

## **TŰZSZERÉSZ ÉS FELDERÍTŐ ROBOTOK A MAGYAR HADERŐBEN**

### **BEVEZETÉS**

A cikk létrejöttét egy nagyon örömteli esemény generálta. A nagy esemény nem más, mint az, hogy tűzszerező és felderítő feladatok végrehajtására alkalmas szárazföldi robotok kerülnek be a magyar haderő rendszerébe. Várhatóan 2008. év első felében két darab szárazföldi robot rendszer és egy szállító utánfutó (egy tűzszerező robot készlet) kerül átadásra a Magyar Honvédségnek. A honvédelmi felső vezetés tervei szerint a robotok ünnepélyes bemutatására a 2007. évi C+D 8. Közép-Európai Védelmi Felszerelés és Repülési Szakkiállításon került sor. Akik kilátogattak a C+D-re, láthatták a robotokat. A kisebbik rendszert, vagyis a felderítő egységet (a TR 0906 Telerob TELEMEX típusú tűzszerező robot) és a mini MACE típusú vizes vágó berendezést a Combat Kereskedelmi Kft<sup>1</sup>, a nagyobbik megsemmisítő egységet (az ANDROS F6A típusú tűzszerező robot) az MH 1. Honvéd Tűzszerező és Hadihajós Zászlóalj mutatta be. A tényleges átadás-átvétel ezt követően valósul meg.

### **ROBOTOK A HADERŐKBEN**

Napjainkban tanúi lehetünk egy magát generáló és gyorsító igen dinamikus ütemű technikai és technológiai fejlődésnek, amely szinte napról napra új, egyre kisebb méretűvé csökkentett, de nagyobb „tudású” eszközök kifejlesztését és alkalmazását hozza. Életünk részévé válnak olyan „intelligens” eszközök, melyeket néhány éve még csak kételkedve figyeltünk valamelyik fantasztikus filmben. Ezek a vívmányok új perspektívákat nyitnak a katonai élet számos területén. Az egyik ilyen terület a robotika is, amely hatalmas eredményeket könyvelhetett el az elmúlt években. A robotika fejlődésének köszönhetően tucat számra jelentek meg a balkáni, az afganisztáni, majd az iraki hadszíntereken a légi és a szárazföldi robotok<sup>2</sup>, amelyek a várakozásokat felülmúló sikereket arattak.

A robotok szerepe azért tekinthető jelentősnek a katonai műveletek során, mert a katonákat helyettesítve végre tudnak hajtani számos fontos, de veszélyes, gyakorta életveszélyes feladatot. Ilyen feladatok lehetnek például az aknakeresés és -mentés, a valós idejű felderítés, a kutatás-mentés, a szennyezett területek felkutatása, a folyamatos terület megfigyelés és a csapásmérés. Az egyre kisebb méretű katonai robotok helyettesíteni tudják a

---

<sup>1</sup> A Combat Kereskedelmi Kft 1992-ben alakult alapvetően azzal a céllal, hogy a fegyveres erők, testületek és rendészeti szervek részére modern, naprakész technikai felszerelést szállítson. [10.]

<sup>2</sup> A robotról mint eszközről különböző definíciókat találhatunk, ezek közül én egyet kívánok kiragadni: „robotautomata: meghatározott munkafázisokat önműködő vezetés útján végző gép” [8.] Ezt figyelembe véve és átültetve katonai területre megállapítható, hogy a katonai robot egy olyan mesterségesen létrehozott szerkezet, amely képes emberi jelenlétet helyettesíteni, és a katona helyett végre tud hajtani bizonyos feladatokat.

katonákat olyan területen, ahová a katona egyáltalán nem, vagy csak nagy nehézségek árán juthat el.<sup>3</sup>

A haderők digitális, precíziós és hálózatos fejlődésével párhuzamosan megvalósul a robotok egyre nagyobb számú hadrendbe állítása. Ezt a folyamatot **katonai robotforradalomnak** (Military Robot Revolution – MRR) nevezünk.

Haig Zsolt és Várhegyi István a „Hadviselés az információs hadszíntéren” című művében a katonai robotforradalom három fejlődési szakaszát különbözteti meg, amelyet az 1. számú ábra szemléltet.



1. ábra<sup>4</sup>:

A katonai robotforradalom fejlődési szakaszai

A robotok alkalmazási lehetőségeit vizsgálva megállapítható, hogy egyre komplexebb megoldásokra van lehetőség. Ez alatt azt kell érteni, hogy nemcsak egy-két robotot alkalmaz a katona a műveletek során, hanem több, különböző méretű és feladatrendszerű robot együttműködése támogathatja tevékenységét. Természetesen ez nem képzelhető el egy egységes hálózat megléte nélkül.<sup>5</sup> A katonai robotforradalom gyakorlati megvalósulását az is bizonyítja, hogy 2006. évben mintegy 300 PackBot típusú szárazföldi robotot alkalmazott - elsősorban tűzszerezés és felderítő feladatokra - az Amerikai Hadsereg Irakban és Afganisztánban. A robotok alkalmazási lehetőségei nagyon sokrétűek. Vizsgáljuk meg, hogyan csoportosíthatóak ezek az eszközök. Az alábbiakban néhány példa szemlélteti a robotok csoportosítási lehetőségeit.<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Gondolhatunk itt többek között csatornákra, épületek szellőző berendezéseire, rombolt épületekre, szennyezett vagy aláaknázott terepszakaszokra, ellenséges (esetlegesen terroristák) által ellenőrzött területekre, objektumokra.

<sup>4</sup> Forrás: Haig Zsolt – Várhegyi István: Hadviselés az információs hadszíntéren. Zrínyi kiadó, Budapest, 2005. p.: 151. [1.]

<sup>5</sup> Forrás: Gácsér Zoltán: Robotok a háborús övezetekben. Tapasztalatok, eredmények, tervek. Bolyai Szemle 2006. 1. szám, Budapest, 2006. p.: 109. [13.]

<sup>6</sup> Forrás: Dr. Várhegyi István: Robotok és az információs hadviselés. Hadtudományi Tájékoztató 2001/7. szám II. rész, Budapest, 2001. [2.]

**Méret szerint:**

- Makró robotok: (normál méretű robotok) pilóta nélküli repülőgépek esetében az eredeti eszköz egyharmada, szárazföldi eszköz esetében pedig egy-két méteres nagyságrendű.
- Midi robotok: (kisméretű robotok) a méteres nagyságrenden belüli méterekkel rendelkeznek.
- Mini robotok: körülbelül tíz centiméteres kiterjedéssel bírnak. Tenyérynyi robotoknak is nevezik, hiszen súlyuknál, méretüknél fogva kézben is tarthatóak.
- Mikro robotok: méretük csupán néhány centiméter.
- Nano robotok: méretük nanométeres tartományba tartozik, ezek szabad szemmel nem láthatóak.

**Alkalmazási terület szerint megkülönböztethető:**

- polgári felhasználású;
- katonai felhasználású robotok.

**Alkalmazási környezet szerint lehetnek:**

- szárazföldi robotok;
- légi robotok (pilóta nélküli repülőgépek);
- űr robotok;
- vízi, víz alatti robotok;
- kételtű robotok (ide sorolhatóak azok az eszközök, amelyek szárazföldön és vízben vagy víz alatt is képesek közlekedni).<sup>7</sup>

**Feladatcsoportok szerint megkülönböztethető<sup>8</sup>:**

- felderítő robotok;
- őrző-védő robotok;
- riasztó-jelző robotok;
- csapásmérő robotok;
- kutató-mentő robotok;
- aknamentesítő robotok;
- szállító robotok, stb.

A fenti csoportosítási lehetőségekből bizonyosságot nyertünk arról, hogy milyen sok területen alkalmazhatóak a robotok.

A magyar haderő fejlesztési koncepciójában is szerepel a szárazföldi és légi robotok beszerzése. A magyar katonai felső vezetés előrelátó módon belátta, hogy a korszerű szövetségi feladataink sikeres végrehajtása és katonáink minél magasabb szintű biztonságának szavatolása érdekében szükséges a robot rendszerek alkalmazása. Ennek megfelelően döntött a beszerzésükről.

Azonban nem csak a külföldi missziókban van nagy jelentősége a robotok alkalmazásának. **Van egy elhivatott csapat (MH 1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Zászlóalj) Magyarországon, amely nap mint nap** - nemcsak a külföldi missziókban,

---

<sup>7</sup> Fontos megjegyezni, hogy a napjainkban kifejlesztésre és alkalmazásra kerülő kisméretű szárazföldi robotokkal szemben elvárásként jelenik meg a víz alatti közlekedés (néhány méteres vízmélységig) képessége is.

<sup>8</sup> Ez öleli fel a legtöbb területet, hiszen itt minden feladatcsoport megjelenhet, amelyet a robot képes végrehajtani. Ezért itt csak néhány, általam fontosnak tartott terület kerül bemutatásra.

hanem itthon is - „műveleti területen” éles helyzetben harcol robbanótestek és a kilőtt lőszer ellen, amelyek hatástalanításával és megsemmisítésével biztosítja a civil lakosság biztonságát: ők a TŰZSZERÉSZEK! A beszerzésre kerülő szárazföldi robot rendszerek az ő munkájukat segítik és teszik biztonságosabbá.

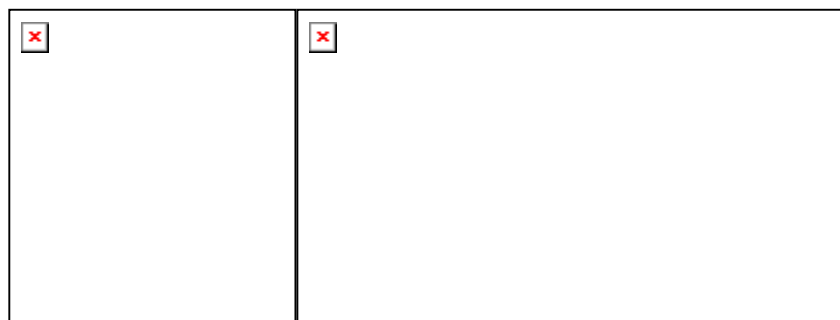
A következőkben szóljunk néhány gondolatot az MH Hadihajós és Tűzszerész Zászlóaljról és feladatrendszeréről, hiszen ezt látva válik mindenki számára egyértelművé, miért van nagy szükségük a tűzszerész robotokra.

## A MAGYAR HONVÉD TŰZSZERÉSZEK<sup>9</sup>

A II. világháborút követően a napi élet megindulásának és az újjáépítések elkezdésének feltétele volt az ország területének megtisztítása a föld alatti és föld felszíni háborús aknák, bombák, gránátok, lőszer tömegétől. Ezért hatvankét évvel ezelőtt, az aknaszedésre önként jelentkezett hadifoglyokból alakult meg a bolgár Dimov őrnagy vezetésével az első magyar aknakutató egység. Ezen felül, önként jelentkezőkből a helyi polgári és katonai hatóságok is szerveztek aknakutató járőröket.

Az aknakutató és mentesítő feladatok szabályozására a Honvédelmi Minisztérium **1945. szeptember 28-án** rendeletet adott ki, amellyel a honvédkerületek székhelyein 1-1 munkás aknakutató szakasz felállítását rendelte el. Ezek az alegységek voltak az 1. Honvéd Tűzszerész és Aknakutató Zászlóalj elődei, így ez a nap tekinthető megalakulásuk napjának. A területileg széttagolt aknakutató szakaszokat 1946-ban önálló századokká vonták össze, majd központi irányítás alá integrálták. Ebben az időszakban került sor az összefüggő aknas- lőszeres területek felderítése, valamint az újjáépítést biztosító intenzív területmentesítésekre az egész ország területén.

A szakszerűbb, hatékonyabb irányítás és munkavégzés érdekében **1947. július 23-án** megalakításra került az **1. Honvéd Aknakutató Zászlóalj**. Ezt követően kezdődhetett meg a fontosabb körzetek és a Balaton módszeres aknamentesítése. Gyásszal teli időszak volt ez, hiszen a munka közben több száz tűzszerész vesztette életét, vagy vált rokkanttá, igaz eközben több százezres nagyságrendben semmisítettek meg robbanótesteket. A veszélyes munkát jól szemléltetik a korabeli aknakutató jelvények, amelyből néhány a 2. számú ábrán látható.



2. ábra<sup>10</sup>:  
Aknakutató jelvények

Az alakulatot 1951-ben felszámolták, de az újabb tragédiák sorozata miatt 1951. végén a Légoltalom Országos Törzsparancsnokság keretén belül újjászerveződött egy tűzszerész

<sup>9</sup> Forrás: Szabó Juli: Tűzszerész nap. <http://www.bpxv.hu/index.php?page=kerulet&id=1796> [7.], és az MH 1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Zászlóalj.

[http://www.hm.gov.hu/honvedseg/mh\\_1\\_honved\\_tuzszeresz\\_es\\_hadihajos\\_zaszloalj](http://www.hm.gov.hu/honvedseg/mh_1_honved_tuzszeresz_es_hadihajos_zaszloalj) [11.]

<sup>10</sup> Forrás: Varga László: Aknakutató - és folyami aknakutató - jelvények. <http://www.iedberes.hu/tuz.php> [6.]

század. Az ország területén lévő rengeteg háborús robbanótest megkövetelte, hogy 1953-ban a honvédség kötelékén belül ismét felálljon az Aknakutató Zászlóalj.

Az önálló zászlóaljat, aknakutató alosztály néven 1964-ben az MN 9680 hadihajós magasabb egységbe integrálták.

A Hátországvédelmi Parancsnokság megalakulásával az ország akna-, bomba-, és lőszermentesítése egységes irányítás alá került. Fő feladattá az ország egész területén az egyedi előtalált és bejelentett robbanótestek hatástalanítása, illetve megsemmisítése vált. Az aknakutató alosztály kivált **1975. január 1.-jén** a hadihajós magasabb egységből, és így **megalakításra került az önálló 1. Tűzszerész és Aknakutató Zászlóalj**<sup>11</sup>.

Tisztelegve a hős tűzszerészek munkájának a Honvédelmi Minisztérium és Budapest Főváros Tanácsa 1985-ben, az egység megalakulásának 40. évfordulója alkalmából emlékművet emeltetett.

A következő nagyobb átszervezésre 2001-ben került sor, amikor a zászlóalj - kiegészülve egy hadihajós alosztállyal - az **MH 1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Ezred** alakult. Az ezrednél 2006. februárjától új képesség került kialakításra. Megalakult egy speciális „kutyás” tűzszerész szakasz, amely már az improvizált robbanótestek felkutatására is alkalmas, és képes részt venni a terrorizmus elleni harcban. A szakasz egy tűzszerész raja 2007. augusztusától megkezdte tevékenységét az afganisztáni újjáépítési feladatokban.

A haderőnél folyó átalakulás következtében az ezred 2007-ben **MH 1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Zászlóalj** alakult.

A tűzszerész feladat jelentőségét jelzi, hogy az elmúlt 62 év során a tűzszerészek és aknakutatók mintegy 100 000 hektár területet mentesítettek, hatástalanítottak, illetve megsemmisítettek 20 000 000 aknát, bombát és tüzérségi lőszer, valamint 30 000 tonna egyéb lőszer és robbanóanyagot. A veszélyes feladat végrehajtása közben több száz tűzszerész halt hősi halált.

*Sajnos még napjainkban is követelnek áldozatot a háborús robbanótestek.*

***Csorna István főtörzsőrmester, és Szabó Norbert honvéd** (posztumusz hadnagyok) Dunaharaszti területén veszítették életüket hatástalanítás közben 1997. június 20.-án.*

***Csontos János zászlós** (posztumusz főhadnagy) 2000. október 22.-én halt hősi halált.*

***Kiss Róbert őrnagy** (posztumusz alezredes) kiképzési feladat teljesítése közben veszítette életét 2006. május 23.-án, majd ezt követően október 6.-án **Baksa Tamás főtörzsőrmester, Lengyel Krisztián szerződéses szakaszvezető, Tarcsi Zsolt szerződéses tizedes** (posztumusz hadnagyok) veszítették életüket szolgálatteljesítés közben.*

**Tisztelegnünk kell előttük, Hősi halottak előtt, hiszen Ők mind azért adták életüket, hogy másokat mentsenek meg.**

Ezt belátva, mindent meg kell tenni a balesetek és a tragédiák elkerülése, a tűzszerészek védelme érdekében. Ezt célozza és segíti elő a robot rendszerek hadrendbe állítása is. Nagy szerepe lehet a robotoknak abban, hogy mint külföldön, mint itthon biztonságosabbá tegyék a tűzszerészek munkáját és megóvják életüket.

Érdeemes bemutatni a 2006. évi tűzszerész statisztikát, hiszen ebből világossá válik, milyen nagy mennyiségben kerülnek elő még napjainkban is II. világháborús robbanótestek, és érzékelhető válik a tűzszerészek emberfeletti munkája.

A 2006. évben 1821 bejelentés érkezett a tűzszerész ügyeletre, amelyből 1791-et teljesítettek, 604-et soron kívül. A megsemmisített robbanótestek tömege elérte a 114 873 kg-ot. Ez 1124 robbantással járt. Eközben felhasználásra került 6337 kg robbanóanyag. Az előtalált robbanótestek száma 251 104 db, kézigránát 736 darab, akna 249 db, aknavetőgránát 1248 db, tüzérségi lövedék 14 000 db, bomba 108 darab, gyalogsági lőszer 221 026 darab,

---

<sup>11</sup> Később: 1. Honvéd Tűzszerész és Aknakutató Zászlóalj

egyéb 13 737 db. A napi bejelentések teljesítése során átvizsgáltak 15 881 m<sup>2</sup>-t, a feltételezett robbanótestek felkutatása során pedig mintegy 15 000 m<sup>2</sup>-t. Mindeközben a járőrök megtettek közel 110 000 km.

A továbbiakban a tűzserész feladatok támogatása érdekében beszerzésre kerülő két robot rendszer kerül bemutatásra.

## KÖVETELMÉNYEK A ROBOT RENDSZEREKKEL SZEMBEN

Az igények és a pénzügyi lehetőségek egyeztetését követően döntés született, hogy a Magyar Honvédség első lépésként **egy tűzserész robot készletet** szerez be. Ez magába foglal egy nagyobb, felderítésre és megsemmisítésre egyaránt alkalmas robot rendszert, valamint egy kisebb, főként felderítésre és egyszerűbb megsemmisítési feladatokra alkalmas robot rendszert, továbbá ezen rendszerek szállítására alkalmas utánfutót. Az elkövetkező két évben további egyet-egyét. A szakmai igényeket figyelembe véve kialakításra került a tűzserész robot készlettel szemben támasztott követelmény rendszer<sup>12</sup>, amelyből a következőkben néhány - fontosabb követelmény - bemutatásra kerül.

Az **általános hadműveleti, harcászati követelmények** vonatkozásában megfogalmazásra került - többek között -, hogy a beszerzendő tűzserész robot készlet legyen alkalmas az összhaderőnemi műveletek harctámogatása és a kiszolgáló támogatás során jelentkező tűzserész felderítési és mentesítési feladatok végzésére az európai és melegégyi geodéziai (*terep, sivatag*) és meteorológiai viszonyok között, év- és napszaktól, illetve időjárási szélsőségektől (*hó, dér, jég*) függetlenül.

Az **általános műszaki, technikai követelmények** vonatkozásában megfogalmazásra került - többek között -, hogy a beszerzendő tűzserész robot készlet:

- szabad has-magasságát meghatározó szerkezeti egységek védettek legyenek, tehát ne sérüljenek, ha az eszköz nehezen járható terepszakaszokon végez munkát, vagy halad keresztül;
- bevonatrendszere legyen ellenálló az ultraibolya-sugárzás hatásával és a nagy nyomású mosó víz sugár mechanikai hatásával szemben;
- festékbevonatai, szerkezeti anyagai, a tömítő és burkoló anyagok ellenállóak legyenek az ABV szennyező anyagok és mentesítő anyagok hatásainak;
- biztosítson többcélú felhasználhatóságot, tegye lehetővé a különböző alkalmazói igényeknek megfelelően a tűzserész feladatok elősegítését, a felderítést és a kommunikációt;
- megbízhatóan - teljesítménycsökkenés nélkül - üzemeljen -20 °C és +45 °C között, a levegő 1,5 g/m<sup>3</sup> közepes portartalmánál, 20 m/s szélsősebesség esetén is;
- a tervezett rendszerben tartási ideje (*15 év*) alatt a szállító biztosítsa a továbbfejlesztését, korszerűsítését, alkatrészellátását, valamint hazai és európai javítóhálózatát;
- szállítója készítse fel a kezelőket (4 fő) az eszközök szakszerű üzemeltetésére és csapatszinten végrehajtandó technikai kiszolgálására.

---

<sup>12</sup> A követelményrendszert részletesen a 66/31/2007.HM FLÜ ATKI nyilvántartási számú, A tűzserész robot készlet műszaki követelményei című okmány tartalmazza. [12.]

A **típus követelmények**nél az az igény fogalmazódott meg, hogy a tűzszerező robot készlet három - a megsemmisítő, a felderítő és a szállító karbantartó utánfutó - egységből álljon.

A megsemmisítő egység három a megsemmisítő robot, a vezérlő (irányító) egység és a töltények, tartalék alkatrészek alrendszeréből épül föl. Mindhárom alrendszerrel szemben kidolgozásra kerültek a követelmények.

**A megsemmisítő robot típus követelményei az alábbiak szerint lettek meghatározva:**

• **Technikai paraméterek**

Hossza (manipulátor kar nélkül):	1250-1350 mm
Szélessége (manipulátor kar nélkül):	650- 750 mm
Mászó képessége:	min: 45 <sup>0</sup>
Sebessége:	0 – min 5 km/ó között fokozatmentesen változtatható legyen
Szabad has magassága:	min: 85 mm
Meghajtó motor:	elektromos 24V
Tápegység:	min: 24V 35Ah gél-cellás akkumulátor csomag Legyen alkalmas 3 üzemóra munkavégzésre egyszeri feltöltéssel.
Saját tömege:	210-250 kg
Vezérlő egység tömege:	max: 18 kg
Járószerkezete:	Csukló szerkezetes gumilánctalp és gyorsan leszerelhető gumikerekek.
Lépcsómászó képessége:	min: 400 mm
Árokáthidaló képessége:	min: 500 mm A gumikerekek szerszámot nem igénylő gyors kioldásúak legyenek.

• Manipulátor kara legyen képes a marok szerkezet folytonos forgathatóságára. A marok szerkezet cserélhető szerelvényű legyen. A karmos fogó szerelvény legyen képes min: 0-300 mm zárás-nyitása, 0 - 227 N marok erő létrehozására. Legyen ellátva cserélhető kábelvágó, vezeték nélküli körfűrész, vezeték nélküli szűrőfűrész, vezeték nélküli fűrőgép szerelvényvel és világítással. (A karon legyen kettős tartozék szerelvény tartó. A robot több fajta manipulátor karral is felszerelhető legyen.)

- sebessége: változtatható sebesség
- gémkinyúlása (*a járószerkezettől*): min: 1300 mm
- gém elfordulása (*jobbra, balra*): min: 90<sup>0</sup>
- teherbírása (*max. gépkinyúlásnál*): min: 10 kg
- alkalmazása: fogás, emelés, forgatás, szállítás
- szabadságfoka: min: 7 szabadság fok

Legyen ellátva színes megfigyelő-panoráma kamerával, amely rendelkezzen világítással, min. 26x optikai zoommal, továbbá 360<sup>0</sup> -ban forgatható és 180<sup>0</sup> -ban dönthető legyen.

- **Rendelkezzen a robot:**
  - disrupter egység irányzásához világító egységgel és lézerszűrővel ellátott irányzó kamerával;
  - lézeres célmegjelöléshez disrupter irányzókkal;
  - a manipulátor karra szerelt 10x optikai zoomos munka kamerával;
  - a robot elejére szerelt kis fényigényű kamerával;
  - kettős disrupter egységgel, valamint biztonsági tűzmegnyitó rendszerrel a megsemmisí-

téshez;

- külső elektromos csatlakozási lehetőséggel az akkumulátor töltésére és akkumulátortöltővel a tartalék akkumulátor töltésére;
- 1-1 db (elől és hátul) vonószemmel a mini MACE vizes vágó berendezés vontatásához.

**A hordozható és vízálló vezérlő (irányító) eszköz típus követelményei az alábbiak szerint lettek meghatározva:**

- Technikai paraméterek

Hossza:	max: 500 mm
Szélessége:	max: 600 mm
Magassága:	max: 300 mm
Tápegység:	min: 12V 50Ah, akkumulátor

- Kijelzője 15” nappal szabadban is olvasható, tükrözésmentes képernyő legyen (LCD monitor), amely rendelkezzen kép a képben funkcióval, valamint display kameraszelektor kapcsolóval;
- Rendelkezzen akkumulátortöltővel a fő és a tartalék akkumulátor töltésére;
- A rádióvezérlés botkormány (joystick) alkalmazásával valósuljon meg minimálisan 300 m távolságban. Működtethető legyen vezetékes, optikai távirányítással.

**A megsemmisítő egység - többek között - az alábbi kiegészítő és tartalék eszközökkel és anyagokkal kerüljön leszállításra:**

- A csapatszinten végrehajtható technikai kiszolgálásához és kisjavításához szükséges szerszámok és a leggyakrabban meghibásodó alkatrészek;
- Tartalék akkumulátor szerelvény a robot és vezérlő egységhez;
- Tartalék motolla és üvegszálas optikai kábel;
- Disrupter egységhez 100 db acél vágó-éllel ellátott töltény;
- Disrupter egységhez 100 db folyadék töltetű töltény.

A felderítő egység szintén három a felderítő robot, a vezérlő (irányító) egység és a töltények, tartalék alkatrészek alrendszeréből épül föl. Mindhárom alrendszerrel szemben kidolgozásra kerültek a követelmények.

**A felderítő robot típus követelményei az alábbiak szerint lettek meghatározva:**

- Technikai paraméterek

Magassága:	700-800 mm
Hossza (manipulátor kar nélkül):	750-850 mm
Hossza (első és hátsó lánctalpakkal):	1500-1700 mm
Szélessége (manipulátor kar nélkül):	min: 400 mm
Mászó képessége:	min: 45°
Sebessége:	0 – min 4,7 km/ó között fokozatmentesen változtatható legyen
Meghajtó motor:	elektromos 24V
Tápegység:	24V akkumulátor csomag (NiMh). Legyen alkalmas 2 üzemóra munkavégzésre egyszeri feltöltéssel.
Saját tömege:	70-130 kg

- Manipulátor kara legyen képes önmagát „elcsomagolni” és „kibontani”, illetve a marok szerkezet folytonos forgathatóságára. A marok szerkezet cserélhető szerelvényű legyen.



A karon legyen kettős tartozék szerelvény tartó. A robot több fajta manipulátor karral is felszerelhető legyen.

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| - sebessége:                                  | változtatható sebesség             |
| - gémkinyúlása ( <i>a járószerkezettől</i> ): | min: 2000 mm                       |
| - gém elfordulása ( <i>jobbra, balra</i> ):   | min: 90 <sup>0</sup>               |
| - teherbírása ( <i>max. gépkinyúlásnál</i> ): | min: 5 kg                          |
| - alkalmazása:                                | fogás, emelés, forgatás, szállítás |

Legyen ellátva színes forgatható és dönthető megfigyelő-felderítő kamerával, amely rendelkezzen világítással és optikai zoommal.

- Rendelkezzen továbbá a robot:
  - diszrupter egység irányzásához irányzó kamerával;
  - a robot mozgását elősegítő kis fényigényű kamerával;
  - az éjszakai felderítéshez szükséges kamerával;
  - diszrupter egységgel a megsemmisítéshez;
  - külső elektromos csatlakozási lehetőséggel az akkumulátor töltésére és akkumulátortöltővel a tartalék akkumulátor töltésére;
  - 1-1 db (elől és hátul) vonószemmel a mini MACE vizes vágó berendezés vontatásához.
- A felderítő robot alapkoncepciója biztosítson többcélú felhasználhatóságot és tegye lehetővé a különböző alkalmazói igényeknek megfelelően a fel nem robbant robbanótetek felderítését, elmozdítását, valamint korlátozott mértékű szállítását és hatástalanítását. A robot motorjának megbízhatóan kell működnie  $-20^{\circ}\text{C}$  és  $+45^{\circ}\text{C}$  környezeti hőmérsékletek között.

**A hordozható és vízálló vezérlő (irányító) eszköz típus követelményei az alábbiak szerint lettek meghatározva:**

- Kijelzője 10,4" nappal szabadban is olvasható, tükrözésmentes képernyő legyen (LCD monitor), amely rendelkezzen kép a képen funkcióval, valamint display kameraszelektor kapcsolóval;
- Rendelkezzen akkumulátortöltővel a fő és a tartalék akkumulátor töltésére;
- A rádióvezérlés botkormány (joystick) alkalmazásával valósuljon meg minimálisan 100 m távolságban. Működtethető legyen vezetékes, optikai távirányítással;
- Tápegysége: min.: 12V 50Ah, akkumulátor.

**A felderítő egység - többek között - az alábbi kiegészítő és tartalék eszközökkel és anyagokkal kerüljön leszállításra:**

- A csapatszinten végrehajtható technikai kiszolgálásához és kisjavításához szükséges szerszámok és a leggyakrabban meghibásodó alkatrészek;
- Tartalék akkumulátor szerelvény a robot és vezérlő egységhez;
- Tartalék motolla és üvegszál optikai kábel;
- Diszrupter egységhez 50 db acél vágó-élell ellátott töltény;
- Diszrupter egységhez 50 db folyadék töltetű töltény.

**A szállító karbantartó utánfutó típus követelményei - többek között - az alábbiak szerint lettek meghatározva:**

- Az utánfutónak biztosítani kell a megsemmisítő és felderítő egység biztonságos szállítását, az eszközök tartozékainak, tartalék alkatrészeinek szállítását és tárolását, valamint tábori körülmények között az eszközök technikai kiszolgálásának végrehajtását;
- Az utánfutó merev szerkezetű felépítménnyel rendelkezzen;
- Az utánfutó felépítményének belmagassága min: 165 cm legyen;
- Az utánfutón a robot egységek elmozdulásmentesen rögzíthetőek legyenek;

- Az utánfutó felépítményébe kerüljön kivehető módon beépítésre 1 db min: 27 x 24 x 12 cm méretű, műanyag kivitelű, vízhatlan, porhatlan, túlnyomás szabályozó szeleppel és belső szivacsoszással ellátott láda a disrupter töltények szállítására;
- Alakítsanak ki feljáró rámpát a robot egységek számára, melyek menet közben az utánfutón kerüljenek elhelyezésre és rögzítésre;
- Az utánfutó alvázának kialakítása, méretezése, anyaga olyan legyen, hogy szilárdságát, stabilitását a harcászati követelményekben meghatározott szélsőséges üzemeltetési körülmények között is megtartsa;
- Az utánfutó futóműve egytengelyes legyen. Az utánfutó kerékmérete egyezzen meg a vontató Mercedes-Benz U-4000 járművével;
- Az utánfutó festésére alkalmazott bevonatrendszer legyen ellenálló az ultraibolya-sugárzás hatásával, illetve a nagynyomású mosó vízszugár mechanikai hatásával szemben;
- Az alkalmazott festékbevonatok, szerkezeti anyagok, a tömítő és burkoló anyagok álljanak ellen az ABV szennyező anyagok és mentesítő anyagok hatásainak;
- Az utánfutón a tervezett vontató járművel megegyezően 24V egyenáramú elektromos hálózat kerüljön kialakításra;
- Az utánfutóban alakítsanak ki csatlakozó aljzatokat a robot készletek akkumulátorainak töltésére, hogy ezáltal menet közben képes legyen az akkumulátorok töltésére;
- A gyártó az utánfutót vizsgáztatva, honvédségi rendszámmal ellátva adja át;
- Az utánfutó belső tere legyen világítással ellátva.

A fenti követelmények „*A tűzszerész robot készlet műszaki követelményei*” című forrásanyag [12.] felhasználásával lettek összeállítva.

A követelmények ismertetését követően nézzük meg, melyik két, a fenti elvárásoknak megfelelni tudó robot rendszer kerül beszerzésre a magyar haderő vonatkozásában!

### **AZ ANDROS F-6A NEHÉZ TŰZSZERÉSZ (MEGSEMMISÍTŐ) ROBOT**

A Northrop Grumman (Remotec leányvállalata) által kifejlesztett **ANDROS F-6A** tűzszerész robot (3. számú ábra) alkalmas robbanótestek, lőszer felkutatására, felderítésére, helyszíni hatástalanításra, illetve elszállítására. A gyártó cég vállalta, hogy a Combat Kereskedelmi Kft közreműködésével a magyar haderő által támasztott követelményrendszernek és igényeknek megfelelően szállítja le a robotrendszert.



3. ábra<sup>13</sup>:  
Az ANDROS F-6A nehéz tűzszerezés robot

Az **ANDROS F-6A** rendszer két alrendszerből épül föl. A robot alrendszerből - amely magába foglalja a hordozótestet, a futómű szerkezetet és a hasznos terhek rendszerét -, továbbá a mobil ellenőrző és irányító alrendszerből. A mobil irányító központ (vezérlő egység) feladata: biztosítani a robot irányíthatóságát és a manipulátor kar mozgását, továbbá a roboton lévő szenzorok által begyűjtött információk megjelenítését a tűzszerezés számára. A vezérlő egység (4. ábra) kijelzőjén megjelennek a kamerák képei, ami elengedhetetlenül szükséges a tűzszerezés tevékenység végzéséhez, de nagy segítséget nyújt az irányításban is.



4. ábra<sup>14</sup>:  
Az ANDROS F-6A nehéz tűzszerezés robot vezérlő egysége

A robot alrendszerre integráltan - többek között - megtalálható egy teleszkópra szerelt színes felderítő kamera, amely 360<sup>0</sup>-ban forgatható és 180<sup>0</sup>-ban dönthető és egy alacsony megvilágítás mellett is működő fekete-fehér elülső kamera.

---

<sup>13</sup> Forrás: F6A - The Industry's Most Versatile Platform. <http://www.es.northropgrumman.com/remotec/f6a.htm> [5.]

<sup>14</sup> A képet a szerző készítette.

Az **ANDROS F-6A** néhány paramétere:

Meghajtás:	elektromos
Maximális sebesség:	6 km/h
Hatótávolság:	300 m
Írányítási mód:	vezeték nélküli vagy vezetékes távirányítás
A robotjármű méretei:	
Súly:	220 kg
Hossz:	132 cm
Szélesség:	73 cm
Magasság:	143 cm

### A TELEMAX TŰZSZERÉSZ (FELDERÍTŐ) ROBOT

A Rheinmetall cég által kifejlesztett Telex robot megfelel a könnyű (felderítő) tűzszerező robottal szemben támasztott követelményeknek. E robot beszerzése is folyamatban van a Combat Kereskedelmi Kft-n keresztül.

A Telex robot jól alkalmazható robbanószerkezetek felderítésére, kisebb mértékűek szállítására és hatástalanítására. Hasonlóan az ANDROS F-6A rendszerhez, a Telex tűzszerező robot rendszer is két alrendszerből épül föl. A robot alrendszerből - amely itt is magába foglalja a hordozótestet, a futómű szerkezetet és a hasznos terhek rendszerét -, továbbá a mobil vezérlő alrendszerből. Azonban ebben az esetben mindkét alrendszer mérete és súlya kisebb. A Telex mobil vezérlő egységét az 5. számú ábra szemlélteti.



5. ábra<sup>15</sup>:

A TELEMAX könnyű tűzszerező robot vezérlő egysége

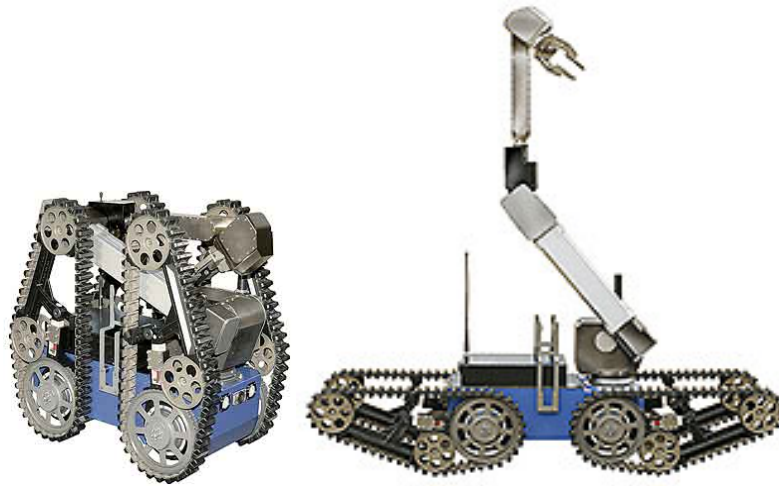
A robot speciális szerkezeti kialakításának köszönhetően nemcsak a manipulátor karját, hanem a futóművét is képes becsomagolni, ami nagyon praktikus az eszköz szállítása szempontjából. A „becsomagolt” robot mindössze 75 cm magas és 40 cm széles. A Telex robot hord(ozható) helyzetét és működését a 6. számú ábra szemlélteti.

Működés közben a manipulátor kar és a speciálisan emelkedő futómű szerkezet lehetővé teszi a 2,3 m magasságban történő felderítést, illetve munkavégzést.

Az elektromos meghajtású robot tápegysége minimálisan 2 óra biztonságos működést garantál  $-20^{\circ}\text{C}$  és  $+45^{\circ}\text{C}$  környezeti hőmérsékletek között.

---

<sup>15</sup> A képet a szerző készítette.



6. ábra<sup>16</sup>:  
A TELEMAX könnyű tűzserész robot

Röviden szólni kell a mini MACE vizes vágó berendezésről is, amelyből első lépésként egy darab kerül beszerzésre. Ez az eszköz jól kiegészíti a tűzserész robot készletet, hiszen mindkét robottal képes együtt dolgozni. A 110 kg súlyú mini Mace vizes vágó 700 bar nyomású vízszugárral képes egyes a robbanótestek hatástalanítására, gyújtószerkezeteinek levágására. A beszerzésre kerülő robotok mindegyike képes a mini MACE vontatására. Egy tűzserész robot által vontatott vizes vágó berendezést szemléltet a 7. számú ábra.



7. ábra<sup>17</sup>:  
Robot vontatta mini Mace vizes vágó

---

<sup>16</sup> Forrás: Breakthrough for telemax in Germany.

<http://www.armedforces-int.com/categories/bomb-disposal-robot-systems/bomb-disposal-robots-2.asp> [4.]

<sup>17</sup> Forrás: ANT - Applied New Technologies AG Der Spezialist für die Wasser Abrasiv Suspensions (WAS) Technologie. [http://www.dfabgmbh.de/09\\_ANT\\_AG\\_PPT.pdf](http://www.dfabgmbh.de/09_ANT_AG_PPT.pdf) [1.]

## ÖSSZEGZÉS

Összegzésképpen megállapítható, hogy nagy igény és szükség van a magyar haderő tűzserészeinek a bemutatott tűzserész robot készletre és a vizes vágó eszközre. Hiszen ezek az eszközök biztonságosabbá tudják tenni a tűzserészek munkáját, továbbá nagymértékben tudják csökkenteni az emberi életet követelő mentesítési munkákat az ország területén belül és kívül.

Ezt érzékelve és belátva döntött úgy a magyar haderő felső vezetése, hogy a 2008. és a 2009. évben még további egy-egy tűzserész robot készletet fog beszerezni.

Reményeink szerint az első robotokat még 2008. évben használatba tudja venni az MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Zászlóalj. Így a mentesítést végző tűzserész szakállomány (biztonságos távolságból) testi épségének veszélyeztetése nélkül lenne képes az előtalált robbanótestek beazonosítására, mozgatására, hatástalanítására, esetleges megsemmisítésére az önjáró tűzserész robotok segítségével. Ez mérföldkőnek tekinthető, hiszen ezekkel az eszközökkel, minden eddiginél nagyobb mértékben nőhetne a tűzserész katonák védelme és biztonsága a munkavégzés során.

Számításba kell venni azt is, hogy a robot megsérülhet, vagy megsemmisülhet, hiszen a hatástalanítás során ezt követően is előfordulhatnak balesetek, de ebben az esetben a robot fog megsérülni és nem az ember.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1.] ANT - Applied New Technologies AG Der Spezialist für die Wasser Abrasiv Suspensions (WAS) Technologie. [http://www.dfabgmbh.de/09\\_ANT\\_AG\\_PPT.pdf](http://www.dfabgmbh.de/09_ANT_AG_PPT.pdf) (2007. 11. 14.)
- [2.] Dr. Várhegyi István: Robotok és az információs hadviselés. Hadtudományi Tájékoztató 2001/7. szám II. rész, Budapest, 2001.
- [3.] Telex - Less is sometimes more. <http://www.americancrane.com/Telerob/teleMAX.htm> (2007. 11. 21.)
- [4.] Breakthrough for telex in Germany. <http://www.armedforces-int.com/categories/bomb-disposal-robot-systems/bomb-disposal-robots-2.asp> (2007. 11. 10.)
- [5.] F6A - The Industry's Most Versatile Platform. <http://www.es.northropgrumman.com/remotec/f6a.htm> (2007. 10. 21.)
- [6.] Varga László: Aknakutató - és folyami aknakutató - jelvények. <http://www.iedberes.hu/tuz.php> (2007. 11. 20.)
- [7.] Szabó Juli: Tűzserész nap. <http://www.bpxv.hu/index.php?page=kerulet&id=1796> (2007. 11. 25.)
- [8.] Akadémiai Kislexikon II. kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1990.
- [9.] Gácsér Zoltán: Szárazföldi robotok. Robothadviselés 4. konferencia kiadvány, Budapest, 2005.
- [10.] Combat Kereskedelmi Kft <http://www.combat.hu/index.php?ceginfo> (2007. 12. 10.)
- [11.] MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Zászlóalj. [http://www.hm.gov.hu/honvedseg/mh\\_1.\\_honved\\_tuzszeresz\\_es\\_hadihajos\\_zaszloalj](http://www.hm.gov.hu/honvedseg/mh_1._honved_tuzszeresz_es_hadihajos_zaszloalj) (2007. 12. 03.)
- [12.] A tűzserész robot készlet műszaki követelményei. Nytsz.: 66/31/2007. HM FLÜ ATKI
- [13.] Gácsér Zoltán: Robotok a háborús övezetekben. Tapasztalatok, eredmények, tervek. Bolyai Szemle 2006. 1. szám, Budapest, 2006.