

Dr. Várhegyi István nyá. ezredes - Dr. Vass Sándor alezredes

drvarhegyi@mail.tvnet.hu

vass.sandor@zmne.hu

HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK FEJLESZTÉSI TRENDJEI A 2010-2030-AS IDŐSZAKRA

Absztrakt

Napjainkban a haditechnikai eszközök rendkívül gyors fejlődését éljük meg, de a szerzőket elsősorban a 2010-2030-közötti időszakot átfogó prognózisok tartalmi kérdései érdekelték. Arra vállalkoztak, hogy felvázolják a haditechnikai eszközök terén kirajzolódó legfontosabb fejlesztési irányokat (trendeket), amelyekkel véleményük szerint a haderő fejlesztésénél - 2010-2030 között objektíven számolni lehet.

Nowadays the military technical device develop very fast, but the authors are mostly interested in the forecast for the 2010-2030. They wish to describe the most important development trends of military technical device which they believe to be issues in the period between 2010-2030.

Kulcsszavak: *haditechnikai eszközök, trendek, katonai robotforradalom – military technical device, trends, military robot revolution.*

BEVEZETÉS

A 21. század az ultramodern technika és a fejlett technológia százada, amely olyan haditechnikai eszközöket és fegyvereket biztosít a katonáknak, amelyeket korábban nem ismertek. A kisebb darabszámú, de rendkívül hatékony precíziós fegyverek rendszeresítése törvényszerűen igényli a haderők átalakítását a vezetés, a létszám és a hadieszközök mennyisége területén. Néhány éve még kinevették azokat a jövőkutatókat, akik robothadseregekről vázoltak fel jövőképeket. Nos, robothadseregek a mai napig valóban még nem jelentek meg, de a fejlesztések adatai igen meggyőzőek. Tanulmányunkban felvázoljuk mindazon tényezőket, amelyek haditechnikai eszközök fejlesztését nagyban befolyásolják, illetve kiemelünk néhány fontosnak ítélt trendet a haditechnikai eszközök fejlesztésénél.

1. HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK FEJLESZTÉSI IDŐSZAKAI

A haderők fejlesztésével foglalkozó elméleti kutatók - a haderők szerteágazó aspektusait érintően - a várható jövő hatásainak jobb megértése, negatívumainak elkerülése érdekében különböző típusú és időtávokat átfogó prognózis-tanulmányokat készítenek az alábbiak szerint:

- *Aktuális prognózisokat, vagyis 10 éves, rövid távú alapozó előretekintéseket, amelyek a jelen és következő költségvetések haditechnikai beszerzési politikáját, nem ritkán kényszer jellegűen meghatározzák. Közéjük tartoznak olyan tényezők, mint pl. a fejlesztések elmaradása, vagy az örökölt haderőnemi aránytalanságok tovább vitele. Az ilyen időtávú tanulmányoknál a döntést hozók választási szabadsága csekély. A hosszú távú érdekeket*

figyelmen kívül hagyó, nem ritkán örökölt, rossz döntések nehéz terheket raknak a következő vezetőgeneráció vállára.

- *Középtávú prognózisokat*, vagyis 10-20 éves, útkereső tanulmányokat, amelyeknél ugyan még jelentős a rendszer- és eszköz-kiválasztási bizonytalanság, de már figyelembe vehetőek a nemzetközi haditechnikai fejlesztések főirányai. Ezeket az irányzatokat figyelmen kívül hagyni nem célszerű, mivel fő trendjeiket a nemzetközi hadiipar termékeinek határfoka és szabványai, vagy a szövetségi elvárások alapvetően meghatározzák. A hálózatos vezetésű, nagyhatékonyságú és precíziós haditechnikai eszközöket és fegyvereket egyébként is csak néhány, arra felkészült ország képes előállítani, és tovább fejleszteni. A kínálat igen nagy, a költségvetések beszerzési lehetőségei pedig korlátozottak.

- *Távlati prognózisokat*, vagyis 20-30 évre szóló informáló előrejelzéseket, amelyekben a jelen kutatások laborfejlesztési irányait és ígéretes eszközeit vázolják fel. Ezeknél még igen nagy fokú a rendszeresítési bizonytalanság, mivel alapjaiban sokat ígérő, de még kiforratlan eszközökről van szó, rendkívül magas kutatási és laborfejlesztési költségek mellett. A prototípus érettségi szintet elért eszközök jövője is bizonytalan, mivel ilyen nagy időtávban (20-30 év alatt) időközben más, esetleg jobb hatásfokú haditechnikai eszközök jelenhetnek meg, amire sok példát találhatunk. Ugyanakkor ennek az időszaknak figyelemmel kísérése nagyon fontos, mivel a hagyományos fegyvergenerációk élettartama kb. 25-30 év, vagyis az új eszközök kiválasztása, rendszeresítése és alkalmazása erre az időszakra esik. Ez az időszak ragyogó gondolatok, új ötletek, és tervek forratagát mutatja fel, ahol a megjelenő, akár ígéretes termékeknek csak kis hányada marad versenyben. Az ötleteknek csak 10%-ka vehet részt a versenytárgyalásokon, főleg azért, mert a haderő fejlesztések időszakos és kényszerítő prioritásai rendszeresen felülírják az egyébként logikus és szükséges igényeket. Ebben a küzdelemben nem mindig a jobb, inkább a jobban eladható és nagyobb profitot biztosító haditechnikai eszközök kerülnek ki győztesen.

- *A jövőt érintő távoli hatású prognózisokat*, vagyis 30-50 éves, a belátható jövőt felvázoló tanulmányokat, ahol olyan haditechnikai eszközökről lehet szó, amelyeket már a következő katonageneráció fog beszerezni, alkalmazni, és tovább fejleszteni. Mivel ebben az időszakban a jövő haditechnikai eszközeiről és fegyvereiről van szó, közöttük szerepelhetnek ultra nagy (extrém) hatású, vagy jelenleg még nem ismert működési elvű, és ez által „állami, vállalati, kutatási és hadi titkot” képviselő haditechnikai eszközök. Ebben az időtávban már megjelenhetnek olyan fegyverek is, amelyeket a „*haditechnikai forradalom - fejlesztés páros*” során eddig még nem ismertünk. Újabban közéjük sorolják a hindu mitológiában szereplő „isteni sugárfegyvereket”, vagy a fantázia világába tartozó, és a sci-fi irodalomban szereplő, a kvantumvákuum energia óceánból kinyert, úgy nevezett, nullponti energiát hasznosító (skalár-energiával működő, állóhullámú) fegyvereket, amelyek jelenleg még alig ismert elvek alapján működhetnek. A kutatók fantáziája rendkívül gazdag. Ugyanakkor napjainkban még nem lehet megállapítani, hogy a gazdag ötletek közül, melyikből lesz félelmetes valóság. A világhatalmi, tudományos, gazdasági és politikai fejlődése a „de jure” egypólusú hatalmi rendszerállapotból, láthatóan a „de facto” többpólusú világrendszer kialakulása felé halad. E változás lassító hatására az egységes új világrend gondolata már nem rohamos tempóban valósul meg. A nagyhatalmak újból fellángoló hatalmi versengése, olyan hatást válthat ki, hogy akár „nullponti energiafegyver” kifejlesztésébe kezdenek. Egy ilyen típusú fejlődési irány, pedig maga után vonhatja a fegyverkezési verseny olyan változatát, amelynél érvényesül a félelemre alapozott szindróma: „azért kell fegyverkezniem, mert a versenytársnak már van, vagy lehet ilyen eszköze.”

2. A HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK FEJLŐDÉSÉNEK ELEMEI

A szövetségi és nemzeti haderők fejlődésére különböző pozitív és negatív tényezők egyaránt hatnak, ilyen vagy olyan mértékben. Tudományos körökben már régen elfogadott nézet az, hogy a technikai fejlődés nem állítható meg, és fejlődési üteme egyre gyorsul. Ez a technikai fejlesztés egy sajátos, több lépcsős és több elemből álló fejlődési komplexum. A szerzők véleménye szerint ennek meghatározó alkotó elemei a következők:

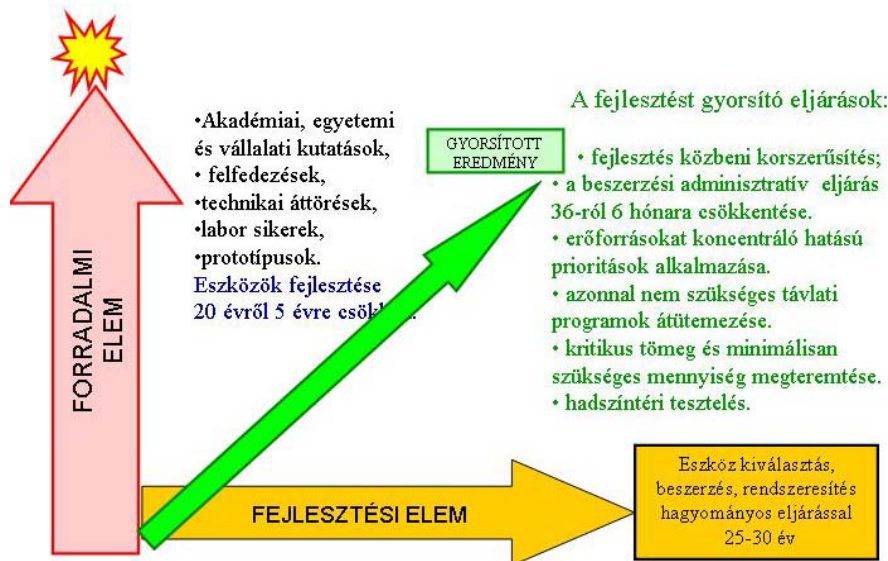
Forradalmi elem

Tartalmát tekintve ez olyan gyors, forradalmian új, technikai változásokat: tudományos felfedezéseket, elméleti és kísérleti labor sikereket, gyártástechnológiai áttöréseket foglal magában, amelyeknek időbeni jellemzője a hirtelen változás. Hatásának irányát és nagyságát egy alulról felfelé mutató, függőleges egyenes vonal ábrázolja (1. számú ábra). A forradalmi elem időbeni tartóssága addig van érvényben, amíg az azonos eszköz-fajtánál megjelenik egy újabb forradalmi változás-elem, amely hatáskörében messze felülmúlja elődjét. Napjainkban a technikai fejlődésben nem a forradalmi elem működése van napirenden.

Fejlesztési elem

A forradalmi változásokat egy több időszakaszból álló érlelődés jellegű, lépcsőzetes fejlődés követi, amely haladási ütemét tekintve látszólag lassú. Feladata, hogy a forradalmi elem által felmutatott sikerek közül kiválasztott, elfogadott, és rendszerbe kerülő eszközöket a haderő teljes szélességében elterjessze, és a gyakorlatban alkalmazza. Különleges adottsága ennek a fejlődési szakasznak az is, hogy a gyors technikai változások következtében ún. „mutáns” haditechnikai eszközök jelennek meg, melyek alapfelépítésben hasonlítanak a prototípusra, teljesítményben azonban jóval meghaladják azokat. Időközben ugyanis a prototípusok fedélzeti eszközeit és informatikai rendszereit folyamatosan korszerűsítik. (Ezt nevezik spirális fejlődésnek.) Ezt a jelenséget érzékelhetjük a közelmúlt iraki háború és a demokrácia megteremtését szolgáló jelenlegi iraki és afganisztáni szövetséges katonai felügyeleti jelenlét kapcsán. A fejlesztési szakasz időbeni jellemzője a nem ritkán több évtizedig tartó relatívan lassú változás. Hatásának iránya egy vízszintes vonallal ábrázolható, ami az egész haderőre kiterjed.

Az 1. számú ábrán a haditechnikai eszközök fejlődésének elemei láthatók. A haditechnikai eszközök fejlődési összhatása a fejlesztési elem vízszintes irányú és a forradalmi elem függőleges irányú vonalának ferdén emelkedő, átlós vonalú eredőjeként ábrázolható. Fontos hangsúlyozni, hogy napjainkban a haditechnikai eszközök technikai fejlődésénél a fejlesztési elem működése dominál.



1. számú ábra. A haditechnikai eszközök fejlődésének elemei

Az információs korszak egyre erőteljesebb kibontakozásával párhuzamosan megjelent egy olyan jelenség is, amelynek lényege az, hogy a fejlesztési időszakot lerövidítik, vagyis a változásokat mesterségesen felgyorsítják, amit a posztmodern információs ipari társadalom felgyorsult fejlődése tesz lehetővé.

Ennek kapcsán a következő jelenségek érzékelhetők:

- Egy új haditechnikai forradalom van folyamatban, melynek hatására az egyébként 20 évig tartó eszközfejlesztési és beszerzési ciklus 5 évre csökken le.
- A haditechnikai eszközök belső tartalmát illetően lényeges változás történt. Egy haditechnikai eszköznél a tudástartalom részaránya 80 %-ra növekedett, míg az anyagtartalom részaránya 20 %-ra csökkent. Napjainkban már nem súlyos, hanem „okos és intelligens” haditechnikai eszközökre van szükség.

A hosszú távú fejlesztési elgondolásokat a haderő átalakítási programokba (Transformation Plan - TP) sűrítik, és azokat szigorú programkölségvetésekkel támogatják. Ennek következtében, pl. az amerikai haderőben és elvileg a NATO-ban 30 éves átalakítási programot hajtanak végre. Ezen belül csak az első 10-15 évre szóló feladatokat tervezik meg részletesen, a többinek csak a fejlődési, fejlesztési irányait határozzák meg, mivel időközi változásokra is felkészülnek. Azzal számolnak, hogy 20-30 éven belül, főleg ennek az időszaknak második felében, a tudományos és katonai kutatások terén számos áttörést (forradalmi változást), felfedezést és mini-forradalmat érhetnek el, pl. a mikro elektromechanikai érzékelők, a nanotechnológia, a biotechnológia, a plazmafizika és az antigravitációs kutatások területén.

Feltételezik, hogy ezek eredményeit a haderő általános átalakítási tervébe menet közben lehet beilleszteni, amely eljárást és módszert spirális fejlesztésnek nevezik. Egy ilyen típusú tervezési eljárással a haderő hagyományos és szerves, de meglehetősen lassú fejlődése felgyorsítható, programozhatóvá, tervszerűvé, finanszírozhatóvá és ütemezhetővé tehető. Ezzel magyarázható, hogy a fejlett országokban áttérnek az említett rugalmas tervezési és fejlesztési eljárások használatára. A beszerzési-rendszeresítési ciklusban a jelentős

időcsökkentést az ún. folyamatos korszerűsítés elvének alkalmazásával érik el, amelyben olyan eljárásokat és eszközöket alkalmaznak, mint a számítógépes tervezés, szimuláció és előtesztelés, a precíziós beszállítás, a standardizált kiegészítők széleskörű alkalmazása. Továbbá a félig kész prototípusokat azonnal csapatpróbára viszik, ahol a felhasználók és alkalmazók közbeeső változtatási javaslataikat visszajelzik a fővállalkozónak, valamint az érintett rész-beszállítóknak.

További időnyerést értek el az által, hogy a beszerzési eljárások adminisztratív terheit átvizsgálták és a beszerzések korábbi 24-36 hónapos adminisztratív időtartamát hat hónapra csökkentették. Fontos kérdésként merült fel a beszerzések prioritásának kérdése. Minden 100 rendszeresítésre érett haditechnikai eszközből csak 5-10 % kerül azonnali beszerzésre, mivel a költségvetési keret nem végtelen. Az erőforrások koncentrációját célzó prioritások kiválasztását azok az egyéb feltételek és igények határozzák meg, amelyek a nemzetközi politika és a gazdaság, netán a globális felmelegedés miatt jelentkeznek.

Gyakran előfordul, hogy a beszerzési prioritásokat élvező eszközökhöz szükséges pénzeket azáltal teremtik elő, hogy a már folyamatban levő korábbi programok végrehajtási idejét későbbre ütemezik, vagy az eredetileg tervezett mennyiséget jelentősen csökkentik. Ilyen jelenségek észlelhetők például az F-22 és F-35 többfeladatú, rendkívül korszerű vadászgépek beszerzésénél.

A haditechnika eszközök fejlesztésénél a fenti alapvető mozgató erők mellett számos egyéb kozmikus, globális, hatalmi, gazdasági, tudományos, kulturális, stb. befolyásoló tényezők is megjelennek. Tanulmányunk terjedelmi okoknál fogva nem alkalmas arra, hogy a változásokat részleteiben is bemutassa. A legfontosabb tényezőket azonban felsoroljuk.

3. A HADITECHNIKAI ESZKÖZÖK FEJLESZTÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A 2010-2030-as időszakban a haditechnikai eszközök fejlesztését alapvetően befolyásoló főbb tényezők a következők lehetnek:

- kozmikus és globális geofizikai változások;
- népességrobbanás;
- globális hatalmi versengés;
- tudományos haladás;
- a hadszínterek számának bővülése.

3.1. Kozmikus és globális geofizikai változások

Ezekről a változásokról egyre több információ jelenik meg és a sci-fi rémálmokból reális valósággá kezd kibontakozni. Kényszerítő hatásukat már közvetlenül érezzük, hozzá téve azt, hogy a változásoknak csak az elején tartunk. Például a globális éghajlat- és regionális időjárás változások. Nyomukban hatalmas pusztító viharok és esőzések, máshol szárazság, sivataggá válás, fokozott vulkáni és földrengési tevékenységek. A sarki jégsapkák és a gleccserek gyors olvadása következtében egyrészt a tenger- és folyamparti városokat tartós elöntés fenyegeti, másrészt újabb gazdag nyersanyag lelőhelyek kerülnek kitermeléshez közeli állapotba. Ezek birtoklásáért már megkezdődött a gazdasági, katonai, tudományos és hatalmi harc, például az Északi-sarki medencében. A globális természeti katasztrófák nem kímélik a Föld édesvíz,

vagyis ivóvíz készleteit sem, amelyek védelmére és az elosztás biztosítására katonai erőket is igénybe kell venni. Ma még el sem tudjuk képzelni, hogy milyen szerteágazó feladatai lesznek ezen a téren a katonáknak.

3.2. Népeségrobbanás

A népeségrobbanás következtében 2050 körül a Föld lakosságának lélekszáma a jelenlegi közel 7 milliárról a nehezen eltartható 9-10 milliárdra növekedhet. Nyomában a fokozott fogyasztás következtében az élelmiszerek ára meredeken emelkedik, éhínség és a regionális alultápláltság következtében pusztító állat- és humán betegségjárványok lépnek fel. Ezek mini előjelének lehet tekinteni a madárvírus járványokat és a humán HIV vírus-járványok terjedését. A növekvő turizmus miatt és az illegális bevándorlásnál a betegek kiszűrése létfontosságú a befogadó vagy tranzit országok számára.

Megindulnak a 21. századi népvándorlások, több száz-millió lakos keres majd - akár erőszakos úton is - új hazát, megélhetési területeket. A terrorizmus továbbra is jelen lesz, és megjelenhet a nukleáris eszközökkel zsaroló terrorizmus veszélye is. Emellett azonban felrémlik a regionális országok közötti agresszió rémképe, ami újabb regionális és helyi háborúk kitöréséhez vezethet. Ezeknél az összeütközéseknél 2010 és 2030 között már szóhoz jutnak a legkorszerűbb haditechnikai eszközök és fegyverek, akár nukleáris eszközök is a résztvevő államok pénzügyi lehetőségeinek függvényében. Egyes országok atomzsarolásra rendezkedhetnek be vélt vagy valós érdekeiknek biztosítása céljából.

A népeségrobbanás következtében megváltozik a külföldet érintő katonai jelenlét tartalma is. A külföldet érintő katonai jelenlét, mint küldetés jellegű misszió két fő alkalmazási területre összpontosul:

Katonai hadművelet

Várhatóan a háború összességében jóval kevesebb katonát igényel, mint a békefenntartás, ami akár több tíz évig is elhúzódhat. A háború elitélendő pusztítása mellett a haditechnikai fejlesztések eredményeképpen a laboratóriumokban ugrásra készen állnak és harctéri kipróbálásra várakoznak a legújabb haditechnikai eszközök és prototípusok. Egy harctéri tesztelés kedvező irányban növelheti az érintett vállalatok versenypozícióit. Irakban havonta próbálnak ki újabb és újabb haditechnikai eszközöket, különösen a pilóta nélküli repülőeszközök, a földi felderítő robotok valamint a legkorszerűbb híradó eszközök terén.

Felügyeleti katonai jelenlét

Felügyeleti katonai jelenlét alatt a békeateremtésre, helyreállításra és a demokrácia felépítésében való közvetlen és közvetett katonai jelenlétet kell érteni, aktív háborús cselekmények nélkül. Ebben a katonai jelenlét típusban a számítási alapegység a dandár, ami egy-másfél éves külszolgálatra alkalmas. Ennyi idő alatt idegileg és az egészség terén annyira elhasználódnak, hogy a személyi állományt feltétlenül váltani kell. A dandárok váltása egy lépcsőben történik, vagyis egy „kimerült” dandárt egy „pihent” dandár váltja fel. Ezek a korszerű dandárok olyan feladatokat képesek ellátni, mint korábban egy hagyományos hadosztály.

A felügyeleti katonai jelenlét keretében az egyes katona személyes védelmét, tájékozódó és helyzetfelmérő képességét, döntést támogató eszközeit - az egyes katona képességét fejlesztő programokban kiemelt módon kezelik.

Hosszú távon a felügyeleti jelenlét nem gazdaságos, mert igen nagy létszámú szárazföldi erőt igényel, aminek fenntartása és ellátása rendkívüli módon csökkenti a költségvetés fejlesztési kereteit. Például napjainkban az iraki felügyeleti jelenlét évente közel 150 milliárd dollárjába kerül az amerikai adófizetőknek. A „béke igen magas ára” a technikai fejlesztésektől vonja el a pénzügyi támogatásokat, azokra ugyanis egyre kevesebb pénz jut.

3.3. Globális hatalmi versengés

A globális hatalmi küzdelem az egypólusú világrendszerrel szemben a többpólusú világrendszer kialakításért és az abban elfoglalt kedvező gazdasági pozícióért folyik. 2010-2030 közötti időszakban a világ vezető hatalmai a következők lehetnek: USA, EU, Oroszország, Kína, India, Brazília. A Csendes-óceáni medence gazdasági felemelkedése és a sarkvidékeken fellelhető nyersanyagkincsek megszerzéséért indított tudományos, gazdasági és katonai küzdelem meghatározó lesz az említett időszakban. Kína, India és Brazília fejlett országgá válása hatalmas fogyasztási igényeket támaszt a közlekedési eszközökben, az élelmiszerellátásban és az energia ellátásban. Mindezen kihívások kezeléséhez új típusú haditechnikai eszközökre és kisebb létszámú, drágább, de fejlettebb haderőkre lesz szükség.

3.4. Tudományos haladás

A tudományos fejlődés várhatóan a haditechnikai eszközök fejlesztésének továbbra is a motorja lesz a vizsgált időszakban. Egyrészt a meglévő haderőket átszervezik a kisebb méretű, hálózatos és hatásalapú műveletekre alkalmas, mozgékony haderővé. Másrészt a növekvő méreteket öltő katonai felügyeleti jelenlét következtében a stratégiai és hadműveleti erők alkalmazása közötti arány eltolódik a hadműveleti (hadszíntéri) erők javára.

Már említettük, hogy a globális technikai fejlődés nem állítható meg, csupán iránya és üteme változtatható az igények, a tudományos kutatások, a labor- és gyártó kapacitások, valamint és mindenek előtt a rendelkezésre álló pénzügyi keretek függvényében. A jövőt formáló tudományos elem szerepe és jelentősége egyre növekszik, ami összefüggésbe hozható az internet hálózat alapú információra alapozott társadalom széleskörű elterjedésével, miközben felgyorsul a tudásra alapozott - következő és magasabb szintet képviselő -, tudás alapú társadalom felépítése. A tudástársadalom kiépülése törvényszerűen felgyorsítja az egymást követő technikai forradalmak, és áttörések megjelenését. Lásd az űrtechnikai, nanotechnikai, géntechnikai, robottechnikai és más modern tudományágak robbanásszerű fejlődését különösen a lézer-fegyverek, impulzus-fegyverek, irányított energia fegyverek, az 5-10 Machot elérő hiper sebességű kinetikus rakéták, paraképességeket igénylő fegyverek, az elektronikus védőpáncélzatok, a hibrid hajtóművek, az üzemanyagcellás hajtóművek, a plazma és kaméleon típusú álcázás, a mikro és nanoméretű robotok terén.

3.5. A hadszínterek számának bővülése

A klasszikusnak számító szárazföldi, légi, tengeri és űr hadszínterek mellett és felett megjelent az információs hadszíntér és azon belül a számítógépekkel folytatott küzdelem kibernetikai hadszíntere. Ezen a hadszíntéren kibertéri támadó és védő műveleteket (Cyber Warfare Operations - CWO) folytatnak az elektromágneses eszközöket alkalmazó ellenséggel szemben. [1] Közéjük tartozik az állami és terrorista internetes hadviselés, amelyek célja a hálózatos társadalom (információs társadalom) és a hálózatos haderők vezetésének megbénítása. Például figyelemre méltóak a legutóbbi észtországi események. Az észti fővárosban történt orosz háborús emlékmű eltávolítás után kialakult politikai konfliktusban az oroszok részéről államilag szervezett, de gondosan álcázott és néhány napig tartó „internet

hálózatbénító műveletet” hajtottak végre. Ez az esemény azt jelzi, hogy ilyen műveletre már békeidőben is sor kerülhet, ha az érintett országok rendelkeznek hasonló támadó képességgel és kapacitással. A hadtudományon belül ez az első - ország-ország közti - ilyen méretű internetes támadó művelet, amely mint ismételhető jelenség a NATO és az EU haderők számára is feladta a leckét. Hatására az USA-ban megkezdték a hasonló támadások elhárítására vonatkozó rendszabályok szigorítását.

Az információs társadalom védelme tehát kiterjed az említett kibertérre is, amelynek biztonságáról, vagyis védelméről szövetségi és ország szinten egyaránt gondoskodni kell, mert különben a többi hadszíntéri hadműveleti tevékenységet az ellenség részéről hálózatilag blokkolni lehet. Eddigi ismereteink szerint az USA, Kína és Oroszország komolyan felkészül hasonló kihívások megakadályozására. Kínában az űreszközöket lézersugárral támadó és elektronikai hadviselési csapatok mellett információs és számítógépes hacker „kibertéri” kötelékeket is felállítottak és fejlesztenek. Az USA a légierő keretében külön „kiberhadviselési parancsnokságot” (Cyber Warfare Command - CWC) hozott létre, amelynek máris fejlett eszközeit és magasan képzett szakszemélyzetét folyamatosan bővítik és fejlesztik. [2]

A hadszínterek számának növekedése felvetette a „kritikus tömeg” fogalmának alkalmazását a fejlesztés területén is. Szakértők felteszik, hogy a 25-30 %-os részvételt jelentő, új katonai vagy tudományos képesség megjelenése, az érintett képesség vonatkozásában egy olyan minőségi küszöbszintet, speciális érték küszöbhatárt jelent, amely már győzelmi esélyt is jelenthet az ellenfél felett. Ezért az új képességek megjelenése esetén - ilyennek tartják például a robot erők alkalmazását - igyekeznek a „kritikus tömeg” értékét (25-30%) minél jobban megközelíteni, vagyis használatuknál a 10-15 %-os mennyiségi értéket elérni, amit „minimális szükségletnek” tartanak. A minimális szükséglet elérése az új képességek megjelenését jelenti a már meglévő hadieszközök mellett.

A „minimális szükségletet” jelentő mennyiség megléte már alkalmas arra, hogy megkezdjék az új képesség „kezdeti rendszeresítését” (Initial Operational Capability - IOC).[3] A kezdeti rendszeresítés elérése azt jelenti, hogy alakulat szinten, pl. zászlóalj, vagy század stb. szinten megtörténik az új képességű haditechnikai eszközökkel való átfegyverzés, kiképzés és begyakorlás. Egy jelentősebb képességű új haditechnikai eszköz a tervezéstől a rendszeresítésig átlagosan 8-10 évig tart, amit egy prototípus jellegű hadszíntéri kipróbálás, például Irakban, vagy Afganisztánban jelentősen lecsökkenthet.

4. A HADITECHNIKAI FEJLESZTÉSEK FŐBB TERÜLETEI

A fontosabb hatáselemek rövid felsorolása után nézzük meg, hogy 2010-2030 között a haderők és a haditechnikai eszközök fejlődése területén milyen fontosabb és érdemi változások várhatók:

- a haderők vezetésének technikai eszközeinél;
- a precíziós fegyverek és fegyverrendszereknél;
- a katonai robotforradalom kibontakozásánál.

4.1 A haderők vezetésének technikai eszközei

Az első időszakban, 2010 és 2020 között a fejlett országok és szövetségi rendszerek terén (USA, NATO, EU), továbbá Oroszország és a feltörekvő nagyhatalmak Kína, India

vonatkozásában a haderő vezetése áttér a mobil, műholdas, internet protokoll alapú hálózatos vezetésre (Network Centric Warfare - NCW). [4] Ez korszerű hatásalapú hadműveletek lebonyolítását teszi lehetővé. A második időszakban - 2020-2030 között - a többi ország gazdasági, ipari és tudományos fejlettsége és lehetőségeihez mérten megkezdí a szoros felzárkózást a legfejlettebbek mögé, hasonló célok elérése érdekében. A kommunikációs, informatikai és számítástechnikai polgári iparágak tovább fejlődnek, melyek újabb képességek megteremtését teszik lehetővé a haderők számára. A hadszíntéri, hadműveleti erők vezetése, felderítési képessége a stratégiai támogatások (űr, robot, és fejlett humán kommunikációs és felderítési eszközök mellett), olyan saját regionális és lokális felderítő képességekkel rendelkezik majd, amelyekkel a felügyeleti körzetben képes lesz hatékony információszerző feladatok megoldására.

4.2. A precíziós fegyverek és fegyverrendszerek

A jövő háborúinak kezdetén a precíziós fegyverekkel és fegyverrendszerekkel, a pilótánélküli repülőeszközökkel és más fegyverekkel, illetve különleges csapatokkal, legfőképpen a ténylegesen felfedett légvédelmi eszközöket, vezetési pontokat, híradó csomópontokat, a legfontosabb repülőtereket, repülőbázisokat, illetve a válaszcsepés eszközeit célszerű pusztítani. Az azt követő tömeges precíziós csapások várhatóan az ellenség gazdaságának, infrastruktúrájának, energetikai berendezéseinek, kommunikációs rendszerének pusztítására kerülnek kiváltásra az ellenség területének teljes mélységében, legyenek azok a Föld bármely körzetében.

Például a „precíziós egy lövés, biztos találat” elvének érvényesülése csökkenti a hagyományos tüzérség löszerfelhasználásának mennyiségét és fajtagazdagságát. A precíziós találati pontosságú fegyverek területén előrehaladott állapotban vannak azok a kutatások, amelyek a többszörös hangsebesség feletti tartományban működnek és megsemmisítő, pusztító hatásukat a rendkívül nagy mozgási és becsapódási energiával érik el.

A precíziós fegyverrendszerek létrehozása, fejlesztése, korszerűsítése, illetve a szükséges mennyiségben történő előállításuk, alkalmazásuk földi, légi, tengeri és műholdbázisú lehetősége, valamint informatikai támogatása azonban csak a gazdaságilag, katonailag legfejlettebb, legerősebb országokban lehetséges. Már ma láthatóak azok az egyes államok közötti határvonalak, amelyek elválasztják a legmodernebb fegyverrendszereket előállítani és alkalmazni képes államokat azoktól, amelyek erre soha nem lesznek képesek, illetve meg sem tudják azokat vásárolni. [5]

4.3. A katonai robotforradalom

A haderő digitális, precíziós és hálózatos fejlődését egy további lényeges változás is kíséri, amit katonai robotforradalomnak (Military Robot Revolution - MRR) nevezünk.[6] A katonai robotforradalom az első (2000–2010), a második (2010–2030) és a harmadik (2030–2050) fejlődési szakaszokban bontakozik ki.



2. sz. ábra: Katonai robotforradalom fejlődési szakaszai [7]

Az első fejlesztési szakasz a kísérleti útkeresés és innovációs ipar erőfelmutatásának szakasza. Ebben az időszakban a különböző fajtájú robotok – elsősorban légi robotok – első példányai jelennek meg, rendkívül gazdag típusváltozatban. Lényegében olyan gyári prototípusokról van szó, amelyekből válogatni lehet. Közülük választják ki a rendszerkísérletek számára szolgáló életképes robotjárműveket, amelyeket a későbbiek folyamán rendszeresítésre terveznek.

A második fejlődési szakaszban – a haderők lépcsőzetes korszerűsítési folyamata keretében – lényeges változások következnek be a fejlett ipari országok fegyveres erőinél, mivel állományukban növekvő számban jelennek meg a különböző feladatú és harci képességű, első generációs gyártástechnológiájú földi, légi és tengeri katonai robotok. A rendkívüli mértékben felfokozott piaci érdeklődés hatására a következő fajtájú roboteszközök jelennek meg, számos altípussal:

- *pilóta nélküli repülőgépek családja*, melyek az alábbiak lehetnek:
 - felderítő;
 - harci csapásmérő;
 - légi szállító;
 - légi utántöltő;
 - híradó átjátszó eszköz szerepét betöltő és
 - speciális feladatú pilótánélküli repülő eszközök;
- *vezető nélküli földi robotjárművek családja*, melyeken belül megkülönböztetnek:
 - felderítő;
 - harci és
 - logisztikai földi robotokat;

- *vezető nélküli vízi robotjárművek családja*, melyek lehetnek:
 - támadó;
 - rakétaindító;
 - robotrepülőgép–hordozó;
 - raktárbázis és
 - ellátó vízfelszíni robotok. [7]

Lényeges jelenség, hogy a katonai robotok megjelenése következtében megváltozik a hadsereg állományának összetétele: a humán erők által vezetett/vezérelt harci eszközök mellett és a felderítő robotok után megjelennek a csapásmérésre alkalmas harci robotok, továbbá a harci támogatási feladatokat ellátó elektronikai hadviselési és más feladatú harctámogató robotok - valamint a logisztikai ellátó és egészségügyi robotok. Ennek következtében jelentős mértékben megnő az ilyen robotokkal felszerelt haderők hadműveleti–harci képessége és robotfölénye az ellenséggel szemben. A robotfölény képességet - mennyiségi és minőségi mutatók alapján - a jövőben számításba kell venni az erőviszony számvetések alkalmával.

A katonai robotforradalom élén az USA áll. Távlati elképzeléseik szerint (2015-2020 között) az amerikai légierő gépállománya 2/3 rész pilótavezetésű, 1/3 rész pilóta nélküli repülőgépekből fog állni. A szárazföldi haderőben a földi robotok esetében ez az arány mintegy 20 %-os robotállománynak felelhet meg. Napjainkban az elsőgenerációs kísérleti földi felderítő, harci és logisztikai robotokat fejlesztik.

A harmadik fejlődési szakaszban, - bár ez a szakasz a kutatási időszakon kívül esik - a haderőben megjelennek a második generációs katonai robotok, amelyek között jelentős számban találhatóak majd mikro- és nanoméretű robotok. Ennek következtében *minőségi változások* következnek be a katonai robotok alkalmazása területén, amelyek kiterjednek a robotok fajtagazdagságára és felhasználhatóságának bővítésére.

Az elmúlt években folytatott iraki háború eseményei arról tanúskodnak, hogy a katonáknak sikerült „házasítani” a légi és földi robotokat. Megismerték működésüket, megtanulták alkalmazásukat, fontos segítőként megkedvelték őket. A robotok a katonák számára többé már nem „idegenek”. A robotok a humán katonai képességek eredményes kiegészítőivé váltak, amelyekre a harctéri parancsnokok a továbbiakban feltétlenül számítanak. Erre utalnak azok a jelentések, miszerint az USA-ban a következő öt évben, vagyis 2012-ig 1,2 milliárd dollárt fordítanak különböző légi, tengeri és szárazföldi robotok beszerzésére.

A többi fejlett országban (Nagy Britannia, Franciaország, Németország, Oroszország és újabban Kína) elsősorban légi robotokat szereznek be, de a földi robotok közül a felderítő, aknakutató és rejtett robbanóanyagok felderítésére alkalmas robotok beszerzése is már folyamatban van.

A vizsgált időszak első felében, vagyis 2010-2020 között a fejlett, majd a felzárkózást biztosító fejlesztéseket folytató országok NCW típusú haderőiben megjelennek, és állandó funkciókat nyernek a különféle típusú és fejlett (második generációs) robottechnikai hadviselési eszközök, nevezetesen a harci és támogató robotok (támadó és logisztikai robotok) a szárazföldön, a levegőben, a víz felszínén és a víz alatt, valamint az űrben. A tárgyalt időszak második felében, vagyis 2020 és 2030 között már fejlett – második generációs -- harci, támogató robotok jelennek meg a legfejlettebb haderők haditechnikai

arszenáljában. A robotoknak egyre több jó tulajdonságát ismerik fel. Több olyan képességgel és tulajdonsággal rendelkeznek, amelyekkel az ember nem rendelkezik. Sorozatgyártással előállíthatók, helyszínen javíthatók, sérült alkatrészeik pótolhatók, nem fáradnak el, nincs lelkiismeretük, nem panaszkodnak és nem vágnak családjuk után. A gyártó vállalatok és az alkalmazó katonák számára ezek a „pozitív” tulajdonságok igen vonzóak. [7]

Az amerikai haderő 2012-ig több, mint 30 ezer roboteszközt szerez be harctéri alkalmazásra. És ezek az adatok még csak az első generációs, hadra-fogható földi, légi felderítő roboteszközökre vonatkoznak. Még nincs szó a második generációs fejlettebb, illetve miniatürizált harci, logisztikai támogató és a mikro- valamint nanoméretű robotok (10^{-9} m méretű törperobotok) beszerzéséről, ami viszont a 2010-2030 időszak második részében már napirendre kerülhet. Ezeknek az eszközöknek labor-szintű kutatásai intenzíven folynak.

ÖSSZEGZÉS

A következő évtizedekben a haditechnikai eszközök rohamos fejlődésének következménye képen a jövő háborúiban megváltozhatnak a hagyományos elképzelések a hadműveletek és harcok megvívása terén. Mindezt a változást a merőben új típusú és rendszerű haditechnikai eszközök, és a katonai robotok tömeges alkalmazása eredményezheti. Ugyanakkor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a vizsgált időszakban a haditechnikai eszközök fejlesztését több tényező is nagyban befolyásolhatja, amelyek hatását a fejlesztések trendjeire csak prognosztizálni lehet.

Felhasznált irodalom

- [1] The Air Force Cyber Command
<http://intellibriefs.blogspot.com/2007/09/us-air-force-cyber-command.html>
- [2] US Air Force sets up Cyber Command
http://afp.google.com/article/ALeqM5iO7DxqVJSIF7gp_uJduaZ8Aptyjw
- [3] "initial operational capability"
<http://usmilitary.about.com/od/glossarytermsi/g/i3117.htm>
- [4] Network Centric Warfare, http://www.dodccrp.org/files/Alberts_NCW.pdf
- [5] Deák János: Napjaink és a jövő háborúja, Budapest, Hadtudomány, XV. évfolyam, 2005/1. szám, 29-48p.
- [6] Robogrun: the US military's plans for robot armies
http://www.theregister.co.uk/2003/02/18/robogrun_the_us_militarys_plans/
- [7] Haig Zsolt, Várhegyi István: Hadviselés az információs hadszíntéren, Budapest, Zrínyi könyvkiadó, 2005.