

O TEHNIČKOM OBRAZOVANJU KADROVA U RATNOJ MORNARICI

Nesumnjiv je značaj koji u savremenoj armiji imaju tehnika i tehnički kadrovi, a samim tim i tehničko obrazovanje. Pošto se ratna mornarica (RM) već odavno smatra izrazito tehničkim vidom oružanih snaga, za nju je ovo pitanje od posebnog interesa. Problematika formiranja tehničkih kadrova u RM svakako ima svojih specifičnosti, a pošto u ostvarivanju ovog zadatka u RM i ostalim vidovima i rodovima postoji izvesna analogija, možda će iznošenje nekih najbitnijih karakteristika tog zadatka biti korisno za sve starešine.¹

Ratni brod specifičan je po tome što na veoma ograničenom prostoru ima koncentrisanu jaku i raznoliku tehničku opremu (pogonski kompleks, naoružanje, sredstva veze i osmatranja, sredstva BOB² itd.). Osim toga, u toku borbe brod se ne može, u smislu tehničke pomoći, oslanjati na druge: ako se pokvari ili ošteti jedan uređaj za koji na brodu nema zamene ili mogućnosti opravke, brod mora prekinuti dejstvo i otići na remont u neku luku ili do nekog većeg broda — radi onice. Već samo ova specifičnost ukazuje na ulogu stručnih tehničkih kadrova (koji na brodu mogu biti veoma mnogobrojni i različiti po specijalnostima), kao i na specifičan odnos čovek — tehnika u ovom vidu oružanih snaga.³

Do sredine XIX veka ratni brodovi su imali samo jedra kao sredstvo pogona i artiljerijsko naoružanje, što od brodskih posada nije zahtevalo neka specijalna tehnička znanja; održavanje tehnike — prvenstveno naoružanja — bilo je jednostavno i svodilo se na kontrolu i čišćenje. Primena parnog pogona bio je prvi izraziti korak ka uvođenju složenije tehnike. Istina, ložači i strojari nisu na brodovima primljeni sa oduševljenjem, već kao »nužno zlo«, jer je bilo očigledno da brod s parnim pogonom ne može da egzistira samo sa palubnim kadrom. Dalji sve jači i brži razvitak tehnike (kotlovi s visokim pritiskom, parne turbine, torpeda, brzometna artiljerija, uređaji za rukovanje vatrom i sl.) tražio je da se brodovi sve više popunjavaju tehničkim kadrom različitih specijalnosti. Već u I svetskom ratu posada na brodovima imala je veliki broj raznih specijalista; na ratnom brodu stalno se nalazi veći broj ljudi obučenih u radne kombinezone i sa raznolikim ala-

¹ Ovaj napis je osvrt i konkretizacija nekih postavki u članku general-majora Jove Bogdanovića *Starešine i tehnika u savremenoj armiji* (*Vojno delo* br. 3/65).

² Sredstva BOB su u stvari sredstva grupe za borbenu otpornost broda (grupe BOB), tj. formacijskog dela posade koji treba da suzbije oštećenja kao što su prodori vode, požari, uklanjanje ruševina i sl.

³ Ovaj problem kompleksnije je obrađen u članku kapetana bojnog broda Dušana Miljanica *O specifičnostima odnosa subjektivnog i tehničkog faktora u ratu na moru* (*Mornarički glasnik* br. 1/61).

tom u rukama, te se imao utisak da se dobar deo posade sastoji od radnika i mehaničara.

U II svetskom ratu ratni brod predstavlja koncentraciju najnovijih dostignuća tehnike, a njegova posada je sastavljena od nekoliko osnovnih kategorija: palubnog ljudstva (predviđenog za rukovanje naoružanjem i opremom i upoznatog sa pojedinim uređajima koliko je potrebno da bi se njima pravilno rukovalo i posluživalo ih); palubnog tehničkog ljudstva (relativno malobrojnog, predviđenog za održavanje naoružanja i opreme; ono često po borbenoj organizaciji nije bilo vezano za određeno borbeno mesto, već je ubacivano tamo gde bi nastupio veći kvar; tako, artiljerijski električar obično nije bio poslužilac na nekoj borbenoj stanici, već je bio spreman da odmah izađe na mesto kvara bilo kog artiljerijskog uređaja); ljudstva elektro-mašinskog BO (predviđeno je prvenstveno za održavanje i posluživanje pogonskog kompleksa)⁴.

Već u toku ovog rata, sve veća zasićenost tehnikom je tražila da se ovakva koncepcija sastava posade menja. Tako su u ratnoj mornarici SAD, pored artiljerijskih električara (Fire Control Man) postojali i artiljerijski radaristi (Gunnery Radar Man), a zatim su svi spojeni u specijalnost »tehničara za uređaje za rukovanje vatrom« (Fire Control Technician). Ovi novi specijalisti ujedno su postali i poslužioc artiljerijskih direktora⁵ i komandnih računara.

U pogledu borbene upotrebe naoružanja na brodu, od pojedinih starešina tražila se velika uvežbanost, često čak povezana sa određenim talentom. Tako su se u mnogim ratnim mornaricama trošile ogromne količine municije prilikom artiljerijskih vežbi gađanja, kako bi artiljerijski oficiri (rukovaoci vatre) stekli veštinu da pravilno i brzo osmatraju pad plotuna i razvili do maksimuma refleks u davanju odgovarajućih komandi za korekturu vatre. Slično je bilo sa torpednim oficirima površinskih brodova i komandantima podmornica. Oni su se ponosili kad bi uspeli da odrede kursni ugao ili brzinu cilja sa minimalnom greškom koja je ponekad bila zaista neverovatno mala. Takođe je postojala potreba da se neki poslužioc palubnog ljudstva (nišandžije automatskih topova LPAA, PEL-isti i sl.) neprekidno uvežbavaju, odnosno stalnim treningom održavaju visok stepen kondicije.

Nakon II svetskog rata, na ratne brodove masovno se uvode elektronika, automatizacija i daljinsko upravljanje. Ratni brod, i onaj najmanji, postaje sve više zasićen preciznim uređajima, čija brzina i tačnost u radu često bezbroj puta prevazilaze sposobnosti i mogućnosti najspretnijeg čoveka. No, ovakva savršena i masovna tehnika može da bude korisna samo ako besprekorno radi i ako je u svakom momentu spremna za upotrebu, što opet zavisi od stručnosti i opšteg tehničkog obrazovanja kadra koji njom rukuje. Sem toga, treba stalno imati na umu da je ova tehnika obično veoma osetljiva, a toliko obimna da se teže obuhvata nadzorom, te je kontrola ponekad vrlo složena.

⁴ Formacijski se svaki ratni brod deli na nekoliko brodskih odreda (BO): elektro-mašinski BO obuhvata sve glavne i pomoćne strojeve, izvore električnog napajanja i ljudstvo za njihovo posluživanje.

⁵ Artiljerijski direktor je nišanska sprava pomoću koje se sa jednog mesta zajednički nišani za sve topove; ova sprava je sa topovima povezana sinhronim vezama ili ih daljinski pokreće.

Danas konstruktori broskog naoružanja i opreme ulažu ogromne napore da nađu takva tehnička rešenja kojima bi se u što većoj meri zamenila ne samo fizička snaga čoveka, već i neke njegove psihičke sposobnosti (da bi se smanjile individualne i subjektivne greške u radu, naročito one koje potiču od brzine i žurbe). Očigledan primer za ovo je razvoj artiljerijskih komandno-računarskih uređaja. Još pre 60 godina morao je rukovalac vatre i na većem brodu da procenjuje daljinu cilja i napamet proračunava elemente gađanja za svaki plotun, dok su nišandžije na topovima nišatile isključivo vizuelno, pomoću durbina. Tako su se subjektivnim greškama rukovaoca vatre u proceni parametra kretanja cilja pribrajale i individualne greške svakog nišandžije. Uvođenjem centralnog nišanjenja, greška nišandžija je smanjena (ostaje samo greška jednog, tj. nišandžije direktora). Pronalazak računarskih uređaja počeo je da sukcesivno smanjuje greške i u elementima gađanja. Konačni efekt razvoja tehnike na ovom polju je danas takav da artiljerijski radar automatski i bez učešća čoveka prati cilj, automatski računari određuju elemente gađanja sa veoma visokom tačnošću, a topovi se pokreću daljinski. Danas postoje oružja kod kojih otpada potreba da čovek učestvuje pri njihovoj upotrebi, a donekle i prilikom izbora momenta upotrebe. To znači, ako je takva tehnika ispravna, posada broda na borbenom zadatku samo povremeno proverava njenu ispravnost. Obično se takva provera svodi na princip »ispravan — neispravan«, tj. specijalni kontrolni uređaj pokazuje da li je određeno oružje ispravno u celini ili ne. Ukoliko nije, jednostavno se eliminiše iz upotrebe ili se zameni neispravnim sklop. Evo primera.

Na brodu koji je naoružan raketama »brod — vazduh« obavlja se kružno i visinsko osmatranje radarima. Pri otkrivanju grupacije neprijateljskih aviona, već na daljinama preko 100 km⁶ komandant broda odlučuje na koju grupaciju će otvoriti vatru i pokazuje cilj komandiru raketne baterije. Ovaj pokretom jedne ručke navede snop baterijskog radara na pokazani cilj i time je — što se tiče dejstva na taj cilj — uloga čoveka završena. Računar automatski bira momenat lansiranja raketa, zavisno od visine i brzine cilja. Računar automatski obustavlja paljbu čim prestane mogućnost presretanja aviona (ukoliko to već ranije ne učini komandir raketne baterije ili komandant broda iz taktičkih razloga — na primer, radi prenošenja vatre na drugi cilj). Pored toga, automatski uređaj kontroliše ispravnost svake rakete pre njenog dotura na lanser, pa ako raketa nije ispravna, izbacuje se iz lanca dotura, a na njeno mesto dolazi sledeća, ispravna.

Slično je i na brodu naoružanom modernom artiljerijom: ovde komandni računar takođe sam određuje momenat otvaranja i prekida vatre, a čoveku ostaje samo izbor i pokazivanje cilja, prenošenje vatre i eventualna promena momenta otvaranja i prekida vatre.

Upravljanje brodskim pogonom takođe može biti automatizovano i obavlja se daljinski. Pri ovome kod nekih mašinskih, odnosno motornih kompleksa, posebni automat postepeno povećava ili smanjuje broj okretaja propelera, zavisno od komandi koje dobija preko mašin-

⁶ Daljina pokazivanja ciljeva zavisi od radara i vođenja raketa; tako daljina pokazivanja cilja iznosi (prema nekim neproverenim podacima) za rakete Terrier 100—120 km, a za rakete Talos koje imaju domet 120 km daljina pokazivanja cilja morala bi biti znatno preko 100 km.

skog telegrafa (ako se na telegrafu pomakne ručka iz položaja »polaganog« na »3/4 snage«, odgovarajuće povećanje broja okretaja ne usledi odmah, već postepeno i nakon tačno određenog vremena. Ovim se izbegavaju kvarovi kompleksa, a preciznost sa kojom automat menja broj okretaja znatno nadmašuje ljudske sposobnosti).

Navedeni primeri rečito govore o sledećem:

broj ljudi koji donose taktičke odluke na savremenom ratnom brodu veoma je malen; međutim, neophodno je da imaju široko tehničko znanje koje će im omogućiti pravilnu eksploataciju tehnike. Nije dovoljno da komandant broda šablonski zna taktičko-tehničke podatke o određenom radaru. On mora poznavati i detalje eksploatacije, kao na primer: uticaj vremenskih uslova, vreme potrebno za upućivanje i pregrevavanje uređaja⁷, uticaj rada istih ili sličnih radara na susednim brodovima, koji su kvarovi najčešće mogući i vreme potrebno za njihovo otklanjanje, itd.

ogromnu većinu posade broda treba da sačinjavaju ljudi sa visokim tehničkim znanjem⁸. Na većim brodovima ovo tehničko ljudstvo može se sastojati od mnogobrojnih specijalnosti, pa čak i podspecijalnosti, a na brodovima sa malobrojnom posadom potrebni su donekle »univerzalniji« specijalisti; osnovni zadatak ovog ljudstva je da održava tehniku u ispravnom stanju i da je poslužuje pri upotrebi (što je redovno prilično jednostavno, a obično se svodi na samo nekoliko jednostavnih radnji, kao: pritiskivanje dugmeta, prebacivanje uklopke, čitanje vrednosti na skalama instrumenata itd.).

Međutim, brodsko tehničko ljudstvo će kod održavanja tehnike češće nailaziti na razne kvarove. Otkrivanje mesta i uzroka kvara u nekom uređaju je često dosta teško, a remontovanje u brodskim uslovima, naročito borbenim, obično neće biti moguće u klasičnom smislu, već se na brodu zamenjuje ceo sklop ili podsklop uređaja. Obično se neispravni elementi ne šalju na remont u zavod ili tvornicu. Baza broda mora biti opremljena potrebnim radionicama i visokokvalifikovanim osobljem koje će vršiti remont višeg stepena za pojedine elemente. Osim toga, ljudstvo baze mora posle svakog doplovljenja broda da obavi sve one opravke koje nije mogla da izvrši brodska posada. No, i ovde će se prvenstveno zamenjivati neispravni delovi i sklopovi, a iskrncani neispravni elementi remontuju se naknadno u radionici. Ovako se brod najbrže dovodi u ispravno stanje.

Postavlja se pitanje: da li je, zbog sve većeg obima i uloge tehnike na savremenom ratnom brodu, došlo do zanemarivanja uloge čoveka, za šta su potrebni veština i talenat? Očigledno je da su se pojedini odnosi čovek — tehnika promenili, no zadataka ima sve više i za čoveka i za tehniku. Oboje se neprestano razvijaju i usavršavaju, pri čemu čovek uvek ostaje stvaralačka snaga. Uvođenje komplicirane mehanizacije i automatizacije, upotreba nuklearne energije i razvitak elektronike na ratnom brodu vode tome da čovek sve više smanjuje

⁷ Ima uređaja kod kojih postoji samo »upućivanje« a ima i takvih gde je prethodno potrebno kraće vreme za pregrevavanje elektronskih delova (ovo je slučaj kod nekih navigacijskih radara).

⁸ U nekim savremenim armijama struktura starešinskog sastava na ratnim brodovima slična je onoj u raketnim jedinicama, gde čak i 72% oficira ima kvalifikacije inženjera ili tehničara.

fizičke napore, ali ostaje osnovni regulator pri korišćenju tehnike. Očigledno je da uloga tehnički obrazovanog čoveka u eksploataciji komplikirane tehnike raste iz dana u dan. Tako, na primer, razni računari — ako ih čovek održava i upotrebljava kako treba — mogu ogromnom brzinom da klasifikuju i obrade podatke izviđanja, a zatim da obave komplikovane predračune presretanja, upotrebe oružja itd. Međutim, opet su ovo sve samo elementi koji će komandantu broda, odnosno plovnog sastava, olakšati da donese odluku, a ona je plod njegovog intelekta.⁹

Složenost i raznovrsnost tehnike zahtevaju veoma solidno školovanje kadrova, a zasićenost savremenog ratnog broda tehničkim sredstvima zahteva da cela posada prođe kroz složeno školovanje. Ono mora biti solidno i sa što više praktičnih znanja. To znači da mornaričke škole treba da su vrlo dobro opremljene kako bi omogućile praktičnu obuku. Posle škole nužno je da specijalist i na brodu neprekidno »trenira«, kako ne bi gubio kondiciju. Za tu svrhu neophodne su specijalne vežbaonice na kopnu, a po mogućnosti i odgovarajući simulatori na brodu. Primena simulatora omogućava da se obuka izvodi u istim uslovima u kojima se eksploatiše tehnika. Razumljivo, ovaj sistem nije svuda primenljiv; radarist se može obučavati na brodskom radaru uz upotrebu simulatora, ali se grupa BOB ne može potpuno vežbati na samom brodu (recimo, u borbi protiv prodora vode) i u ovu svrhu je potreban poseban poligon van broda.

Za sticanje visokog stepena tehničkog znanja neophodno je i da je svaki pojedinac zainteresiran da ga postigne. Pri razmatranju ovog problema ne može se pripadnik RM (a ujedno i pripadnik oružanih snaga uopšte) posmatrati drukčije nego ostali građani, premda je očigledno nastojanje Armije da sistemom vaspitanja stvori što svesnijeg svog pripadnika i građanina. Očigledno je da i shvatanja o stimuliranju na radnom mestu u građanstvu i privredi prodiru i u Armiju, pa prema tome i u ratnu mornaricu. Pripadnik RM koji je stekao solidno tehničko znanje, a tokom vremena i praksu, postaje veoma interesantan objekt za privredu koja će nastojati da ga pridobije, nudeći mu veće prihode, stan i druge pogodnosti. Pripadnik RM, sa kvalifikacijama inženjera, tehničara ili visokokvalifikovanog radnika, nije više dojučerašnji »vojnik« ili »mornar« koji nema nikakvih znanja primenljivih u građanskim zanimanjima. On je odličan strojar, elektroničar, električar, precizni mehaničar i sl., pa će ga tako i privreda tretirati.¹⁰

⁹ Elektronski računar tipa ADA (Astion Data Automation), u britanskoj ratnoj mornarici, automatski obavlja sledeće radnje: otkriva, prati, analizira, vrši korelaciju i razmenu podataka s drugim brodovima i pruža komandantu broda sažete informacije o situaciji. Računar je u stanju da naznači odakle preti najveća opasnost i preporučuje koja bi oružja trebalo upotrebiti. Komandant broda može da prihvati predlog računara ili da donese drukčiju odluku, a zatim računar prenosi direktive i naređenja brodskim starešinama koje upravljaju pojedinim vrstama oružja (lovačkom avijacijom, artiljerijom, raketama, oružjem protivpodmorničke odbrane itd.).

¹⁰ Slično je i u mnogim drugim armijama. Tako je, na primer, već pre nekoliko godina u američkoj vojnoj štampi istican problem sa kadrovima u raketnim jedinicama. Armija SAD je ulagala velika sredstva za obuku i školovanje tehničkog raketnog kadra, a ovaj je zatim napuštao armiju i odlazio u preduzeća koja su izrađivala rakete i njihovu opremu, jer su ga ta preduzeća neuporedivo bolje plaćala.

U vezi sa školovanjem tehničkog kadra za RM danas se postavlja pitanje da li se savremeni brod uopšte može popunjavati mornarima koji u nju dolaze na odsluženje vojne obaveze. Čak i kad se među regrutima izaberu oni omladinci koji imaju u građanstvu zanimanje ili zanat primenljiv za RM, nužno ih je doškolovati. Odgovarajuća tehnička obuka u školi trajaće verovatno oko jedne godine, pa ako je služenje vojne obaveze u RM dve godine, za sticanje prakse na brodu ostaje još samo jedna, a to je premalo. Rešavanje ovog pitanja, na primer u našoj RM, produženjem vojne obaveze ne dolazi u obzir. Zato se postavlja pitanje da li je moguće da mornar koji služi na ratnom brodu (makar i malom, sa samo dvadesetak ljudi posade, ali opremljenom sa nekoliko različitih radara, složenim komandno-računarskim uređajem, naoružanjem sa daljinskim pokretanjem, mnogobrojnim sredstvima veze i sl.) može da udovolji zahtevima koje pred njega postavlja savremena tehnika, da li za godinu dana može steći praksu potrebnu da je održava i njom rukuje? Iz ovoga bi se moglo zaključiti da bi i ratne brodove trebalo popunjavati isključivo aktivnim kadrom koji treba da je tako stimuliran da ne napusti RM.¹¹

Školovanje mornaričkih kadrova danas je predmet mnogih izučavanja, analiza i rasprava, kao i novih organizacijskih rešavanja. Stručna štampa sovjetske RM u poslednje vreme često tretira pitanje povećanja obima tehničkog znanja; u RM SR Nemačke školovanje budućih pomorskih i MTS oficira u početku je objedinjeno, u kom je periodu akcenat na tehničkim predmetima (elektronici, elektrotehnici, telekomandovanju itd.); u RM SAD postoje vojne škole za sticanje opštih znanja koja se kasnije mogu aplicirati za potrebe RM, a oficiri koji završavaju takve škole stiču titule koje su adekvatne I, II i III stupnju višeg školovanja i u potpunosti se priznaju u građanstvu. Kakve bi forme valjalo da dobiju školovanje i obuka u jednoj manjoj ratnoj mornarici, bio bi predmet posebne studije, no izvesna je nužnost da svaki njen pripadnik, a naročito starešina, dobije što veća praktična i teoretska tehnička znanja.

Kapetan fregate
Nikola SAFONOV

¹¹ Popuna brodova u ratnim mornaricama SAD i Velike Britanije plaćenim posadama je izraz štednje, jer je jeftinije plaćati dobre stručnjake nego često remontovati veoma skupe uređaje, naoružanje i opremu i nikada ne biti uveren u mogućnost njihove trenutne upotrebe. Ako se posmatra sovjetska RM, zapaža se drugi sistem, jer se koriste mornari na odsluženju vojnog roka. No, ovdje se ne sme gubiti iz vida da sovjetski mornar služi četiri godine, pa ima mogućnost da se solidno školuje i stekne potrebnu praksu; veliki broj mornara ostaje po odsluženju roka u aktivnoj službi.