

Elektronikaekspert: “Kaasaegne riigikaitse peab arendama elektroonilist sõjapidamist”

2 aastat tagasi Autor: [AM](#)



Lisaks relvavõistlusele lahinguväljal käib tänapäeval sõjategevus silmale nähtamatult. Kui aga internetis toimuvatest küberrünnakutest on kuulnud pea igaüks, siis vähem teatakse, mis on elektrooniline sõjapidamine, kinnitab Haldo-Rait Harro, kes tegi TalTechis magistritöö elektroonilise sõjapidamise olukorrateadlikkuse kuvamisest Eesti kaitsevæes.

“Elektrooniline sõjapidamine on definitsiooni järgi elektromagnetspektri kasutamine, mõjutamine või jälgimine sõjalise eelise saamiseks,” ütleb Haldo-Rait Harro ja toob kõige lihtsama näitena raadiojaamaga rääkimise - kui seda teha militaarses olukorras, on tegu elektroonilise sõjapidamisega. “Kuid elektromagnetspektrit kasutavad näiteks ka öövaatlusseadmed ja termokaamerad, mis võimaldavad näha pimedas või eristada keskkonnas objekte nende temperatuuri ehk neist tuleneva soojuskiirguse põhjal. Sellised seadmed ei pruugi abiks olla vaid sõjategevuses, vaid ka päästetööl, matkadel või jahil.”

Segamine ja petmine

Sõjategevuses otsitakse aga elektromagnetspektrist abi vastase avastamiseks ja mõjutamiseks.

“Näiteks on kuskil õhutõrjeradar, mis otsib lennukeid, et neid siis raketiga alla lasta. Elektroonilise sõjapidamise vahend suudab üles leida aga hoopis radari ja sihitada selle vastu sobiva relva,” toob Harro välja ühe võimaluse.

Väga levinud taktika on jamming ehk segamine. “See tähendab, et vastase vastuvõtjasse saadetakse vale signaal, mis on õigest tugevam. Seda saab võrrelda olukorraga, kus klassiruumis läheb tund käest ära - õpetaja üritab informatsiooni edastada, aga õpilased räägivad temast üle,” selgitab Harro, kelle sõnul käib samasse kategooriasse ka cheating ehk petmine. Sellisel juhul vastase signaali üksnes ei segata, vaid saadetakse valeinfo. “Pettesignaali saatmisele eelneb infooperatsioon, mis annab vajalikud eelteadmised valeinfo planeerimiseks. Niisama huupi petmisel pole mõtet, peab olema eesmärk, mida sellega soovitakse saavutada.”

Maailmasõdadest tänapäeva

Elektroonilise sõjapidamise ajaloost rääkides teab Haldo-Rait Harro, et 1991. aastal loodi Eestis salajane sidekeskus, mille üks ülesanne oli segada Venemaalt saadetud signaalide jõudmist siinsete nõukogude sõduriteni. “Maailmast on näiteid aga juba tunduvalt varasemast ajast. Võib öelda, et kui Esimeses maailmasõjas oli üldjoontes levinud veel selline sidepidamine, kus ohvitser läks ees ja kaablimees ronis telefoniga järel, siis Teises maailmasõjas kasutati juba põhiliselt raadiojaamasid ja sellega algas elektrooniline sõjapidamine.”

Sellest ajast on loomulikult arenenud seadmete tehnoloogia, kuid pidevalt käib ka elektromagnetspektri enda võimaluste uurimine ja katsetamine. “On nii palju muutujaid, mis signaali levimist mõjutavad ja segavad” kinnitab Harro, “Siia alla käivad nii päikesevalgus kui

atmosfääri olukord, aga ka maa kumerus - kui maa oleks lame, jõuaks ka signaalid lihtsamalt kohale.” Harro sõnul tuleb sidelahenduse loomisel kõiki neid faktoreid arvesse võtta. Lisaks töötab side looduses teistmoodi kui inimese loodud tehiskeskkonnas. “Kui võtame metsa või aasa, siis sealt leiab väga vähe üheksakümne kraadised nurkasid ja laiu siledaid pindasid, tehiskeskkonnas on need aga tavalised. Iga suur lapik pind on põhimõtteliselt peegel. Ja kui signaalid liiguvad sirgjoones läbi õhu ning samal ajal peegelduvad igalt poolt suurtelt pindadelt, siis see võib tekitada väga palju segadust,” selgitab Harro, miks on linnas elektroonilise sõja seadmete kasutamine keerulisem.

Samas pakub inimasustus ka palju võimalusi. “Näiteks kasutatakse elektroonilises sõjapidamises passiivradareid, mis kaardistavad kõiki inimese tekitatud signaale. Kui tavaline radar saadab ise signaali välja ja ootab selle tagasi peegeldumist, siis passiivradar kogub pidevalt sissetulevat signaali ja saab aru, kui keskkonnas toimub mingi järsk muudatus. Selle põhjal on põhjal avastada objekte, nende liikumise suunda ja kiirust, samas kui passiivradarit ennast on väga raske avastada,” kirjeldab Harro.

Vahendid üha kättesaadavamad

Tulevikule mõeldes on mees aga põnevil, sest tänu masinõppele ja tehisintelligentsi arengutempole on elektroonilise sõjapidamises oodata uus võimalusi. “Kui paneme kõrvuti inimese ja masina, mis suudab ise õppida, siis inimese reaktsioonikiirus on piiratud. Samas kui targa tehnoloogia abil saaksime reageerida elektroonilises spektris toimuvatele muudatustele palju kiiremini, mis on kindlasti erinevate manöövrite kavandamisel eeliseks.”

Teiselt poolt muutub tehnoloogia aina odavamaks ja seega kättesaadavamaks, elektroonilise sõjapidamise vahendid pole erand. Seega on võimalik elektromagnetspetrit kasutavaid seadmeid anda juba igale üksikvõttele. “Ja miks me loeme Ukraina sõja uudistest nii palju droonide kasutamise kohta? Sest droonid on muutunud palju soodsamateks. Kui tarkvararadio oli veel kümnekond aastat tagasi väga kallis, siis nüüd saab selle kätte mõnesaja euroga. .”

Ukrainas käib piirkonniti aktiivne lahingutegevus, mida Harro kinnitusel kindlasti toetab ka elektrooniline sõjapidamine. “Ühest sellega seotud juhtumist võis ka meediast lugeda. Nimelt vedasid venelased päris sõja alguses oma kõige kaasaegsima elektroonilise sõjapidamise juhtimiskeskuse peaaegu Kiievi alla välja. Kui neil hakkas aga ühel hetkel lahkumisega kiire, siis jäeti see maha ja NATO sai hea ülevaate venelaste elektroonilise sõjapidamise vahenditest.”

Elektroonika on kõikjal

Haldo-Rait Harrol on mitmekülgne haridus, ta õppis Tartu ülikoolis keemiat, omandas Kaitseväe Ühendatud Õppeasutustes kõrghariduse sõjaväelises juhtimises maaväe side erialal ning tegi magistrikraadi elektroonika ja kommunikatsioonitehnoloogiate õppekaval Tallinna Tehnikaülikoolis. “Loodusteadused, elektroonika ja sõjandus - kui need kokku panna, saab elektroonilise sõjapidamise,” muigab mees, kes oma magistritöös uuris, millist infot ja kuidas kõrgematale ohvitseridele edastada, et nad saaksid elektroonilist sõjapidamist efektiivselt kasutada. “Selles valdkonnas on meil juba väga häid tehnikuid, kuid sõjaväe juhtimine on sotsiaalne eriala. Muidugi on meil ka väga häid juhte, kes on suurepärase strateegias ja taktikas. Ajal, mil elektrooniline sõjapidamine moodustab üha olulise osa riigikaitstes, on vaja viia elektromagnetspektri abil saadav info sõjaväelise juhi teadvusesse, et ta teaks hinnata riske oma üksustele ja oskaks näha võimalusi, kuidas saaks elektroonilist sõjapidamist rakendada oma eesmärkide saavutamiseks.” Tal on hea meel, et Eesti on võtnud vastu otsuse luua Kaitseväe Akadeemia juurde elektroonilise sõjapidamise kompetentsikeskus, mis hakkab lisaks teadus- ja arendustööle ning sertifitseerimisteenuste pakkumisele tegelema ka akadeemia õppurite koolitamisega.

Praegu töötab Haldo-Rait Harro Ericssonis, kus arendab tehnoloogiaid, mille abil koostatakse muu hulgas millimeeterlaine raadioid ja raadio juurdepääsuvõrkude arvuteid.

“Kui Sul on teadmised elektroonikast, on tööpõld väga lai. Tänapäeval on elektroonika seotud pea iga valdkonnaga. Mina soovitan noortele, et enne kui lähete õppima sotsioloogiat, psühholoogiat, rahandust või muud soovitud eriala, õpi elektroonikat ja see annab sulle pärast juurde uusi võimalusi - teistpidi on keerulisem, psühholoogipaberid kätte saanud noorel pole enam motivatsiooni hakata õppima, kuidas elekter töötab ja kuidas signaali moduleerida. Aga elektroonika taustaga psühholoog saab lisaks tavapärasele vastuvõtu avamisele olla veel ka näiteks elektroonilise sõjapidamise nõunik. Eestil on vaja inimesi, kes suudavad elektromagnetspektri toimimist ja võimalusi hinnata ning kasutada. Ehkki Eestis on praegu rahuaeg, peame arendama oma elektroonilist sõjapidamist, et võimalik vastane ei saaks meie sidepidamist ja sihitamisvahendeid häirida. Me peame hoidma ennast pidevalt pädevana ja näitama: me oskame ennast kaitsta ja vastu hakata.”

- [Tegijad](#)
- [Uudised](#)
- [Turvalisus](#)