

MOGUĆNOST KORIŠĆENJA RADIO-VEZA U USLOVIMA ELEKTRONSKOG RATA

Elektronski rat ili rat radio-talasa karakteriše se borbom između uređaja za elektronsko ometanje i uređaja i mera koji treba da onemoguće to ometanje; on nije prestao završetkom prošlog rata, već se u uslovima hladnog rata intenzivno nastavlja, posebno u tehnički razvijenim zemljama.

Termin »elektronski rat« u prenosnom smislu odgovara elektronskom dejstvu, jer ukazuje na sredstva kojima se vodi i na strategiju i taktiku koji se primenjuju, mada je u suštini nepravilan: taj rat se ne vodi samo elektronskim, već i drugim (borbenim — ubojnim) sredstvima. Istovremeno pod ovim terminom treba da se podrazumevaju i sredstva, uređaji i elektronski sistemi s kojima i protiv kojih se vodi.

U literaturi ima različitih stavova o tome šta sve obuhvata elektronski rat, kako se deli i kojim sredstvima se vodi. Svi ti stavovi bi se mogli, uglavnom, svesti na to da elektronski rat obuhvata tri osnovne oblasti, koje se dele na:

elektronsko izviđanje — izvodi se stanicama za radio-izviđanje i prisluškiivanje i stanicama za televizijsko i radarsko izviđanje i gonio-metrisanje;

ofanzivno (aktivno) vođenje elektronskog rata — obuhvata: uništavanje elektronskih uređaja artiljerijom, avijacijom i projektilima; posredno i neposredno ometanje pomoću predajnika i stanica za ometanje, raketa, projektila i avijacije za ometanje; elektronsko obmanjivanje pomoću elektronskih diverzija, radio-dezinformacija i lažnog radio-saobraćaja;

elektronske protivmere (elektronska odbrana) — postižu se: primenom organizacijsko-operativnih mera koje se ogledaju u organizaciji režima rada i izbora položaja i elektronskim maskiranjem; tehničkim merama koje se izvode primenom specijalnih uređaja i korišćenjem usmerenih antena.

Iz ovako široke oblasti elektronskog rata, njegove važnosti i značaja proizlazi da će on pored kopnenog, vazdušnog i pomorskog, predstavljati novi vid savremenog rata.

Pošto je ovo široka oblast koja obuhvata niz kompleksnih problema, ovde će se obraditi samo jedna njegova komponenta: mogućnost korišćenja radio-veza u uslovima elektronskog rata i to onih radio-uređaja koji rade na kratkim (dekameterskim) talasima.

Organizacija komandovanja zaraćenih strana u drugom svetskom ratu u velikoj meri se razvila i uspešno sprovodila masovno koristeći radio-uređaje kao glavno i osnovno sredstvo veze u sistemu komandovanja. Masovnost radio-sredstava u naoružanju tada najmodernijih armija uzela je takve razmere da su se razne vrste radio-uređaja uklju-

čile u naoružanje od najnižih jedinica do najviših formacijskih sastava. Kad su se u drugoj polovini prošlog rata počeli uvoditi radio-uređaji u naoružanje streljačkog voda, njihov broj u jednom korpusu povećao se na preko 10.000. U posleratnom periodu, modernizacijom savremenih armija radio-uređaji su se spustili do najnižih komandi za održavanje veza na nivou streljački vod — odeljenje, a u poslednje vreme uvedeni su ili se uvode radio-uređaji unutar odeljenja, za vezu komandira odeljenja s borcima; tako je broj radio-uređaja u približnim formacijskim sastavima, pa i manjim nego što je bio korpus u II svetском ratu, više nego udvostručen.

Uporedo sa uspešnim korišćenjem radio-veza za potrebe komandovanja, sadejstva, izviđanja, navođenja i niz drugih, postoje i velike mogućnosti da se osnovne slabosti radio-veza obimno koriste. One se prvenstveno ogledaju u tome što, zavisno od osobina radio-uređaja i karakteristika značenja antena, omogućavaju da suprotna strana prima elektromagnetne talase na isti način kao i onaj kome su namenjeni.¹ Karakteristike elektromagnetnih talasa zavise i od niza drugih faktora, a slabosti radio-veza omogućile su da se još u toku prošlog rata razvije izviđačka služba na polju elektronike — posebno radio-izviđačka delatnost, koje su usavršavanjem uređaja za otkrivanje i prisluškivanje radio-saobraćaja bile u mogućnosti da otkriju mesta radio-stanica i dođu do dragocenih zaključaka o rasporedu komandi i njihovih jedinica na bojištu, da uspešno hvataju izveštaje, naređenja, obavешtenja i tako pribave niz korisnih podataka. O ovome govore primeri od kojih navodimo samo neke.

U samom početku drugog svetskog rata Nemci su na zapadnom frontu vešto koristili svoje centrale za prisluškivanje (Mithörzentrale) sa mrežom mnogobrojnih radio-prijemnika za praćenje neprijateljskog radio-saobraćaja na frontu; sa dve radio-prislušne čete otkrili su raspored francuskih snaga južno od reke Some i između Some i Sene, a pred napad na Veganovu liniju otkrili su skoro potpuni razvoj francuskih snaga. Radio-prislušna služba mornarice SAD (Service Interception) je pred japanski napad na Perl Harbur 1940. godine došla do dosta tačnih zaključaka o namerama Japanaca, praćenjem povećanog radio-saobraćaja i otkrivanjem primalaca depeša; a američko komandovanje, međutim, nije imalo poverenja u ove podatke, pa je tek u daljem toku rata, poučeno ovim iskustvom, prešlo na široku organizaciju elektronskog izviđanja i ometanja. Zahvaljujući prislušnoj radio-službi i goniometrisanju, uspešno je praćen radio-saobraćaj i emisije

¹ Tako, na primer, ako radio-uređaj pri emitovanju koristi štapantenu, emisija se može primati u krugu od 360° — sem vertikalno; ukoliko predajnik pri emitovanju koristi žičnu antenu amerikanku, ona isijava najjače elektromagnetne talase u bočne strane, pa će emisiju ovog predajnika na većim udaljenostima primiti prijemnik koji se nalazi bočno u odnosu na antenu. Pored ovih postoje i niz drugih vrsta antena; tako usmerene antene zrače elektromagnetne talase u relativno uskom snopu, pa se koriste, pored ostalih, i kod održavanja radio-relejnih veza. Ove veze predstavljaju novu vrstu veza koje postaju jedna od najvažnijih u savremenom komandovanju (zato što sadrže dobre strane radio i žičnih veza), bitno se razlikuju po načinu prenosa govora i teksta i po propusnom kapacitetu od dosadašnjih radio-veza, a to zahteva i posebno razmatranje mogućnosti njihovog ometanja.

nemačkih podmornica, što je imalo fatalnih posledica za nemačku podmorničku flotu; tako je poslednja emisija jedne podmornice (U-66) trajala svega 15 sekundi, a ipak je bila otkrivena i podmornica ubrzo uništena. Zahvaljujući organizovanom intenzivnom radio-saobraćaju na onom delu zapadnog fronta gde se saveznici nisu nameravali iskrcavati, nemačka Vrhovna komanda je dovedena u zabunu o stvarnom mestu iskrcavanja, pa je više od mesec dana zadržala 15. armiju da ne stupi u dejstva u Normandiji. Slušajući emisije engleske policije u Londonu, Nemci su dobijali tačne podatke o mestu eksplozija svojih oruđa V-2, te su na osnovu toga vršili korekturu i tako postizali veliku preciznost u gađanju objekata na engleskoj teritoriji. Primeri otkrivanja komandnih mesta jedinica svih stepena, jačine i pokreta jedinica veoma su brojni i poznati.

Ovako uspešnoj radio-izviđačkoj delatnosti umnogome je doprineo i samovoljan — nedisciplinovan rad manipulanata (radio-telegrafista) na radio-sredstvima. Zbog toga je vredno napomenuti da je Romel, radi zavodjenja discipline i kontrole sopstvenog radio-saobraćaja, od 100 radio-telegrafista određivao 40 da kontrolišu rad ostalih 60.

Nemci su u toku drugog svetskog rata najintenzivnije pratili i naš radio-saobraćaj. Ovo najbolje ilustruju navodi iz knjige »Borili se, pobeđivali, potučeni« generala Rendulica, komandanta operativnih jedinica u našoj zemlji²:

Partizanski telegrami uhvaćeni u martu (1944. god.) pružili su dobrodošle podatke o namerama saveznika u pogledu Balkana. Partizanska grupa na ostrvu Visu javljala je u to vreme Titu da Englezi pripremaju iskrcavanje na Balkanu. Tito je telegramom odgovorio da ovo nije tačno, pošto na osnovu sporazuma između saveznika iskrcavanje zapadnih sila na Balkanu ne dolazi u obzir. Bio sam uveren da odgovor odgovara činjenicama i da nije nikakav manevar zaravaranja...

U mom štabu se upravo radilo na prikupljanju podataka o pripremi za akciju u području Jajce—Travnik, kad su stigle vesti o pokretima partizana koje su dovele do veoma intenzivnih zaključaka: Ovde bi trebalo prethodno naglasiti da su Englezi bogato opremili Tita radio-stanicama. Njegovi korpusi, divizije i samostalne brigade imali su radio-stanice. Titova naređenja i izveštaji njegovih jedinica prenošeni su većinom preko radija. Tekstovi su bili šifrovani. Ključ je povremeno menjan. Uskoro posle mog dolaska na Balkan, armijska prislušna služba uspeła je da dešifruje partizanski ključ. Kad bi ključ bio promenjen, trebalo je oko trideset tekstova da bi se dešifrovao novi ključ. I radiogoniometrijske stanice bile su u stanju da u pojedinim slučajevima pronađu mesto radio-stanica... Iako je rukovođenje preko radija jedinicama raspoređenim na velikom području za Tita bilo mnogo jednostavnije, ipak se ovaj poklon Engleza, na kraju krajeva, pokazao kao današnji poklon.

O tome zašto Nemci nisu dovoljno koristili u operativno-taktičke svrhe podatke dobijene preko radio-izviđanja našeg saobraćaja, u knjizi se kaže:

Iako smo prisluškivali njihova naređenja, nije bilo jednostavno blagovremeno preduzeti protivmere i odbiti njihove pokušaje prodora, jer su oni znali da nastupaju iznenadujućom brzinom. Ali su takođe znali brzo da prekinu borbu i da iščeknu. Pošto su bile u pitanju veće jedinice, to je bilo uslovljeno značajnijim sposobnostima njihovog rukovodstva kome je olakšavala i pomagala okolnost što partizani nisu raspolagali nikakvim oružjem za borbu koje bi ometalo pokret.

² Lothar Rendulic: *Gekämpft, gesiegt, geschlagen*, izdavač *Walsermühl*, Vels-Hajdelberg 1952.

I naše komande su u toku NOB pratile radio-saobraćaj neprijatelja³ i tako dolazile do dragocenih podataka. Tako je štab 4. hrvatskog korpusa, koristeći se raznim sredstvima, pratio 1943. godine saobraćaj između ustaške komande u Zagrebu i njenih jedinica u Bosni i odmah te podatke, čim su bili obrađeni, dostavljao 5. bosanskom korpusu na dalje korišćenje. Štab 6. korpusa, prateći radio-saobraćaj neprijateljske stanice u Voćinu, koji su napadale naše jedinice, krajem 1943. ili početkom 1944. godine otkrio je da su ustaške jedinice ostale bez municije i da će, ukoliko je avionima uskoro ne dobiju, morati da predaju mesto. Prislusna služba je uhvatila i znake raspoznavanja sa avionima. Na osnovu ovih podataka štab korpusa je povukao, neposredno pre toga donetu odluku o odustajanju od daljeg napada (ustaški otpor je bio vrlo jak) i preduzeo mere da se avionima obmanu. Rezultat ove akcije vezista na području »rata talasa«, bio je: municija ustaških aviona bačena je na našu stranu, a Voćin oslobođen.

Razmatrajući tehnički razvoj i mogućnosti korišćenja radio-veza u drugom svetskom ratu i usluge koje je učinila komandovanju u celini, zatim njene slabosti koje su tada korišćene i koje su, pred kraj rata, dovele do pravog »elektronskog rata«, a posebno razvitak elektronike u posleratnom periodu, dolazimo do zaključka da se radio-veze neće moći, a ni smeti (bez velikog rizika) da koriste na tako širokom planu kao u prošlom ratu kad su mnogobrojni i glomazni radio-centri raznih komandnih stepena radili vrlo intenzivno (ručnom predajom) na primopredaji radiograma čiji je sadržaj obuhvatao od signala obaveštavanja do dnevnih izveštaja, pri čemu su se centri zadržavali u jednom rejonu sve dok se nisu premeštale i komande za čiji su račun radili.

U kojoj meri i koliko su se do sada razvila elektronska sredstva namenjena elektronskom ratu i kako će se dalje razvijati, može se zaključiti iz ovog podatka: SAD su, prema podacima iz »Space aeronautics« (april 1960) u budžetskoj 1960. godini u tu svrhu izdale oko 500 miliona dolara (i to 30% za izgradnju tehnike radio-izviđanja, 50% za izgradnju sredstava radio-ometanja i 20% za razvoj aparature za zaštitu od radio-elektronskog ometanja). Danas se u toj zemlji razvojem sredstava radio-protivdejstva i borbe s njima bavi više od 70 radio-elektronskih preduzeća i raznih drugih organizacija.

Ovakvo forsiranje sredstava za ometanje u posleratnom periodu u skladu je sa postavljenim zadacima, a uslovljeno, između ostalog, i time što se u toku prošlog rata ometanje radio-veza vršilo mnogo ređe zbog bojazni da se ne ometaju i sopstvene radio-veze. Osim toga, smatralo se i da je korisnije prisluškivati neprijateljske radio-veze i hvatati radiograme nego ih ometati. Ovakvom shvatanju pogodovao je

³ Ovde treba napomenuti da do sada nisu objavljena zvanična dokumenta iz kojih bi se videlo da je u NOV organizovana radio-prislusna služba, pa se može pretpostaviti da ona i nije bila zvanično formirana (verovatno i zato što nije bilo iskustva u obaveštajnoj delatnosti sa tog područja, zbog nedostatka iskusnih kadrova za taj rad, a naročito što nije bilo odgovarajućih sredstava). Ipak su komande NOV i POJ dolazile do dragocenih podataka prateći (na inicijativu pojedinih komandi, organa veze, pa i pojedinih radista) neprijateljev radio-saobraćaj.

i pretežno ručni rad manipulanata, koji je relativno spor (radio-telegrafista I klase, pri normalnim uslovima rada, može da preda — otka-kuca tekst brzinom od 100 znakova u minuti). Ako se pri tom uzmu u obzir i ostali faktori koji utiču na produženje predaje radiograma (čujnost signala, atmosferske smetnje, razlike u temperaturama, lokalne smetnje, davanje ispravki, potvrda prijema i druge) onda se to vreme u praksi još znatno povećava, što je omogućavalo da se uspešno prati radio-saobraćaj određenih jedinica kroz relativno duže vreme. Pošto je za otkrivanje rejona razmeštaja jedne radio-stanice potrebno 1-15 minuta od momenta kad je prislušna služba otkrije, jasno je kakve su bile mogućnosti radio-izviđačke službe. Uzevši u obzir i druge elemente koji su omogućavali praćenje jedne radio-stanice ili njene radne mreže (karakteristike kucanja manipulanta, boje zvuka i jačine signala radio-uređaja itd.), očigledno je da je radio-izviđačkoj službi bilo omogućeno relativno uspešno praćenje jednom aktivirane radne mreže. Međutim, na sadašnjem nivou razvoja elektronike i pojavom automatske šifrantske aparature (koja nekoliko desetina puta skraćuje rad radio-uređaja na predaji), hvatanje radiograma postalo je mnogo složenije, a vrlo često i nemoguće. U ovakvim uslovima, da bi se neprijatelju otežalo komandovanje preko elektronskih sredstava, celishodno je, uporedo sa prisluškivanjem, ometati neprijateljski radio-saobraćaj.

Dok su u toku II svetskog rata metode elektronskog rata primenjivane pretežno za račun vazduhoplovstva, sada su ti metodi i sredstva postali jedan od najvažnijih vidova operativnog obezbeđenja u svim rodovima i vidovima oružanih snaga savremenih armija. Značaj razvoja specijalizovanih, tehnički izvanredno opremljenih i relativno brojnih jedinica u savremenim armijama koje su namenjene za elektronsko dejstvo, može se pratiti kroz vojnu literaturu mnogih zemalja, a istovremeno i zadaci koji se postavljaju tim jedinicama (u sastavu operativnih i strategijskih jedinica). U opštim crtama, ti zadaci su: koje neprijateljske snage su angažovane u prvim ešelonima — pojasevima, gde su razmeštene komande, gde su raspoređene rezerve i atomska sredstva, s kojim artiljerijskim jedinicama su podržavane snage na glavnom pravcu — težištu odbrane, određivanje vremena i načina elektronskih protivmera radi narušavanja komandovanja protivnika itd.

No i pored svega iznetog, bilo bi pogrešno zaključiti da se radio-veze neće moći uspešno koristiti u eventualnom ratu: one će i ubuduće činiti velike usluge komandovanju, ukoliko se budu koristile na najcelishodniji način i u određeno vreme.

Danas su, radi zadovoljavanja potreba komandovanja na svim stepenima, u upotrebi radio-stanice koje rade na raznim talasnim područjima. Ovde će se razmatrati samo one koje rade na talasnom području od 3 do 30 MHz ili od 10 do 100 metara, kao jednom najvažnijem i najopterećenijem a za vojne potrebe najcelishodnijem. Ovo talasno područje se u literaturi naziva i dekametarski talas. Na tom području rade radio-stanice i male (do 20 W), i srednje (do 100 W), i velike snage (preko 100 W). Domet telegrafijom kreće im se (računajući površinsku komponentu talasa) od 50 do 400 km, a telefonijom se, načelno, upola smanjuje. Međutim, ovi dometi su mnogo veći u određenim uslovima,

ako se koristi prostorna komponenta. S obzirom na masovnu primenu ove vrste radio-stanica na svim stepenima komandovanja, pojavile su se i osnovne teškoće oko planiranja radnih frekvencija tih talasa. Treba napomenuti da ovo talasno područje raspolaže sa 2.700 radnih frekvencija (radnih talasa), računajući da rastojanje između dva radna talasa mora iznositi od 10 do 25 KHz kako jedna drugoj ne bi smetale u radu. Iz ovog tehničkog uslova rada proizlazi i sva složenost planiranja radnih frekvencija u operativnim i strategijskim jedinicama, pogotovo kad se ima u vidu da za svaku radio-mrežu ili radio-pravac treba obezbediti najmanje po jedan radni i jedan rezervni talas. Uzimajući u obzir da u jednoj operativnoj ili strategijskoj jedinici (prema podacima iz inostrane vojne literature) ima od 5 do 20 hiljada, pa i više raznih radio-uređaja, u tim jedinicama se javlja potreba za 1.000 do 5.000 radio-mreža ili pravaca. Iz ovog se jasno vidi da kapacitet ovog talasnog područja opterećuje jednu do dve strategijske jedinice. Zbog toga je u mnogim armijama planiranje radnih frekvencija strogo centralizovano i vrše ga najviše komande.

Da bismo ovaj problem bolje sagledali, razmotrićemo zonu u kojoj dejstvuju dve suprotne strategijske jedinice. Pod pretpostavkom da će radio-stanice obeju strana koristiti radne frekvencije kratkih talasa (od 10 do 100 m), neminovno će se na frekvencijama tog talasnog područja naći planirane frekvencije i jedne i druge strane, a to znači da će se pojedine radio-mreže suprotnih strana, bez njihove volje, naći na istim ili približno istim talasima. Tako će na pojedinim talasima jedna drugoj ometati rad, ili ga čak onemogućavati bez posebnog plana ometanja. U ovom slučaju prednost u održavanju veze imaće ona strana koja raspolaže jačim predajnicima, selektivnijim prijemnicima i bolje obučanim ljudstvom. (U praksi se vrlo retko dešava da na jednom radnom talasu rade samo dva učesnika, već se skoro redovno pojavljuje više radio-stanica.)

Razmatrajući dalje problematiku ovog talasnog područja, vidimo da radio-izviđačka delatnost jedne ili druge strane, ukoliko bi želela da uspešno prati rad čitavog talasnog područja, treba jednovremeno da prati 2.700 radnih frekvencija, što je, bez obzira na masovnu upotrebu tih jedinica i sredstava, teoretski vrlo teško ostvariti, a praktično bi takvi zahtevi doveli do ogromnog rasipanja snaga. Zbog toga će radio-izviđačka delatnost vršiti selekciju — izbor najinteresantnijih radnih frekvencija, prvenstveno na težištu dejstava gde je intenzitet rada najveći, a sredstva po snazi i broju najmasovnija. To navodi na zaključak da će radio-izviđačka delatnost biti prvenstveno usmerena na radio-stanice koje rade za operativne i strategijske komande, što ne isključuje mogućnost praćenja rada i ostalih komandi. Uzevši u obzir i zadatke radio-goniometrijske službe, koja treba da otkrije rejone razmeštaja radio-stanica ili radio-centara, sigurno je da će ovo dejstvo biti prvenstveno usmereno na radio-centre navedenih komandi.

U svetlu upotrebe atomskih projektila u eventualnom ratu javlja se, u odnosu na radio-veze, osetljivo pitanje njihovog ometanja. Naime, atomske eksplozije mogu se, pored ostalog dejstva, iskoristiti i kao jedna od aktivnih mera elektronskog rata. Tako, atomske eksplozije na velikim visinama onemogućavaju rad neprijateljevih, ali mogu vrlo

lako da onemogućuje rad i sopstvenih radio-veza. Takva eksplozija parališe mogućnost održavanja radio-veza na velikom prostranstvu.⁴ Zato preduzimanje »A« udara na planu aktivnih oblika vođenja elektronskog rata traži dublju analizu posledica koje se mogu odraziti na primenu i mogućnosti korišćenja elektronskih sredstava strane koja preduzima ovakve mere.

Iz ovih nekoliko spomenutih elemenata, kao i niza drugih tehničkih uslova i ograničenja koja ovde nismo razmatrali, može se bar u osnovi sagledati složenost u primeni i korišćenju radio-sredstava u savremenim dejstvima, vodeći računa o načinu i metodu njihovog korišćenja.

U primeni i korišćenju elektronskih sredstava u savremenim uslovima pojavljuju se dve suprotne tendencije: s jedne strane — potreba i nastojanje da se što veći broj radio-uređaja uvede u jedinice, što pretpostavlja njihovu koncentraciju, a s druge — nužnost dekoncentracije jedinica i štabova, sa što manjim intenzitetom radio-saobraćaja (sem u dinamičnim borbe). Prenošenje težišta komandovanja u savremenim armijama na radio-veze, neophodnost da se obezbede stalne i čvrste veze između potčinjenih i pretpostavljenih, zahteva grupisanje pretežno većeg broja radio-uređaja na relativno malom prostoru u neposrednoj blizini komandi za čiji račun rade, što predstavlja značajan i verovatno jedan od prvih ciljeva atomskih udara suprotne strane.

Uočavajući ovu osnovnu slabost u primeni radio-veza, u vojnoj literaturi mogu se naći različita mišljenja koja se u osnovi svode na to kako komandama obezbediti uspešno komandovanje, koristeći se radio-vezom kad su druge vrste veza neprikladne ili onemogućene, a da pri tom njihov rad ne otkrije rejone razmeštaja tih komandi. I ovde se pojavljuju dva očito suprotna gledišta: prvo, koje zahteva da radio-stanice budu raspoređene što je moguće bliže neposrednom korisniku, da bi se moglo što brže i neposrednije preko njih rukovoditi borbenim dejstvima, i drugo, da te iste radio-stanice budu što dalje od korisnika da svojim radom ne bi otkrile i rejon razmeštaja komandi.

S gledišta bezbednosti komandi od atomskog udara, nesumnjivo je ovo drugo gledište ispravnije i prihvatljivije. Međutim, udaljavanje radio-centra od komandi za čiji račun rade na udaljenosti koje se kreću od nekoliko stotina metara pa do desetak i više kilometara (zavisno od snage uređaja), iako u izvesnom stepenu umanjuje mogućnost otkrivanja rejona razmeštaja komandi, samo delimično ublažuje taj problem ukoliko radio-centri produže sa starim metodama rada, tj. da ostaju na jednoj prostoriji gde su razmešteni sve dok se ne premešta komanda za čiji račun rade. Otkrivanje te prostorije, prvo, dovodi u neposrednu opasnost sopstvene snage i sredstva i, drugo, detaljnijom studijom širih rejona razmeštaja radio-centra (pogotovo ako su ti centri nepodesno

⁴ Kad su 1958. godine SAD na Tihom okeanu vršile oglede sa atomskim eksplozijama na velikim visinama, poremećena je struktura i debljina jonosfere. Stvorene su veštačke jonizovane oblasti u atmosferi koje su se pojavile u vreme eksplozije, a krajnji rezultat bila je privremena promena magnetnog polja zemlje. Ovo je onemogućilo primenu i rad radio-elektronskih sredstava, te je kao rezultat eksplozije nastao potpuni prekid i onemogućene su radio-veze na kratkim talasima između Japana i SAD za nešto manje od 18 časova.

raspoređeni — na primer, polukružno) može se zaključiti i približni rejon razmeštaja komandi za čiji račun rade. Sem toga, iz ovakvog rešenja proizlazi i niz drugih teškoća, kao što su: kako obezbediti blagovremeno korišćenje tih udaljenih radio-stanica ili radio-centara; kako ih obezbediti od iznenadnih prepada raznih ubačenih ili diverzantskih grupa itd.

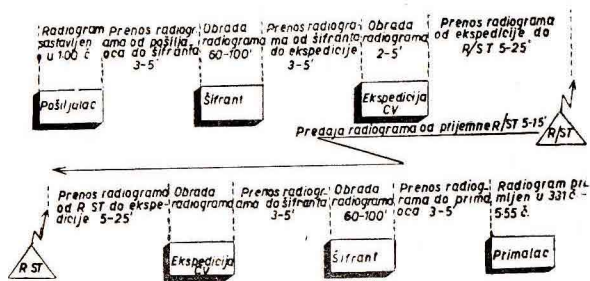
Ovakvo rešenje, očito, samo polovično ublažava problem primene i korišćenja radio-veza. U ovako složenim uslovima treba pristupiti radikalnoj izmeni sastava, namene i načina korišćenja radio-veza radi zadovoljavanja potreba savremenog komandovanja.

Ovde bih razmotrio samo zadatke radio-veza i promene u organizaciji radio-mreža i radio-centra koje bi se odrazile na manevar radio-sredstvima.

Prvo, pred radio-veze se ne bi mogao postaviti zadatak da moraju biti stalne i neprekidne, već da se održavaju povremeno i to samo kad su druge vrste veza nepodesne ili toliko narušene da se ne mogu koristiti, s tim da i u takvim slučajevima radio-uređaji rade što kraće na predaji da bi emisija trajala što manje.

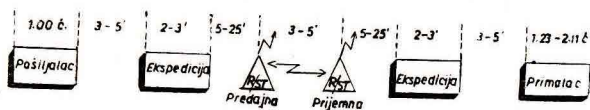
Ovo se, pre svega, postiže uvođenjem automatske predaje i primenom automatske šifre. Primenom automatske mašinske predaje postiže se velika brzina u predaji radiograma, tako da se za nekoliko desetina sekundi ili minuta može predati nekoliko desetina radiograma; osim toga, automatska mašinska predaja teoretski isključuje, a u praksi znatno smanjuje greške u predaji. (Iz raznih podataka i praktičnog rada može se zaključiti da pri automatskoj predaji na svakih 3,000.000 znakova dolazi po 3—5 grešaka, što bitno ne može uticati na tačnost prenosa teksta.) Primenom automatskih šifrantskih mašina skraćuje se put radiograma od pošiljaoca do primaoca za nekoliko puta. Primena ručne šifre i organizacija rada na centrima veze, kakva je postojala u drugom svetskom ratu, zahtevala je mnogo vremena u putu radiograma, što pokazuje sledeća šema.

Kao što se vidi iz šeme, predaja radiograma (pretpostavimo da ima 100 grupa otvorenog teksta) traje, po normama za ručno šifriranje i ručnu predaju i pod uslovima pokazane organizacije rada na radio-centru, u uslovima minimalnog utroška vremena ukupno 1 čas i 18 minuta, a maksimalnog 2 časa i 35 minuta. Za put radiograma od prijemne radio-stanice do primaoca, potrebno je još najmanje 1 čas i 13 minuta, odnosno 2 časa i 20 minuta. Znači, radiogram sastavljen u 01.00 časova bio bi uručen primaocu u 03.31 čas u najpovoljnijim, odnosno u 05.55 časova pod težim uslovima. Značajno je da je u čitavom tom vremenu predaja radiograma trajala samo 5—15



minuta, a sve ostalo vreme radiogram se nalazio u centrima veze pošiljaoca i primaoca.

Danas se uvođenjem automatske mašinske šifre izbacuje vreme potrebno za rad šifranata predavaoca i primaoca (mašinskom automatskom šifrom taj posao se obavi za 1—2 minuta, a stepen tajnosti radiograma ostaje približno isti), a automatska predaja se izvrši za nekoliko desetina sekundi — pod uslovom da je izvršeno perforiranje radiograma. Sem toga, automatska mašinska šifra ima tu prednost što je moguće vrlo često menjati šifru (kod ručnog šifriranja to je mnogo složenije). Ovdje je prikazan put radiograma od predavaoca do primaoca, kad se koriste mašine.



U ovom slučaju put radiograma od predavaoca do primaoca ukupno traje od 23 do 78 minuta, tj. ako je sastavljen u 01.00 časova, bio bi

primljen, pod uslovima najmanjeg utroška vremena, u 01.23 časova, a maksimalnog u 02.11 časova.

Ovakav rad omogućen je tamo gde je izvršena modernizacija sistema veza, prvenstveno kroz novu i savremenu organizaciju centra veze (čvorišta) u kojima se objedinjuje čitava obrada na primopredaji korespondencije između komandi jedinica i ustanova. Ta organizacija postavljena je tako da pošiljalac preda otvoreni tekst centru veze gde ga automatske šifrantske mašine zatvore (šifruju). Ove mašine su povezane ili priključene sredstvima veze, koje ga predaju centrima veze primaoca, gde ih njihova sredstva veze prime, automatske šifrantske mašine otvore (dešifruju) i primalac dobija otvoreni tekst. Tako je trajanje puta telegrama od pošiljaoca do primaoca svedeno na vreme koje utroše automatske mašine na obradi teksta i vreme koje je potrebno sredstvima veze da se taj tekst preda, a sve to ukupno iznosi od nekoliko desetina sekundi do nekoliko minuta.

Pri ovakvoj organizaciji rada, radio-veze su u ovim centrima veze našle široku primenu uprkos njihovim poznatim nedostacima i, pored radio-relejnih veza koje predstavljaju glavnu vrstu veza u tom sistemu, postale značajan faktor u prenosu teksta.

Postoje i mišljenja da bi se operativne i strategijske komande mogle i trebalo da zadovolje ako im se omogući da u toku 24 časa održe, u planiranom vremenu, 6—8 radio-veza sa svojim potčinjenim, odnosno pretpostavljenim komandama, a da se pri tom poveća propusni kapacitet u toku 24 časa, zahvaljujući savremenoj radio-opremi koja se uvodi u naoružanje. Znači, potčinjene komande ne bi se mogle držati u stalnoj neposrednoj radio-vezi. Postavljanjem zadataka jedinicama za duži period omogućavao bi se pojačan intenzitet radio-saobraćaja, a smatra se i da bi to dovelo do jačanja samostalnosti i inicijative potčinjenih.

Drugo, uvođenjem savremene organizacije radio-centara i režima rada prestaje potreba za velikim brojem uređaja različitih po snazi i tehničkim mogućnostima, što uslovljava da su radio-jedinice glomazne,

teško pokretljive i spore. Odustajanjem od principa da za svaku radio-mrežu ili radio-pravac mora biti i zasebna radio-stanica (što je neophodno dok je radio-veza permanentna) i prelaskom na povremeno održavanje radio-veza, postiže se da jedna radio-stanica može da opslužuje više radio-mreža ili radio-pravaca, što znatno utiče na smanjenje broja radio-sredstava. No, to istovremeno zahteva i povećanje tehničke sposobnosti radio-sredstava koje bitno utiču na kvalitet radio-veza u smislu većeg dometa, propusnog kapaciteta i tačnosti predaje. Time se od velikih, relativno teško pokretljivih radio-jedinica dobijaju manje, pokretljivije i efikasnije radio-grupe koje mogu uspešno da izvršavaju postavljene zadatke. Naime, tako znatno smanjeni ali efikasni radio-centri ne zadržavaju se u jednom rejonu razmeštaja sve dok se njihova komanda ne premesti, već svoj rad zasnivaju na principu: svaku vezu održati iz drugog rejona razmeštaja. To praktično znači da takvi centri dobijaju marš-rutu kretanja i tačne rejone svog razmeštaja gde treba da se nađu u određeno vreme kad se aktiviraju radi održavanja radio-veze. (Na primer: radio-centar X komande u 6.00 časova nalazi se u rejonu br. 1 gde treba da bude spreman za emitovanje od 6 do 6.15, a potom produžava pokret do radne tačke br. 2, gde uspostavlja planiranu vezu od 9 do 9.15; zatim odlazi na radnu tačku br. 3, itd.)

Dakle, stalni manevar pokretom radio-centara, izuzev u vremena kada održavaju radio-vezu, znatno bi otežao ako ne i onemogućio radio-izviđačkoj delatnosti njihovo efikasno praćenje i korišćenje prikupljenih podataka radi otkrivanja tih centara i njihovih komandi za čiji račun rade. Od pošiljaoca do radio-centra radiogrami bi prenosili kuriri sa motociklima, ili bi se emitovali preko radio-stanica male snage do onih koje imaju vrlo visokofrekventna (VVF) područja, ili bi se u tu svrhu koristile već postojeće žične veze teritorijalnog sistema veza (TSV) — ukoliko postoje na pravcu kretanja radio-centra, a u povoljnim slučajevima i preko radio-relejnih čvorišta TSV.

Ovi radio-centri radili bi isključivo za potrebe komande, dok se na svim stepenima komandovanja mogu obezbediti lične radio-stanice komandanta koje se stalno nalaze u njegovoj neposrednoj blizini, smeštene u motornim vozilima u kojima se prevozi komandant ili u zasebnim vozilima koja ga neposredno prate. Ove radio-stanice se aktiviraju samo kad se komandant odvoji od svoje komande, tj. kad se nalazi u pokretu ili na nekim izdvojenim tačkama. Lične radio-stanice mogle bi da imaju takva tehnička rešenja (što je moguće obezbediti) da komandantu obezbede jednovremeni prijem od pretpostavljene i potčinjenih komandi, a na predaju bi, po potrebi, prelazile iz jedne radio-mreže u drugu ili sa jednog radio-pravca na drugi. Tako bi se komandantima obezbedilo da ispolje i svoj uticaj na tok dejstva kad je on najneophodniji. Ovako korišćene radio-stanice ili radio-centri bi uspešno izvršavali svoje zadatke i u savremenim borbenim dejstvima uprkos postojanja efikasnih i mnogobrojnih sredstava koja imaju za cilj onemogućavanje radio-veza.

Ne ulazeći u domen korišćenja drugih vrsta radio-veza, prvenstveno radio-relejnih, smatram da se iz iznetog mogu sagledati osnovne teškoće korišćenja radio-sredstava dekametarskih talasnih dužina srednje i jake snage u uslovima elektronskog rata.

Potpukovnik
Nikola RAJINOVIC