

## **ЕЛЕКТРОНИКА У САВРЕМЕНОЈ АРМИЈИ**

У Другом светском рату појавили су се у војној терминологији нови термини: рат таласа, електронски рат и борба за електронску превласт који означавају приближно исти појам. Иако још не постоји општеусвојена дефиниција за електронику, под њом се подразумева студија, конструкција, производња и коришћење електронских уређаја,aparата и инструмената.

Од своје првобитне функције у радио вези електроника је у свом даљем развоју заузела видну улогу у свима родовима и службама модерних армија. Огромне могућности, а и недостаци, електронике захтевају детаљну студију ради решавања многобројних проблема који из тога произилазе.

Значај електронике за армију најбоље се може видети из кратког прегледа њене примене у војне сврхе.

У *везама* модерних армија данас несумњиво доминирају електронска средства. Иако су, теориски, и телефон и телеграф електронска средства, тај се назив данас употребљава само за она средства која функционишу помоћу електронских цеви или транзистора. За везу се користе разноврсне радиостанице на свима таласним дужинама, од других (10.000 — 1.000 метара) до ултракратких (сантиметарских и милиметарских) таласа. Те станице могу имати јачину мању од једног вата па до преко хиљаду киловата. Радиовеза се користи од највиших штабова до појединих војника (извиђача и диверзаната). Електроника је, поред тога, побољшала или заменила жична средства везе помоћу цевних појачивача, високо-фреквентних жичних уређаја и радиорелејних станица.

*Радари*, створени у Другом светском рату за потребе територијалне одбране као прецизно средство за одређивање положаја авиона у ваздуху, нашли су широку примену у свима видовима и родовима војске, и то за многобројне сврхе. Они се користе: за откривање, обавештавање и навођење на циљеве у ваздуху, на води и под водом; за откривање тенкова и технике на бојишту по сваком времену; за проналажење артиљерских и минобацачких оруђа по путањама зрна; за радионавигацију у ваздухопловству и морнарици; за радарско нишањење, гађање и бомбардовање у ваздухопловству; за управљање ватром бродске, обалске и ПА артиљерије; за метеоролошку радиосендажу; за изазивање експлозије граната у близини покретних циљева и разорних бомби над земљом, итд.

Далјинско управљање (телекомандовање) диригованим пројектилама лансираним на непријатељско бојиште и позадину огромно је повећало моћ и домет класичне артиљерије. Борба против њих и надзвучних бомбардера могућа је само са таквим истим и сличним пројектилама. Сви ти пројектили користе се у односу: земља-земља, земља-ваздух, ваздух-ваздух и ваздух-земља, а управљају се на циљ сами или електронским средствима са земље. Поред тога, већ је остварен телевизиски пренос извиђачких података са бојишта у оперативне сале.

Изради *атомских бомби* претходиле су израда и примена низа електронских инструмената за мерење и уређаја за разбијање атома, као што су, на пример, акцелератори, циклотрони, синхротрони, бетатрони, итд. Опасна радиолошка зрачења могу се успешно откривати само помоћу електронских детектора, Гајгер-Милерових бројача и дозиметара.

Електронске рачунске машине решавају данас најкомпликованије балистичке аеро и хидродинамичке рачуне при *војно-научним испитивањима*. У *војној индустрији* атомски уређаји за контролу и руковођење производњом омогућују солидан квалитет и брзину фабрикације свих делова опреме, наоружања и муниције.

Обука пилота у ваздухопловству и послуге земаљске, бродске и ПА артиљерије врши се, уместо на формациским авионима и оруђима, на знатно јевтинијим тренажерима за гађање и бомбардовање и линктрениерима за летење. Скупо и ризикантно гађање на вучену мету већ је замењено безбедном и јевтинијом радио-управљаном метом.

Многи изнети примери примене електронике постали су за савремене армије толико нужни да свако њихово слабо функционисање или оштећење од стране непријатеља може умногоме да смањи и осетно парализује борбене могућности тих армија. Поред несумњиво великих предности, електронска средства имају и своје недостатке. У отклањању и смањивању тих недостатака појављују се углавном две групе проблема. У прву групу спадају: тактичко-техничка ограничењеност домета, чујности квалитета емисија и могућности искоришћења појединих фреквенциских подручја и компликованост, тежина и покретљивост уређаја. Друга група углавном обухвата могућности прислушкивања, гониометрисања и ометања рада од стране непријатеља.

Домет и чујност радиоталаса зависе од таласног подручја на коме уређај ради, енергије коју он исијава, осетљивости његовог примања и услова простирања таласа кроз атмосферу и јоносферу.

Савремени електронски уређаји користе таласне дужине од 10.000 метара па све до неколико милиметара, односно фреквенције од 30 килохерца до 30.000 мегахерца. Дуги таласи се простиру по површини земље и због своје велике дужине лако обилазе препреке рељефа и постижу домет на хиљаде километара. Недостатак им је већа подложност атмосферским сметњама, мали број канала и потреба за великом енергијом исијавања, гломазним уређајима и великим антe-

нама. Зато се они користе за дуге трансокеанске и интерконтиненталне везе и радионавигацију далеког домета.

Средњи таласи (1.000—100 метара) теже прелазе препреке, терен их лакше апсорбује, мање су подложни атмосферским сметњама и домет им је 100—200 километара. Но, рефлексijом од Хевисајдовог јоносферског слоја у повољним условима (ноћу, зими) домет им се неколико пута повећава. Претежно их употребљава цивилна радиодифузија, а армије их користе за ваздухопловну и поморску навигацију на удаљењима до 300 км.

Кратки таласи (100—10 метара) својим површинским простирањем не прелазе стотину километара, због чега су веома погодни за ближе тактичке и оперативне везе. Међутим, њихово одбијање од Апелтоновог јоносферског слоја повећава им домет на целу земљину куглу. Они се засада највише користе за војне везе, али због својих особина претстављају и веома тежак проблем. На основу закона њиховог ширења разрађени су графикони и таблице, који пружају такав избор њихових карактеристика да је обезбеђено сигурно достављање података и да је вероватноћа да они падну у непожељне руке сведена на минимум. То олакшава могућност њиховог усмеравања на изабране зоне и правце, где су њихов домет и чујност много већи.

Подручје врло кратких (метарских) таласа све више доминира у кратким тактичким везама, при чему су велики број канала, одсуство сметњи, њихово ширење у домету оптичке видљивости и веће могућности усмеравања у уске снопове отклонили многе недостатке дужих таласа. Затим, много мања потреба у енергији исијавања омогућава израду мањих и покретљивих уређаја (већ их има и цепног формата). На овом подручју данас ради највећи број радиолокатора, скоро целокупна веза земља-ваздух и ваздух-ваздух у ваздухопловству, већи део веза тактичких нижих јединица КоВ и РМ и радиорелејне везе.

Таласне дужине испод једног метра већ се користе код радара и радиорелејних веза, али је њихова примена још у фази развоја и њихове пуне могућности се могу очекивати тек у будућности.

Проблем енергије исијавања је такође многостран, јер га условљавају тактички и технички захтеви (у погледу целисходности домета, величине, тежине и конструкције уређаја, што све утиче на њихову уочљивост, покретљивост, могућност одржавања и напајања погонском енергијом). Основни је проблем уређај за прве борбене линије који треба да буде што мањи, покретљивији и лакши за одржавање, а да при томе одговара и свим условима у погледу јачине и домета. То се може постићи само одговарајућим компромисом најразноврснијих супротних захтева и могућности. На простирање таласа кроз атмосферу и јоносферу веома утичу метеоролошки, земљишни и временски (као простор) услови. О њима треба итекако водити рачуна при планирању сваке операције, јер од правилног функционисања система веза, радара и осталих уређаја зависи и успех у борбеним дејствима.

Решење прве групе проблема зависи само од степена сопствених научних и техничких достигнућа и организације, док у другој групи (могућности прислушкивања, гониометрисања и ометања) активно учествује још и непријатељ.

Прислушкивањем и гониометрисањем може се доћи, на пример, до података о броју, месту, јачини, таласним дужинама и времену емисија радиостаница и осталих уређаја, степену њихове организације и дисциплине везе, систему шифре кода, могућности декриптирања, итд., из чега се могу извући закључци о намерама, распореду, покретима, техничкој развијености непријатеља, итд. Ометање рада радиостаница и заслепљивање радара паралише за одговарајуће време већи део система командовања и обавештавања.

Све већа примена електронике у оружаним снагама довела је у многим армијама до њеног признања као једног од основних елемената ратовања, поред ватре, покрета и снабдевања. Резултат тога је стварање појма о општој и посебној електронској политици или, како се то у неким армијама већ назива, електронској стратегији и тактици.<sup>1)</sup>

*Електронска стратегија* укључује у себе: општу политику техничког развоја електронике у миру и рату; стварање широке техничке и материјалне основе, мреже научних института, индустрије, залиха сировина, полуфабриката и готове опреме; уздизање и оспособљавање довољног броја стручних кадрова; тесну сарадњу научних установа и индустрије са војним властима у циљу тражења нових и бољих могућности примене електронике у армији; праћење развоја електронике на страни, могућности њеног коришћења у сопствене сврхе и предузимање потребних противмера; наставу из електронике у војним школама; утицај на планирање и развој средстава за цивилну употребу у циљу њиховог коришћења и за војне сврхе у рату.

У оквиру изнетог, *електронска тактика* обухвата: извиђање, прислушкивање и гониометрисање непријатељских средстава, откривање њиховог броја, места, типа и тактичко-техничких података: правца, домета, интензитета и начина рада; анализу прикупљених података и доношење закључака о вероватној јачини, распореду и намерама непријатеља; планирање употребе расположивих електронских средстава према њиховим могућностима дејства; мере пасивне заштите (ограничење домета, усмеравање емисија у жељеним правцима, конспирација и смањивање рада на минимум, промена карактеристика: таласних дужина, кодова, времена и места рада); мере обмане и маскирања (организација лажног саобраћаја и рада заваривачких радиостаница и радара); изненађење непријатеља новим и резервним средствима; активну борбу против непријатељских електронских средстава: њихово уништење авијацијом, артиљеријом, диверзантима, падобранцима и партизанима, ометање прекривањем и

<sup>1)</sup> Иако појмови електронска стратегија и тактика још нису озваничени, они се користе овде само ради бољег схватања двеју група задатака електронске политике у армији.

заслепљивањем; концентрацију електронских и противелектронских средстава за одређено време на датим секторима у циљу постизања потпуне или делимичне електронске превласти.

У току Другог светског рата (и то нарочито у последњим годинама) водила се огорчена борба за електронску превласт. А још давно пре његовог почетка нацистичке пропагандне радиостанице разбијале су морал и јединство народа који су били одређени да буду жртве агресије. У ваздушној бици за Велику Британију неколико стотина другокласних британских ловаца сломило је, захваљујући радарима, офанзиву неколико хиљада немачких, за оно време најмодернијих, бомбардера. Немци су затим продужили нападе на Британију ракетама V-1 и радиоконтролисаним пројектиlima V-2. 1943 Савезници су употребом станјолних листића знатно смањили губитке својих бомбардера, који су били много порасли због немачког радарског навођења ловаца и управљања противавионском ватром. Немци су, опет, захваљујући својој верзији станјолних листића за заслепљивање радара (названих „Дипел“), децембра 1943, неометано бомбардовали Бари и нанели Савезницима озбиљне губитке у бродовима. У нападу на Бремен, октобра 1943, савезнички бомбардери, снабдени новим давачима „Карпет“, имали су упола мање губитака од авиона без тих давача. Немачки линиски бродови „Шарнхорст“ и „Гнајзенау“, користећи лоше временске прилике, прошли су кроз канал Ламанш упркос присуству надмоћне британске флоте, пошто су претходно заслепили и обманули британску радарску мрежу. Пред крај рата већ је била постигнута потпуна аутоматизација ометања. Уређаји на авионима претраживали су таласна подручја и аутоматски укључивали средства за ометање. Искрцавању на Сицилији и у Нормандији претходило је дуготрајно и детаљно електронско извиђање, на основу кога је непосредно пред операцију уследило масовно уништавање и заслепљивање немачког електронског система.

Развој електронских средстава настављен је и после склапања мира. Тако је први електронски робот-авион без пилота употребљен у Кореји, где је успео да обори противнички авион и да се врати у своју базу. Данас се електронски дириговани пројектили крећу надзвучним брзинама и могу да достигну сваку тачку на Земљи. Борба против њих могућа је само електронским ометањем система њиховог управљања или диригованим пројектиlima земља-ваздух.

Из ово неколико наведених примера јасно се види са каквом ће се проблематиком војне старешине и штабови сусрести у будућем рату. Зато треба већ сада сматрати као неминовну чињеницу да ће тада значајну улогу играти нова ратна електронска средства, те се зато треба још у миру на одговарајући начин припремити.