

# Millist mõju avaldab sõjajõududele tärkav tehnoloogia 10 aasta perspektiivis?<sup>1</sup>



ENNO MÕTS  
kolonel, KVÜÖA ülem/rektor

**L**ähemal kümnel aastal pole ette näha sõjapidamise olemuse muutust, lahinguväljalt ei kao teadmatus – sõjaudu. Pigem moderniseeritakse suuri sõjamasinaid ning kasvab robotika ja valdkonnapõhise tehisintellekti kasutus.

Tehnoloogia on hüppelises arengus ning pakub, eriti infokommunikatsiooni ja robotika valdkonnas, uusi võimalusi ühiskonna, samuti üksikisiku vajaduste rahuldamiseks. Pole kahtlust, et tärkavad uuslahendused avalduvad ka sõjanduses, seades ümber toimingurutiine, norme ning meetodeid (taktikat) nii kontorilaua taga kui lahinguvälja võitlejatele. 18. sajandi tööstusrevolutsioonist alates on areng üha kiirenenud ning nüüd on kohane mõõta muutusi dekaadides,

<sup>1</sup> Artikkel on lühiversioon autori samanimelisest ingliskeelsest argumenteeritud esseest (Mõts 2017), milles siinkajastatud väited ja faktid on kõik allikapõhiselt viidatud. Võrreldes originaaliga on tekstist siinsest mahupiirangust tulenevalt mitmed alateemad ja argumendid välja jäetud, teisalt aga lisatud mõned uus-mõtted. Esitatud sõjandusalane perspektiiv uudse tehnoloogia kasutuseks on autori isiklik seisukoht, mis teatud intrigeerimisihiga lugejaid mõtteaktiivsusele ässitab.

mitte sajandites. Viidates „kõikvõimsale” nanotehnoloogiale, relvastatud kaamera-droonidele 24/7, portatiivsetele 3D-printeritele ja tõusvale tehisintellektile, on ahvatlev kuulutada vältimatut pöördelisust sõjajõududes ja -pidamises juba kümne aasta perspektiivis. Artikli eesmärk on kõrvutada fakte, tendentse ja mustreid senisest militaar tehnoloogia rakendumise praktikast ja uustehnoloogiast, et prognoosida võimalike muutuste sisu ja mastaapi sõjanduses. Kuigi (lähi)ajaloo tudeerimise meetod – arvestades arengu kiirendust – räägib enesele justkui vastu, pole sellele alternatiivi. On esitatud mõttekäik, et igapäevast tehnoloogiavidinat, mida me paarikümne aasta pärast elu loomuliku osana kasutame, pole veel leiutatud. Aga just selles tõdemuses peitub ka mu lähe ja oluline „piirang” kirjatööle. Nimelt, arvestan olemasolevat uut tehnoloogiat, mitte ulmelist võimalikkust. Vastasel korral pajatan Star Treki lugu, ning, olgem ausad, jutuvestjatena pole elukutselised sõjaväelased just kõige edukamad.

Alustan ajaloosuplust viimasest kõrgtehnoloogial põhinenud (deklareeritud) sõjandusrevolutsiooni sihist: informatsiooni ülekaal, mis „jumala silmana” vaenlase kõik käigud paljastab, muutes nad kergeteks sihtmärkideks tulenevalt tulevõimsuse dominantisusest. Seega on vastaspoolle elimineeritud ka teoreetiline võiduvõimalus, muutes vastupanu mõttekuks. 1991. aasta Lahesõja edu baseeruski

suuresti ameeriklaste täppisrelvadel ja nn võrgupõhisel juhtimisel, mille tagas pea ideaalne seire. Tehnoloogiline ülekaal lahinguväljal põhjustas sõjandusteoorias mõttetormi ning pakuti uusi väe- ja võitluskontseptsioone, mh informatsiooni-ajastule kohaseid sõjapidamise printsiipe. Aga vaenlane kohandas taktikat ja ka strateegiat, mistõttu koalitsioon takerdus tõsistele puudustele lahinguruumi olukorra teadlikkuses ning pidi suunama oma kõrgtehnoloogia innovaatiliste rünnakute neutraliseerimiseks, mitte oma ülekaalu edendamiseks. Ka mitukümmend aastat hiljem (täna), tuleb tõdeda, et visioon olukorra teadlikkusest pole täitunud. Illusoorne loogika arenenud tehnoloogiast ahvatleb „visionääre” fookustuma lahinguväljale ning ennustama tulemusi oma tingimustel, uskudes, et hajutatakse

**Illusoorne loogika  
arenenud  
tehnoloogiast  
ahvatleb „visionääre”  
keskenduma  
lahinguväljale  
ning ennustama  
tulemusi  
oma tingimustel.**

nn sõjaudu ja hõõrdumine – teadmatust ja ettenägematust, takistavad faktorid. Tõsiasi on see, et üllatuselement eksisteerib ka malemängus, kuigi „lahinguväli” ja vigurid on kogu aeg nähtaval ning viimaste käigumustrid teada, s.t rangelt reguleeritud ehk piiratud! Sõjandusrevolutsiooni edumoment kipub jääma lühiajaliseks, sest päris sõja vaenlane ei seo end meie reeglitega ning kasutab keskkonda omatahtsi.

Vaenlase irregulaarse tegevuse vastu hakati rakendama mässutõrje taktikat

ning seda esitati rõhutatult „populatsiooni-põhisena”. Tegelikult sõltub mässutõrje mõjususe samaväärselt ligipääsust tehnoloogiale nagu seda ka võrgupõhine kontsept. Uue sõjatehnika/-masinate toomine vägede standardvarustusse pole aga sugugi lihtne – selles on küllaga ebaõnnestumisi. Vaatamata valitsevale positsioonile militaar tehnoloogia äris on US armee katkestanud mitmeid n-ö miljoni-dollariprogramme (tegelikult palju kallimaid), saavutamata planeeritud tulemit. Uudissuurtükk *Crusader* pidi välja vahetama *Paladin*’i mudeli, aga programm peatati 2002. *Comanche* ja *Arapaho* skaut-helikopterite arendus katkestati vastavalt 2004. ja 2008. aastal. Lahingutank *Abrams*’i asendus heideti kõrvale 2009 (*Future Combat Systems Manned Ground Vehicle*) ning lahingumasina *Bradley* vahetus seisati 2014 (*Ground Combat Vehicle*). Supervõim jätkab sõjamasinate, mille põhitehnoloogia on juba mitukümmend aastat vana, algselt pärit 1960/80ndatest! Loomulikult on võitlusmasinate parki moderniseeritud, aga see pole muutnud nende kasutusotstarvet ega -meetodeid. Maailma kõige uuem ja moodsam jalaväe lahingumasin *Puma* on kiirem, tugevam, võimsam ja kaitstum kui endised mudelid, ületades oma maksimumkaalus ka omaaegset tanki T-72, aga lõppeks on see ikkagi klassikaline jalaväe lahingumasin. Teisisõnu, uudset taktikat nn konventsionaalses sõjapidamises pole esitatud ja tänapäeva regulaararmee jätkavad II maailmasõja lainel. Kui aus olla, siis seda lausa taasavastatakse mitmes Lääne-Euroopa riigis, kuna rahupõli „ajaloo lõpul”<sup>2</sup> nudis sõjalise valmiduse eesmärke ja vahendeid, mistõttu kaotati vastavaid oskuseid ning teadmisi.

Üksikud riigid saavad deklareerida oma põhirelvastuses tanke sünniaastaga käimasoleva sajandi kümnendis. Meie idanaaber on üks neist, tuues aastal 2014 teenistusse *Armata* tanki. Aasta varem esitles Poola

<sup>2</sup> Autor peab silmas Francis Fukuyama esseed „Ajaloo lõpp ja viimane inimene”.



Kõige moodsam jalaväe lahingumasin Puma.

Foto: <http://fighting-vehicles.com/puma-ifv-spz/>

ideetanki, mille uus tehnoloogia ja futuristlik varivälimus küll paljulubav näis, mis aga siiani realiseerumata on, vaatamata esialgu määratud tähtaegadele. Teisisõnu, kontseptsioonide realiseerimine võib võtta aastakümneid ning need päädivad edukalt harva. Näiteks seeriatootmiseelsed *Puma* esimesed mudelid valmistati 2004, võeti Bundeswehri teenistusse 2015 ning armee määrapiirini on kavandatud jõuda 2020. Kõige uuem ja kaasaegsem lennuk F-35, nn viienda generatsiooni reaktiivhävitatja, kuulutati sõjavalmis augustis 2016, aga lennuki väljatöötamise leping allkirjastati viisteist aastat varem. Vertikaaltõusuga reaktiivlennukite ajastu algas brittide *Harrier* itega ning see demonstreeris suurepäraselt edulugu Falklandi sõjas (1982), ent maailma esimene reaktiivprototüüp tegi püstloodis õhkutõusu pea kolmkümmend aastat varem (nn *Flying Bedstead*). Varitehnoloogia (*Stealth Technology*), mis on nüüdseks jõudnud õhuvahenditelt ka sõjalaevadele (NB! maailma esimest mereväe varilaeva *Sea Shadow* ei kavandatudki lahingukasutusse, see demonteeriti 2012) ning maasõidukitele, oli arengufaasis aastakümneid (alates USA kõrg-luurelennuki

allalaskmisest Nõukogude Liidu kohal 1960) enne seda, kui radaritele pea nähtamatu F-117 Lahesõjas (1991) hävitustööd tegi, saamata ise ühtegi kaotust. Eduloo kirstunaelaks on saanud küsimus, kas (strateegiline) kaug- (ja laus-) pommitamine tagab võidu? Tõe kriteeriumina on praktika esitanud kriitilise vajaduse „saabasteks maal“! Pealegi arenevad omakorda ka radarisüsteemid ning balti regioonile laotatud kurikuulsa tõrjekupli (loe: venelaste A2/AD – *Anti-Access/Area Denial*) ületamiseks peab just maavägi looma n-õ võimalusaknad liitlaste lennukite tegutsemisele. See toob meid tagasi maalahingusõidukite arendustele.

Peamisteks karakteristikateks neile on tulejõud, mobiilsus ja hukukindlus. Just viimane võimaldab mitmesuguseid lahendeid, alustades kauboilikust „kiirem jääb ellu“ (nii tuli kui liikuvus), kuni passiivsete ja aktiivsete moondamis-, maskeerimis- ja soomustamisvõimalusteni. Soojuskiirguse manipuleerimise tehnoloogiat (*Thermal Layer*) presenteeriti esmalt 2006, kus lahingumasin ühitati taustatemperatuuriga, mistõttu seda temperatuurispektris enam näha polnud; või muudeti masina

(soojus)kuju mittesõjaliseks sihtmärgiks. Ometi pole see tehnoloogia kümme aastat hiljem sõjajõududes kasutusse jõudnud ning odavama rakendusena täiustatakse tekstiilist maskeerimisvõrke.

Sensorväljal baseeruv moodne aktiivkaitse süsteem (*Active Defence/Protection System*) lahingusõidukitel on jõudnud katsefaasi US armees, et positiivsel otsusel tuua see vägedesse 2019. Süsteem reageerib seirevälja sisenenud viskekehale millisekunditega (s.o 1 tuhandik sekundist) ning laseb välja purustuslaengu ohu elimineerimiseks. Kuna hävitustöö väldib sõiduki kere pihtamist, jäävad masinale paigaldatud sensorid kahjustamata ning süsteem toimib edasi. Jätkuks vaid purustuslaenguid! Samas on ettekanded Ukrainast andnud teada, et venelaste T-90 tankidel juba on „nähtamatu kaitsekilp”, mis hävitab neile sihitud raketid. Tudeerides selle kaitsestüsteemi ajalugu selgub, et analoogid olid kasutusel varemgi: 1980ndatel Nõukogude armee tankidel ning esmane tehnoloogia läbis eduka testimise lausa 1969. aastal Saksamaal. Lõpetuseks (loe: rahustuseks) lisan, et Ukrainasse „eksinud” paljud T-90d on siiski leidnud oma viimse rahukoha – võitmatut süsteemi pole. Tankide soomusarengu lugu on selles mõttes musternäidis: paks soomus, liitsoomus, reaktiivsoomus, keraamiline soomus, aktiivkaitse süsteem, multispekter-suits, infrapuna- ja optilised lasersegajad, moodulsoomuskihid, radarikiirgust neelav kate jm – kõik need on „kasvanud” meetmetena kui kapsalehed üksteise peale, et ületada eelmiste vastumeetmeid.

Mis tendentsid sõjatehnika täiendamises siiski silma paistavad?

- ▶ Esiteks automatiseerimine. Tehnoloogia vabastab sõdureid käsitööst ning selle tulemusel väheneb meeskonnaliikmete arv. Soomukitel on võetud kasutusele nt mehitamata pearelvaga tornid, st toimub relvade nn distantsjuhtimine.
- ▶ Teiseks: kõrgtehnoloogia installeeritakse mitte üksi strateegilistele

vahenditele, vaid need „levivad” taktikalistele, suhteliselt odavatele maismaasüsteemidele. Näiteks piloodikiivri analoog, mis võimaldab „näha” läbi lennuki ning keerab (vajadusel) vaatesuunda ka relvad, on jõudnud lahingumasinatele, kaotades sõiduki juhi vaateväljast pimenurgad. Samuti on tuleallika asukoha tuvastussensorid paigaldatavad üksiksõidukitele automaatse vastutule initsieerimiseks, nagu siiani on toimetanud vastusuurtükiväetuli (*counterbattery fire*).

- ▶ Kolmandaks: lahinguvälja haldus- ja olukorrateadlikkuse ruum kasvab, mistõttu avastatud sihtmärgi saab otsekoordineerimisel hävitada ka n-õ kolmas naaber, võimaldades toetataval keskenduda oma põhiülesandele.
- ▶ Neljandaks: toimumas on hüppeline areng energiatõhususes, seda nii laskemoonas kui ka liikursüsteemides, mis omakorda teeb sõja ulatuslikumaks, mahutamaks ning vähendab jooksvaid kulusid.

Alates tulirelvade ja lõhkekehade massilisest kasutamisest on lahinguväli kasvanud, samas lahingurivi hõrenenud. Viimane suundumus kindlasti jätkub, sest eelnimetatud neljanda tendentsi all välja toodud kolm näitajat võimaldavad üksikul sõjamasinal domineerida laskekauguses, täpsuses, kiiruses, kestvuses ja moona hulgas. Tärgavast tehnoloogiast on selles vallas saavutanud silmapaistvaid tulemusi elektromagnetimpulss- ja suunatud energiaga relvade kasutuselevõtt. Nii lennutab nn Railgun kineetilise laskekeha teele kuni 6 kordse(!) helikiirusega ning samas maksab selle laskemoon võrreldes tavaraketiga 100 korda(!) vähem. Kuna süsteemil puudub lõhkelaeng, mahutab platvorm neid kaasavedamiseks tunduvalt rohkem (sh vähendades lõhkeainest tingitud käitlusõnnetusi), mis läbi suureneb tema n-õ lahingukestvus. Ka laserrelvad on jõudnud relvastusse, demonstreerides oma efektiivsust mh 3000 meetri kauguselt

lähenevate rakettide hävitamisel. Parim osa (relva omajatele) on see, et laser on nähtamatu, hääletu ja lasumaksumus jääb alla 3 USD! Teine suundumus (s.o lahinguvälja kasv) hakkab aga minu hinnangul tegema pigem vähikäiku. Nimelt, sõjataner võib olla küll tehniliselt globaalne, ent tänu kaugulatusega täppisrelvadele ja automatiseeritud kiirtulega kaasnevale „lase ning eemaldu” taktikale (nt üks miinipildujasüsteem võib lasta välja kaheksa granaati, mis tabavad sihtmärki samaaegselt!) saavad relvakokkupõrkealad olema pigem n-ö lokaalsed, mitte massiivsed suurvägedega vastandumised. Venemaa suurõppus Zapad ehmatas küll mõõtmete ja osalusarvuga, ent NATO riikide väekoondiste arvule nad ühisrindel vastu ei saa.

Sõjalisel kõrgtehnoloogial, mis jahib „ühte imerelva”, on muidugi varjukülg – relvasüsteemi enese hind. Kõige moodsam ja värskem lahingulaev *Zumwalt* (2016. a väljalase) maksis üle 4 miljardi USD, aga on juba käinud ka remondis. Eelnimetatud Railgun, mille prototüübi esmaesitlus avalikkusele oli 2014, usutakse tuua US vägedesse 2025. aastal, ent vaid mõne eksemplarina, s.t ebapiisavas koguses. Nii otsitaksegi lahendeid, et tärkavat tehnoloogiat lahinguväljale rohkem kaasata. Üks võimalus on kompromiss: rakendada uustehnoloogiat n-ö osaliselt – innovaativselt! Nt kineetilist laskemoona saab (väikese kohendusega) kasutada olemasolevates kaudtule relvasüsteemides, suurendades nende laskekaugust, täpsust ja võitlusaega. Teine lahend on „vaadata” põhimõtteliselt vastassuunas – ühe suure asemel rakendada palju väikseid ning luua inimeste asendusena uueks võitlusühikuks (pool)autonoomsed mehitamata letaalsed maa-, mere- ja õhusõidukid.

Lahesõjas (1991) alistus, esmakordselt ajaloos, inimene robotile – viis iraagi sõdurit lehvitasid valget lippu mehitamata õhusõidukile Pioneer. Droonid on kogunud (kuri)kuulsust alates novembrist

2001, mil Afganistanis toimus (väidetavalt) esimene distantsjuhitud taevarünnak. Viimase kolme aastaga on mehitamata õhurünnete läbi Afganistanis, Pakistanis, Jeemenis ja Somaalias fikseeritud 3090 kuni 4195 surnut. Maismaa mehitamata sõidukit kasutati aga juba II maailmasõjas 1942. aastal, kaabeljuhtimise teel, kus see toimis liikuva miiniplatvormina. Ses mõttes pole kontseptsioon enam uus, küll aga on selle kombineerimine pead tõstva tehisisintellekti arendusega avamas uusi (tundmatuid) lähenemisi sõjapidamisele. Näiteks Singapur ja Iisrael kasutavad riigi piirikontrollil letaalseid mehitamata sõidukeid (vastavalt merel ja maismaal). Tehisisintellekti otsustusautonoomsus surmava jõu kasutamiseks on tõstatatud ka ÜRO paneelides. Sõjalise kasutuse potentsiaali ja ambitsioone näitab tõsiasi, et vaatamata korduvatele üleskutsetele pole riigid autonoomsete lahingumasinate arendusele vetot määranud. Tõesti, vähe tähelepanu on pälvinud ja kipub ununema 2016. aasta märtsis toimunud sündmus, mil arvutiprogramm AlphaGo võitis valitsevat maailmameistrit Vana-Hiina lauamängus Go. Erinevalt Garry Kasparovi seljatamisest malematšis (1997) ei ennustanud arvuti sellist edu ka opti-mistlikud IT spetsialistid. AlphaGo loojad selgitasid võitu aga hoopis iseäralikult: mängus, kus matemaatikute sõnul on

**Lahesõjas alistus  
inimene  
esmakordselt robotile –  
viis iraagi sõdurit  
lehvitasid  
valget lippu  
mehitamata  
õhusõidukile Pioneer.**



käigukombinatsioone rohkem kui aatomeid nähtavas universumis(!), sai arvuti võita ainult tänu mõtlemisele ja intuitsioonile, mitte kalkulasioonivõimsusele.

Sealt alates on tehisintellekti nn süvaõppe (*Deep Learning*) meetodikal rajanev areng olnud hüppeline ning muuhulgas on isejuhtivad autod olnud katsetus-sõitudel üle ilma. Eesti riik oli sealjuures esimene, kes kuulutas tänavu oma teede sihtotstarbelisest „polügoonina” kasutusvõimalusest. Autode tööstussektor ei näe probleemi tehnoloogias vaid seadusandluses, pakkudes seeriatootmise algust 2020. aastaks. Matke-süsteemi eksperimentidel 2016. aastal tegi tehisintellektiga seondatud hävitussõituk(id) „tuule alla” inimeste juhitutele isegi siis, kui see pandi tunduvalt halvemasse olukorda. Odavatel arvutitel töötav programm opereerib mikrosekunditega (s.o üks miljondik sekundist!), läbides otsustustsükli iga 6,5 millisekundiga, saavutades püüdmatu edumaa, kuna inimlik „andmedastuskiirus” ainuüksi visuaali teadvustamisel võtab aega 0,15–0,30 sekundit, lisamata otsustustsükli ja käusignaali jõudmist ajast lihastesse. Käesoleva aasta aprillis avaldati info, et autonoomne pilootsurrogaadiga F-16 planeeris ja ründas edukalt sihtmärke dünaamilises



Robotsõdur SpotMini.

Foto: Boston Dynamics

ohukeskkonnas. US õhuvägi on samuti avaldanud avaliku videomaterjali lennukilt paisatud sadadest minidroonidest, mis tegutsevad koordineeritult parves, et koguda luureandmeid, kanda lõhkeainet n-õ suitsiidirünnakus või segada sideühendusi ning petta radarsensoreid, teeseldes suurt objekti. Et autonoomseid relvaplatvorme ekspluateerida täies mahus ka maaväes, tuleb minu hinnangul esmalt täita teatud tehnoloogilised eeltingimused: nende maastikuläbivus rasketes tingimustes peab võrdvärtustuma inimeste omaga; nad peavad oleme häälkäsitavad; töötama ilma suure (mootori)mürata; omama pikka töötuskiirust (ca12 tundi).

Tärgav tehnoloogia on täitmas kõiki neid eeltingimusi! On esitletud igasuunalise liikuvusega, jalgadel astuvaid/jooksvaid/hüppavaid, n-õ koerroboteid, kes on väga dünaamilised ja keskkonda arvestavad ning toimivad elektritoitel (s.t on vaiksed), täites (lihtsaid) häälkäsklusi. Viimane on aga suure arengupotentiaaliga. Teadusmaailmas on sel aastal esitletud uue generatsiooni patareisid, mis erinevalt olemasolevast vedelektrolüüdiga liitiumlahendist ei karda pakasekraade, pole plahvatus(tule)ohhtlikud ka vigastustel (jätkates toimimist), ei degradeeru ajas, neil on kolm korda suurem energiatihedus (kestab kauem!) ning on kiirlaaditavad mõne minutiga. Nende lahendite kombineerimine loob inimsõdurile võitluskaaslase, mis (kes?) on usaldusväärne ega karda surma, sest ei juhindu emotsioonidest, vaid ratsionaalsetest mikrosekundi-otsustest. Just selline emotsioonitus e „inimlikkuse” puudus ongi autonoomsete relvaplatvormide vastaste peamine argument, otsides süsteemide keelustamise konsensust. Oponendid kuulutavad, et hoopis inimene oma emotsioonide mõllamises on sooritanud sõjakuritegusid ning – pealegi – miinid, peitlõhkelaengud jt teevad igakordselt „otsuse” tapmiseks valimatult, on see väikelaps, rase naine või vanaätt. Seevastu sotsiaalsete oskustega tehisintellekt, mis

tuvastab võitleja legaalsuse, küsib (vastavõitleja emakeeles) alla-andmist ning hoiatab ja tuvastab valetamisest/ärevusest põhjustatud kehalisi reaktsioone (keemilised markerid, kehatemperatuuri ning pulsisageduse tõus vms), hoiab sellised väärted ära. Iseküsimus kui võrd selline „tehissõdur” muudab sõdimist kui sellist. Jah, võitlusühik asendub (väheneb inimeste osalus vahetus relvakokkupõrkes), aga kas muutub ka taktika? Julgen väita, et mitte niivõrd. Vaja on uut „dimensiooni” ehk täiendavat võimet!

Taktika muutmiseks tuleb maismaa mehitamata võitlusvahenditele liita juurde lennuvõime! Ja jutt ei käi lendavatest tankidest (soomustatud helikopterid on ju olemas!), vaid väikestest robotrelvaplatvormidest, mis jooksevad metsamaastiku alusrägast, saadavad lendu minidroonid vaenlase asukohastamiseks ja tuvastamiseks ning tõusevad ka ise lendu, et sihtmärk ümber piirata ning mitmetasandilise tule all neutraliseerida. Kas nüüd kukkusin ulmesse? Ei, sest väikese auto mõõtmetes inimest lennutavad droonid on juba olemas. Dubai politsei teavitas hiljuti, et soovib paari aasta jooksul võtta kasutusele hõljuksikli (Hoversurf



Ühe mehe lennualus (nn *Hiller Flying Platform*), 1957, US armee tellimus-eksperiment.  
Foto: The Flying Platforms & Jeeps

arenduskompanii). Elektrilised autod tõusevad õhku juba järjepanu (nt sõiduk VTOL). Katsetustel on lausa reaktiivmootoriga rakme-kombinesoonid (MARVEL Raudmees!). Viimast ma lahinguväljal küll kümne aasta perspektiivis ette ei kujuta, ent iseotsustavad maakulgurid,



Hoversurf „Skorpion-3” mudel, millele Dubai politsei on andnud tellimuse.

Foto: <https://www.youtube.com/chann>

mis vajadusepõhiselt ohuteed kasutavad, loovad uue „putuka-taktika”, mis on äärmiselt agressiivse loomuga, väga mitmekesise taktikalise manöövri- ja tulevõimega, mille lähenemist on raske takistada, ise peituda või neid, ennast ohustamata, eemale peletada.

Dimensioonidest rääkides on kohustuslik puudutada ka info- ja kübersõja domeeni, ning väidan veendunult, et tehisintellekt võtab neis märgatavalt suurema rolli kui praegu. On üsna tõenäoline, et massihävitusrelvade kõrval muutub väga aktuaalseks just nimelt teatud tasandi küberaru leviku takistamine. Sellega seondub osaliselt nn Skyneti stsenaarium, aga singulaarsusest tulenevat inimkonna apokalüpsise teooriat ma siinkohal toetada ei taha. Kuigi mitmed rakendusvisionäärid ja teadlased (sealhulgas B. Gates, E. Musk ning S. Hawking) hoiatavad tehisintellekti (pimevõistlusliku) arenduse eest, ei võitle nad selle keelustamise/kustutamise/isoleerimise poolt, vaid toonitavad ettemõtlemise ning riskianalüüsi vajadust. Kuna tänased tehisintellekti versioonid kirjutavad ning jäljendavad muuhulgas määratud autorite isikupäraga muusikat, joonistavad ja suhtlevad iseõppivalt mis iganes keeles inimestega, siis pole raske näha järgmiseks sammuks selle potentsiaali rakendamist sõjalistel/terrorlikel eesmärkidel. Ilmselt muutub audio- ja videosalvestis ebausaldusväärseks, kuna digifaili manipuleeritakse. Teoreetiliselt on andmevoos „kohendamine” võimalik ka nn otseülekannetes, sest mikrosekund sekundis suhtes on nagu 1 sekund 11,5 päeva suhtes, ning see annab superarvutile, – mis sooritab sada miljon-miljard tehet sekundis! – suhteliselt pika tegevusaaja. Igatahes peab tulevikus rakendama sideliinides tuvastuskontrolli ka enda ülema suuliste korralduste peale, et olla kindel häälekandja autentsuses.

Täiesti uue mõõtme saab isikuvastane inforünne, muutudes persoonikohaseks. Teisisõnu, sihtisik on katkematul, nt küberkäitumise jälgimisel, tehes

kindlaks tema huve, kalduvusi, nõrkusi, emotsioone, haavatavusi jms, et kohandada ahvatlus/löks/rünne/ahistamine/väljapressimine jne temale vastavaks. Lauspommitamisel puhkepausi pole, sest tehisintellekt magama ei pea. Ning veel: sihtmärkideks saavad tuhanded, sajad tuhanded ja miljonid inimesed. Ja vaid sellepärast, et arvuti suudab! (NB! juba nüüd suunatakse inimestele persoonipõhiseid tootereklaame.) See on pigem pöördumatu suundumus ja tehisintellekti vastu võitlemine oleks progressi taandamine, ning – tunnistades reaalsust – keegi kuskil jätkaks arendustööga (ja väärkasutamise) kõigest hoolimata. Tehisintellekti potentsiaali on võrreldud omaaegse elektrisaadavuse levikuga, mis vaatamata esialgsetele suurtele (ebausu)hirmudele ning teadmatus-ohutusõnnetustele inimkonnale siiski määratumatul hulgal rohkem kasu on toonud. Kenasti on öeldud, et tulevikus võib, analoogselt Maa elektrifitseerimisega, toimuda ka globaalne kognifitseerimine. Valdonna eksperdid usuvad, et arvutid saavutavad inimtasemega intelligentsuse 2040.–2050. aastatel. Kõige kiirem, lihtsam ja kuluefektiivsem on järjepidevalt juba põhikoolisüsteemis kanda hoolt inimeste infokriitilisuse ja küberhügieeni hoiakute eest.

Sissejuhatusest lähtuvalt on mul moraalne kohustus anda lühihinnang ka nano- ja 3D-printimise tehnoloogiate perspektiivile. Kuidagi ei taha seada kahtluse alla üllaid visioone arstiteaduse valdkonnas, samuti iseparanevate ja relvastuse varuosasid printivate masinate ideedes, aga tuleb tõdeda, et vastava tehnoloogia rakendus on militaar-maailmas siiski kaugema kui kümne aasta tulevik. Üksikuid lahendeid loomulikult on (ehitatakse lausa maju 3D printimisega), aga hinnavõidule sõjaväljal need ei konkureeri. Bioloogiliste kehaosade tootmine lahingus kannatanute esmaabis, samuti n-õ klassikalisi füüsikaseadusi painutaval nanomaailmal (Einsteinini „tontlik kaugmõju” – *spooky action at a distance*) ei



ole militaararenduslikku tulemit ning on antud kirjatöö raames ulmekäsitusse klassifitseeritav.

**KOKKUVÕTTEKS** tõden, et kuigi kasutusele võetakse uusi vahendeid, ei ole kümne aasta perspektiivis, arvestades tärkavat tehnoloogiat, ette näha sõjapidamises dramaatilist muutust, kuna uued tehnoloogialahendused on valdavalt suunatud olemasoleva täiendamisele, moderniseerimisele ja n-ö võimendamisele, mis ei muuda põhimõtteliselt lahinguvälja taktikat. Põhjendatult võib olla kriitiline nn tehnoloogiarevolutsioonide visioonide suhtes ning kahelda sõjapidamise olemuse muutuses. Lahinguväljalt ei kao teadmatus – sõjaudu – ega nn hõõrdumine, isegi kui asendada sõdurid autonoomsete kõrgtehnoloogiasüsteemidega. Jah, unustamine peaks olema välistatud, samuti armumine hurmavasse vaenlase spiooni, ent ka ilmastik võib vimka visata, ujutada sõidutee, külmutada õlijuhtmed või hakata muidu tormitsema vms, ning lõppeks annab isegi modernne tehnika lihtsalt otsad, kiilub füüsiliselt kinni või kulub ja murdub. Ettenägematud faktorid pole vaid inimeste põhjustatud.

Võttes kasutusele uut tehnoloogiat, tuleb eristada selle rolli üldises pildis: kas tegu on võimaldaja, võimendaja või vahetu võitlusühikuga, ning sellest lähtuvalt hinnata ka selle kaasmõju lahinguvälja haldamises. Militaarbürokratia toimetab oma sõjamasinate teenistusse toomises vähemalt 15aastases tsüklis, mille sees tuleb tehnoloogia valideerida, heaks kiita (soetamiseks!), siis toota, osta ja lõpuks organisatsiooni ka lõimida. Senise praktika kohaselt kestab sellele järgnev eksploatatsiooniperiood suuresti rohkem kui paarkümmend aastat. Nii järeldub, et suured sõjamasinad põhimõttelist muutust niipea ei näe. Teisalt on pigem pöördumatu, et kasvab robotika, automaatika ja valdkonnapõhise tehisintellekti kasutus – seda esmajärjekorras tagala-alal –, vajab aga rohkem testimisaega letaalseteks

## Eesti ettevõtte MILREM seade THeMIS ADDER saab ilmselt populaarseks lahinguvõimendajaks mitme NATO riigi regulaarvägedes.



THeMIS, Milrem.

Foto: <http://www.roboticgizmos.com/milrems-ugv-themis-action/>

situatsioonideks. Seepärast on peamiseks võitlusühikuks ka kümne aasta pärast ikkagi inimene, küll aga kasutatakse väikeüksuse – jao, rühma – tugiühikuna moodulrakendustega poolautonoomset relvastatud iseliikurit. Eesti ettevõtte MILREM lahend THeMIS ADDER saab ilmselt populaarseks lahinguvõimendajaks mitme NATO riigi regulaarvägedes.

Uue generatsiooni akusüsteemid ning droonitehnika pakuvad regulaarvägede kõrvale eksperimentaalselt mõned „mitmepaiksed” mehitamata maasõidukid, mida testitakse üliagressiivse „putuka-taktika” arendusel. Selle kõrval tegutsevad hajaasetusega mobiilsed relvaplatvormid,

mille pikendatud lasuulatusega täppis-  
tabamusi ja tuletihedust eksploatatakse  
„lase ja eemaldu” taktikaga. Viimane  
annab põhjust järeldada, et vahetud  
relvakokkupõrkealad muutuvad kaugemas  
tulevikus väiksemaks. Võitlusühikute  
autonoomsuse, kommuniqueerimise ja  
taktika lõhkumiseks kasvab ilmselgelt  
elektroonilise sõjapidamise arsenal ning  
samuti infokommunikatsioonitehnoloogia  
tugipersonal, seda remondi, kaitse kui  
ka ründesuutlikkuse alalhoidmiseks.  
Viimane kehtib ka küberdomeenile ja

infosõjale üldiselt, sest tehisintellekt  
teeb võidukäiku väsimatu, nutika ja 24/7  
töötava „pommitulvana”, kohendades  
ründeid persoonipõhiseks. Maaväelasena  
söandan kuulutada, et „saapad maal”  
roll on jätkuvalt tähtis ka kümne aasta  
pärast ning väeliikide koostöö vajadus  
suureneb, „levides” väikeüksuste/võitlus-  
ühikute tasandile, kes peavad looma mh  
hävituslennukitele tegutsemisaknad,  
koordineerides tegevused, et samas vältida  
„sõbralikku tuld”. Sest teada on: sõbra-  
likku tuld pole olemas.

---

#### **KASUTATUD KIRJANDUS**

MÕTS (2017). What kind of impact will emerging technologies have on the armed forces over the next 10 years? Käsikiri.