su neosporno doprinijele, pored ostalog, i veoma kvalitetne edicije HI, kao što su kursne karte, lučki peljiri, popisi i opisi svjetionika, daljinari, nautičke tablice i niz drugih navigacijskih i hidrometeoroloških priručnika koji su u toku tih godina stavljeni na raspolaganje starješinskom sastavu naše RM.

Modernizacija JRM u trećoj deceniji postavlja pred HI sasvim nove zadatke. Nove vrste savremenih podmornica i ratnih brodova drugog flotnog programa, za nas sasvim nove vrste mornaričkog naružanja i raznovrsna moderna elektronska oprema, zahtijevale su i zahtijevaju da HI naučno zahvati treću dimenziju mora-dubinu mnogo kompleksnije, nego što je to bilo potrebno prvih decenija. Do juče su se, naime, posade naših ratnih brodova zadovoljavale samo preciznim kartiranjem reljefa morskog dna. Fizikalni, pak, karakter morskog fluida malo nas je interesovao.

Nova mornarička tehnika, međutim, zahtijeva detaljnu obradu svih parametara treće dimenzije — temperature, saliniteta, gustoće, prozirnosti, sprovodljivosti i hidro-akustičnosti. To je za HI, kao i za niz raznih drugih srodnih ustanova van RM koje saraduju sa HI, značilo i znači sasvim novo, golemo područje naučno-istraživačkog rada. Ako tome još dodamo i činjenicu da su te fizikalne osobine Jadrana u jednom te istom momentu različite u različitim rejonima i da se te iste osobine u istom rejonu mijenjaju prema godišnjoj dobi, kao i uslijed morskih gibanja (morske struje, plima, osjeka, valovi), onda nije teško pretpostaviti da to novo naučno-istraživačko, oceanografsko-meteorološko područje zahtijeva stručnjake novih profila, novu opremu pogona HI i nove vrste hidrografske-oceanografskih brodova. Sve je to u praktičnoj politici izgradnje JRM treće dekade bilo manje -više blagovremeno zaplanirano i u toku šezdesetih godina uglavnom realizovano. Izrađen je makro-projekt oceanografskog mjerenja, izučavanja i tabeliranja Jadrana; izgrađen je specijalni hidrografske-oceanografski brod opremljen najsavremenijom opremom za naprijed spomenute radove; školovan je u zemlji i inostranstvu potreban stručni kadar.

Danas u HI radi preko stotinu profesora, doktora, inženjera i specijalno obučениh mornaričkih oficira i podoficira. Neki od članova HI već su stekli svjetski glas. Sve nam to garantira da će HI i u novim uslovima izvršiti svoje zadatke do krajnosti kvalitetno i na vrijeme.

2. *Brodarski institut i tehnika.* Naša zemlja u cjelini, pa prema tome i njene oružane snage, u čijem okviru i JRM, našli su se sticajem međunarodnih događaja krajem četrdesetih i početkom pedesetih godina našeg stoljeća, u položaju da se ponovo aktuelizira nama već davno poznata stvar — osloniti se na sopstvene snage.

U praktičnoj politici to je značilo razvijati i razviti što prije sopstvenu industriju, koja će pokrivati naše privredne i obrambene potrebe. No, bez prethodnog ili barem paralelnog razvoja odgovarajućih tehničkih naučno-istraživačkih civilnih i vojnih ustanova, te-

ško se mogao očekivati potreban tempo razvoja tih privrednih i odbrambenih potencijala. U općem sklopu takve koncepcije nikla je početkom druge dekade razvoja RM i ideja o formiranju Brodarskog instituta. Odluku za rešenje tog gorućeg problema donio je, kao i uvijek u važnim i kritičnim situacijama, lično drug Tito.

U početku taj institut bio je predviđen samo za rješavanje fundamentalnih problema iz domena hidrodinamike. Vrlo brzo, međutim, njemu su se priključila još dva novoformirana specifična mornarička pogona — Institut za brodogradnju i Institut za brodsko naoružanje.

U prvoj dekadi postojanja, ti objedinjeni pogoni su se organizaciono-formacijski, kadrovski i tehnički sređivali i uigravali, da bi već nakon svega pet-šest godina počeli davati, ne samo za našu ratnu i trgovačku mornaricu, nego i za mornarice niza stranih zemalja (Poljske, Rumunije, UAR, Švedske, V. Britanije, pa čak i SSSR-a) iznadaujuće kvalitetna rješenja.

Koristeći tuđa najnovija naučna i tehnička dostignuća, izgrađeni su za potrebe BI okrugli, brzi i dugi bazeni za tegljenje i naučno ispitivanje brodskih modela; izgrađene su i savremeno opremljene specijalne radionice za konstrukciju i proizvodnju prototipova novog broskog naoružanja, potrebne laboratorije za testiranje brodske opreme i materijala itd. Ukratko, stvoreni su svi neophodni tehnički uslovi za naučno-istraživački i razvojni rad ove vrste.

U drugoj dekadi postojanja i djelovanja, Brodarski institut je, u saradnji s nizom srodnih naučnih ustanova i industrijskih pogona u zemlji i inostranstvu, dao našoj RM takva rješenja savremenih podmornica, ratnih brodova i brodske opreme i naoružanja da se bez pretjerivanja može reći da je danas naš flotni sastav po brodskim brzinama, vatrenoj moći naoružanja i preciznosti gađanja stupio u red savremenih RM.

Takva mornarička tehnika u kojoj dominiraju originalne podmornice naoružane protivpodmorničkim i protivbrodskim torpedima sa glavom za samonavođenje, podmornice sposobne za polaganje specijalnih morskih mina i za prevoženje pomorskih diverzanata; podmornice sa vanrednim manevarskim svojstvima, sa sposobnošću ronjenja duboko ispod tzv. žitkog sloja, koji ih štiti od sonarske detekcije površinskih brodova potencijalnog protivnika; savremeni torpedni i raketni čamci, raketne i art. topovnjače, pp bombe visokih kvaliteta po brzini i dubini poniranja, po točnosti gađanja i po razornoj snazi, itd. — upravo i jesu razlozi koji su pred Hidrografski institut postavili naprijed spomenute nove zadatke oceanografskog karaktera, tj. parametrisanja fluida našeg pomorskog vojišta. Na taj

način uspjesi Brodarskog instituta nametnuli su potrebu sinhronizacije naučno-istraživačkog i razvojnog rada ovih dvaju instituta. Hidrografski institut, naime, izučavajući more kao ambijent u kome djeluju flotne snage, daje potrebne elemente Brodarskom institutu da na naučnoj osnovi usavršava korito ratnih brodova, oblik i dimenzije brodskih propelera, vibracije, šumove, čvrstoću, stabilitet, brodski magnetizam i to ne prema nekim općim svjetskim normama, nego prema sasvim konkretno izmjerenim oceanografskim osobinama našeg jadranskog ambijenta. I obratno, svako novo naučno-istraživačko i razvojno dostignuće BI postavlja pred HI nove zadatke oceanografskog karaktera bez čijeg rješenja bi se teško mogla iskorištavati u punoj mjeri nova tehnika.

U BI dosad se skupilo i timski uigralo nekoliko stotina eminentnih profesora, docenata, doktora nauka, inženjera, tehnički obrazovanih mornaričkih oficira, tehničara i visokokvalifikovanih radnika. To je kolektiv relativno kratke ali efikasne prošlosti i vanrednih perspektiva.

3. *Institut za pomorsku medicinu* je najmlađa naučno-istraživačka ustanova u JRM. Formiran je početkom šezdesetih godina, te danas, kad JRM bilježi svoju tridesetu godišnjicu, IPM završava tek prvu dekadu svog djelovanja, svog naučno-istraživačkog bavljenja čovjekom.

Potreba za postojanjem i funkcionisanjem institucije takve vrste u ranijim periodima naše RM nije se naročito osjećala. Dok je, naime, RM krajem prvog, pa i u drugom deceniju raspolagala samo klasičnim brodovima s klasičnom brodomskom opremom i naoružanjem i dok su posade brodova koristile, uglavnom, samo dvije dimenzije morskog ambijenta — dotle potreba za mjerenjem, testiranjem i preventivnim obezbjeđenjem ljudskog faktora od negativnog dejstva mora i tehnike na ljudski organizam i njegovu psihu nije praktično ni postojala. Međutim, savremena podmornica kao i površinski ratni brod koncentracija je svih vrhunskih tehničkih dostignuća sa hemijskim isparavanjima, drastičnim šumovima, trešnjom, dubinama u ronjenju i teško izdrživim intenzitetom eksplozija savremenog mornaričkog oružja. To izaziva kod posade brodova intenzivne fizičke, i psihičke šokove, što zahtijeva naučni prilaz ispitivanju i preventivnom adaptiranju čovjeka-mornara koji je danas tim stresovima trajno izložen već u miru, a o eventualnim ratnim uslovima da se i ne govori.

Dok je mornar i pomorac u ona davna vremena koristio brodove na vesla, a zatim na jedra, nije bio podvrgnut nekim vanrednim potresima, osim kad stupi direktno u borbu s protivnikom ili s pobje-

šnjeli morem. Ni klasični brodovi s turbinskim pogonom na uglalj ili s motorima na naftu, s klasičnim, uglavnom torpedom i artiljerijskim naoružanjem, nisu izazivali kod brodskih posada takve stresove koji bi prevazilazili normalnu izdržljivost ljudskog organizma. Međutim, savremena brodska tehnika dovela je do potrebe da se hitno pristupi izučavanju granica naprezanja ljudskog organizma i psihe.

Ovaj institut je, brojčano uzevši, relativno mali kolektiv, ali kao stručno jezgro, koje oko sebe okuplja veliki broj drugih naučnih ustanova iz JRM, JNA pa i čitave SFRJ, već je i u ovom kratkom roku dao zapažene rezultate. Kolektiv je sastavljen od određenog broja profesora, ljekara, biologa, psihologa, inženjera i stručnjaka drugih profila. Za razliku od prvih početnih godina formiranja i organizacionog uigravanja, za razliku od godina kada je tehnička oprema instituta bila zaista neznatna, za razliku od prvih godina kad se tek rađala koncepcija što i kako raditi, danas je to kolektiv u svakom pogledu osposobljen da za RM izrađuje naučne studije, vrši analize i predlaže nadležnim organima naučno provjerene mjere i norme o tome kako birati kandidate za vojno-pomorske akademije, kako birati pripadnike promjenjivog sastava, kako metodski adaptirati lični sastav za tešku službu u RM, kako najefikasnije čuvati i sistematski stalno podizati fizičku i psihičku, a time i moralnu komponentu njihove ličnosti, kako im, napokon, u slučaju nužde najefikasnije pružati pomoć u miru i ratu.

Da bi IPM mogao zaista stručno odgovoriti na sva ta pitanja bilo je neophodno snabdjeti ga i odgovarajućim savremenim mjernim instrumentima. Danas taj institut raspolaže modernom dekompressionom komorom kao i drugim laboratorijama opremljenim savremenim mjernim aparatima. Takva tehnička oprema omogućuje stručnjacima u IPM da vrše najrazličnije eksperimente sa ljudima i životinjama, da prikupljaju i sređuju statističke podatke i sintetičkim i analitičkim metodom dolaze do naučno osnovanih odgovora na ona pitanja koja su od važnosti za lični sastav JRM.

Koliko je složena i široka tematika naučno-istraživačkog rada tog instituta i kakve sve snage širom zemlje treba mobilisati da bi se postojeći program izvršio blagovremeno i kvalitetno, možda se najbolje vidi iz materijala simpozija koji je prošle godine IPM organizovao na temu »Spasavanje ljudskih života na moru«. Za traženje i nalaženje optimalnih rješenja iz tog domena angažovali su se, osim stručnjaka IPM, naučni radnici sa Pravnog i Medicinskog fakulteta iz Zagreba, sa Medicinskog fakulteta iz Rijeke, sa Prirodoslovnomatematskog fakulteta iz Zagreba, iz Zavoda za društveno-pomorske nauke Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, iz Insti-

tuta za saobraćaj, pomorstvo i veze, Mornaričke visoke škole, Brodarskog instituta, Vazduhoplovno-medicinskog instituta, Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta, Psihijatrijske bolnice-Ugljan, Industrije za radio, elektroniku i telekomunikacije, itd.

Na 470 stranica štampano je 45 naučnih rasprava istaknutih naučnika i istraživača ovdje spomenutih i niza drugih naučnih ustanova. Mnoga pitanja dobila su kompletne odgovore i pružila mogućnost Ratnoj mornarici da ih praktično primjeni radi povišenja sigurnosti i zaštite svog ljudstva, koje živi i vježba u uslovima postojanja najsavremenije mornaričke tehnike, i u vezi s tim novih mogućnosti korištenje mora.

Surovost dosadašnjeg ratovanja na moru je općepoznata. U savremenim uslovima njene dimenzije porasle bi do neslućenih razmjera. S druge strane, naprezanje humanog dijela čovječanstva teži ka maksimalnom ublažavanju te surovosti. Naša zemlja u tom pogledu uvijek je stajala u prvim redovima borbe protiv rata uopće, a, ukoliko je sticajem međunarodnih odnosa, ipak, bila prisiljena da pretpostavi mogućnost izbijanja ratnog sukoba, onda se dosljedno i uporno bori za svaku mjeru sračunatu na njegovo maksimalno humaniziranje. To su pokazale i naučne rasprave spomenutog simpozija.

Ukratko, sva dosadašnja nastojanja IPM i njegovih spoljnjih naučnih saradnika sračunata su na iznalaženje najoptimalnijih načina i sredstava da bi čovjek što uspješnije izdržao sva ona naprezanja koja mu nameće mornarička tehnika i surovost prirodnog ambijenta. Dosadašnji naučni rezultati IPM obećavaju ubuduće još solidniji i ekspeditivniji rad. Puna i svestrana podrška nadležnih faktora ovom našem najmlađem institutu važan je uslov da se ta očekivanja i ostvare.

Zaključujući ovaj kratki i krajnje uopćeni osvrt na naučni rad u JRM, valja naglasiti još samo ovo: kao što JRM nije neki mehanički zbir tehnike i ljudi koji nasumce koriste more, tako ni ova tri naučna instituta ne djeluju i ne mogu uspješno djelovati nevezano, svaki za sebe. Kao veoma složena formacija, naša Ratna mornarica zahtijeva adekvatno organizovan i sinhronizovan naučni i razvojni rad svojih instituta. Nadležni upravno-komandni organi JRM sigurno će i ubuduće planski i svestrano pomagati i sinhronizovati rad i razvoj tih instituta. Samo uz taj uslov JRM može očekivati daljnje, još veće uspjehe na svom općem jačanju i modernizaciji.