

# **Erdőtűz-technikai kísérletek és fejlesztések Magyarországon\***

**Dr. Horváth Béla**

egyetemi tanár, intézetigazgató

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki  
és Környezettechnikai Intézet Géptani Tanszéke

9401. Sopron, Pf. 132. Tel.: 99/518-153.

E-mail: horvathb@emk.nyme.hu

## **1. Bevezetés**

Az utóbbi évtizedekben Magyarországon számos erdőtűz pusztított, számában több, volumenében és kárértékében nagyobb, mint az azt megelőző évek átlagai. A szakemberek szerint az erdőtüzek keletkezésében, és még inkább tovaterjedésében meghatározó szerepe van az utóbbi évek csapadékszegényebb időjárásnak. Mivel a hosszabb távú előrejelzések szerint a csapadék-szegénység a következő években is megmarad, az erdőtüzek keletkezésének valószínűsége nem lesz kisebb az eddigieknél. A közelmúlt erdőtüzei kapcsán bebizonyosodott, hogy a jelenlegi technikai háttér – beleértve a tűzoltóság erdőtüzekhez mozgósítható eszközeit is – nem igazán hatékony az erdőtüzekkel szemben.

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kara 2001-ben nyújtott be pályázatot a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programokhoz, „A nemzeti erdővagyon védelme, fenntartható hasznosítása és fejlesztése” címmel, mely kutatási program 2002-től támogatást kapott. A kutatási program egyik részfeladata az erdőtüzek elleni védekezés technikai és technológiai és háttérének fejlesztését célozza.

Az elmúlt évtizedben hazánkban keletkezett vegetációtüzek számának és kiterjedésének folyamatos emelkedése rávilágított az erdő- és vegetációtüzekkel kapcsolatos kutatások és fejlesztések fontosságára. Az erdőtüzekkel kapcsolatos kutatások Magyarországon mintegy 50 éves késéssel kezdődtek csak meg. A világ számos országában évtizedek óta sok kutatócsoport foglalkozik ennek a multidiszciplináris témának a vizsgálatával. Jelen kutatási programon belül a magyarországi viszonyoknak megfelelő tűzoltó eszközök kifejlesztését, és a hatékony tűzoltási taktikák és módszerek kialakítását tűztük ki célul.

Az erdőtüzek elleni védekezés technikai és technológiai és háttérének fejlesztése a tüzek elleni védekezés módszereinek feltárását és lehetséges

---

\* A kutatás-fejlesztés az OM által finanszírozott NKFP-4/0029/2002. „Erdő-vad” kutatási projekt keretében valósult meg.

mértékű alkalmazását jelenti. A védekezési módszerek közül azok a legeredményesebbek, amelyek a különböző technikai megoldások alkalmazására épülnek. Erdőtűzek ellen csak olyan technika lehet eredményes, amely természetes anyagokkal, vízzel vagy/és földdel (homokkal) olt, olyan anyagokkal, amelyek a helyszínen megtalálhatók, vagy könnyen odaszállíthatók. A nemes oltóanyagok (mesterséges porok, habanyagok) már csak költséges voltak miatt sem jöhetnek érdemben számításba a nagykiterjedésű erdőtűzek oltásánál. Esetleg szóba jöhet még olyan technika, amely mesterséges ellentűzek keltésére alkalmas.

A fejlesztés célja olyan hatékony gép- és eszközrendszer terveinek létrehozása, amely alkalmas az erdőtűzek lokalizálására és oltására. Ezen eszközrendszer a víz, a föld (homok) és/vagy levegő hatékony felhasználásával működik. A vízzel, a földdel és a levegővel oltó vonal egymástól függetlenül is, de egymással párhuzamosan is működtethető.

A kutatási és fejlesztési eredmények alapján megvalósítható technikai háttér hozzájárulhat az erdőtűzek lokalizálásához, megteremtve az alapját egy országos erdőtűz-elhárító rendszer kiépítésének. A kutatási-fejlesztési program – a területen eddig elért eddigi eredményekre építve – a szükséges gépekkel kapcsolatos alap- és fejlesztő kutatások elvégzését és a gépek tervezését tűzte ki célul. Ennek érdekében kísérletek, vizsgálatok folytak, melyek eredményeit felhasználva eszközfejlesztések valósultak meg.

## 2. Kísérletek, vizsgálatok

### 2.1 Terepjáró-képesség vizsgálatok

Az erdőtűzek oltásához eddig használt berendezések elemzésekor egyértelműen bebizonyosodott, hogy az erdőtűz-oltó technika alapgépei terepjáró-képességének meghatározó jelentősége van. Többször bebizonyosodott, hogy a városi tűzoltó járművek az alföldi homokos területeken elakadtak, mozgásképtelenné váltak. Mindezért terepjáró-képesség elemzéseket folytattunk számos jároszerkezet-típussal, melyeket erdészeti és katonai járműveknél már alkalmaznak. Ezt a prioritást indokolja az egyes berendezések több célú használhatósága és az erdészeti tűzoltás berendezéseinek gazdaságos kialakítása. A fentiek természetesen nem azt jelentik, hogy a javasolt típusok nem válthatók ki hasonló paraméterekkel rendelkező más gyártmányokkal.

A vizsgálatba vont típusok: RÁBA FA 27.235-6.6 típusú háromtengelyes, összkerék-hajtású erdészeti tehergépkocsi; RÁBA H-25 típusú háromtengelyes, összkerék-hajtású honvédségi jármű; RÁBA H-22 típusú négytengelyes, összkerék-hajtású honvédségi jármű; PTSZ-M lánctalpas úszó gépkocsi. Ezen járművekre vonatkozóan elvégeztük a terepjáró-képesség elemzését, a kapaszkodóképességnek, a talaj- és a jároszerkezet kapcsolatának, a

makro-egyenetlenségek, akadályok leküzdő képességének értékelésén keresztül.

A vizsgálati eredmények alapján az erdőtűz oltásban résztvevő eszközök alapjárművének a RÁBA H-25 típusú háromtengelyes, összkerékajtott katonai járművet javasoljuk. Az alapgép gazdaságos kihasználása olyan rendszer kialakítását követeli meg, amelyben lehetséges az egyes oltásra használt berendezésfélések egyszerű cseréje.

## 2.2 Impulzus vízköddel oltók vizsgálata

Vizsgálatokat az IFEX-1 típusú impulzuspisztollyal végeztünk, mely 1 dm<sup>3</sup>-es lövellő-térfogatú kézi eszköz. Max. lövési távolsága: 16 m; sugár-szélessége: 3 m; az általa képzett vízcseppek mérete: 2-200 mikron; össztömege: 23,3 kg.

Használatával hatásosan lángmentesíthető a máglyatűz. Megállapítottuk, hogy az impulzuspisztoly egy lövésével – mely alatt 1 dm<sup>3</sup> vizet porlaszt és terít szét – átlagosan 10 m<sup>3</sup> erdőtérfogat oltható. Természetesen az erdőtüzekhez alapvetően a nagyobb kapacitású (min. 12 dm<sup>3</sup>-es) impulzuságyú lehet hatásos.

## 2.3 Földszórók vizsgálata

A vizsgálatba két katonai eszközt, a PZM-2 típusú földmunkagépet és az MDK-2M típusú fedezékásó gépet vontuk be.

A PZM-2 típusú földmunkagép – 0,268 km/h haladási sebesség mellett – 10 m szélességben 6-10 cm vastag földréteg (homok) terítésére képes. Teljes mértékben akkor lehet hatásos a munkája, ha óránként legalább 1000 m-t tud megtenni a gép. Ennek érdekében továbbfejlesztése szükséges, mivel a gépen – jelenlegi kivitelében – csak a vizsgálat alatt megvalósított mászósebesség kapcsolható (ezt követő nagyobb sebességfokozata 3 km/h körüli). Előnyös tulajdonsága, hogy közúton gumikerekekkel képes mozogni.

Az MDK-2M típusú fedezékásó gép – 3,5 m-es fogásszélesség, 0,45 m-es fogásmélység és 0,387 km/h haladási sebesség mellett – 12-13 m dobási távolságra, hosszanti (a gép haladási irányával párhuzamos) prizma alakot létrehozva képes akár kötött vályogtalaj szórására is. A gép teljesítménye megfelelően nagy, de problémát okoz, hogy csak prizma alakba tudja szórni a földet. Ennek érdekében továbbfejlesztése szükséges, mely során a földterítést kell megoldani. További nehézséget jelent, hogy a helyszínre juttatásához szállítójármű szükséges, mivel a járószerkezete láncfalas rendszerű.

## 2.4 Lövőfejes permetezőgép vizsgálata

A vizsgálatához egy nagyteljesítményű, a KERTITOX-CITIZEN típusú, lövőfejes permetezőgépet választottuk, mely UNIMOG típusú alapgépre szerelt,

1.000 dm<sup>3</sup> tartálytérfogató, radiál ventilátoros; 35 m hatótávolságú; 50 bar porlasztó nyomású; 40 dm<sup>3</sup>/min vízmennyiség kijuttatására képes eszköz. A berendezés jelen kivitelében tűzoltásra nem alkalmas, mert nem elég koncentrált a vízcseppeket hordozó légsugár, továbbá nem megfelelő eloszlásban és mennyiségben kerül a légáramba a porlasztott víz. Ez a gép permetezési célokra lett kialakítva, így teljes tűzoltási hatékonyságot nem lehet tőle elvárni. Továbbfejlesztéssel – mely nagyobb vízkoncentrációt kell, hogy jelentsen – elképzelhető a tűzoltásban való alkalmazása.

### 3. Eszközfejlesztések

Az elvégzett kísérletekre, vizsgálatokra alapozva eddig a folyadékkal oltók fejlesztése indult el, nagyteljesítményű- és gyorsbeavatkozó változatokban.

#### 3.1 Nagyteljesítményű erdőtűz-oltó berendezés

A nagyteljesítményű erdőtűz-oltó berendezés fejlesztése az OM által finanszírozott NKFP-4/0029/2002. „Erdő-vad” kutatási projekt keretében valósult meg.

A nagyteljesítményű erdőtűz-oltó berendezés alapgépe – előzetes felmérések és a terepjáró-képesség vizsgálatok alapján – a honvédségnél rendszeresített RABA H-25 típusú háromtengelyes, összkerék-hajtású terepjáró alváz. A járóképes alváz a dízelmotorból, az alvázkeretből, az erőátvitelből (tengelykapcsoló, sebességváltó, osztómű), a járószerkezetből (felfüggesztések, mellső futómű, hátsó futómű, kerekek), a kormányműből, a főkrendszerből, az elektromos rendszerből és a vezetőfülkéből áll.

A 11,1 t saját tömegű járóképes alvázat – mely max. 12,5 t tömegű rakomány hordására képes – MAN D2866 LF E3 típusú, 301 kW névleges teljesítményű dízelmotor hajtja. Terepjáró-képességére jellemző, hogy teljes rakománnyal elméletileg max. 47°-os emelkedő leküzdésére képes; a megengedett emelkedő, melyen biztonságosan haladhat 30°-os; a megengedett oldaldőlése 20°-os; gerincáthaladási szöge 23°-os; leküzdhető lépcsőmagassága 530 mm; leküzdhető árokszélessége: 800 mm; leküzdhető gázlómélysége előkészítés nélkül 1,2 m; hatótávolsága közúton 720 km; hatótávolsága terepen 500 km.

A járóképes alváz alvázhosszának meghatározásánál a terepjáró képesség és a felszerelhető felépítmény mérete – utóbbin keresztül a beépíthető víztartály térfogata – egymással ellentétes követelményeket támasztanak, ezért végső megoldásként azt a minimális tengelytávolsággal (3.600 mm) épített alvázat választottuk, amelyre még az intenzív tűzoltás szempontjából elfogadható térfogatú (7.000 dm<sup>3</sup>-es) víztartály csatlakoztatható.

A nagyteljesítményű erdőtűz-oltó berendezés alapgépére – a hatásosság érdekében – három technikai megoldású, csereszabatos felépítmény kerül, nevezetesen:

vízzel és habbal oltó felépítmény;  
impulzus vízköddel oltó felépítmény és  
légporlasztással nedvesítő felépítmény.

A felépítmény-cserét – az egyszerűsége törekvés, valamint a jármű kedvezőbb stabilitási viszonyai miatt emelőlábas megoldással biztosítjuk. Az emelés a jármű hidraulikájáról elektromos távvezérléssel működtethető. Az emelő rudazatba csatlakozó segédtartók lehetővé teszik a felépítmény felemelt helyzetében is a hosszabb ideig tartó biztonságos tárolást. Az emelőlábak felemelt helyzetben a felépítmény vonalába simulnak, ahol rögzíthetők.

A tervcél szerinti felépítményeket úgy alakítottuk ki, hogy a hármas tagozódásuk azonos méretű legyen, nevezetesen:

a mellső tároló tér 800 mm;  
a víztartály 7.000 dm<sup>3</sup>-es, és az emelőlábakkal együtt 3.030 mm-es hosszirányú helyet foglalnak el;  
a hátsó tároló- és manipulációs tér 1.542 mm hosszú.

A nagyteljesítményű erdőtűz-oltó berendezés felépítményei az építőszerkevény-elv alapján kerültek kialakításra, azaz közös szerkezeti egységeik a vázszerkezet, a víztartály és az emelőlábak. A vázszerkezet tehát – apróbb eltérésekkel – mindhárom felépítménynél azonos. Azonos továbbá a víztartály, amely el van látva búvónyílással, beömlő és szívócsonkkal, túlfolyóval, nyomásbiztosító szeleppel, szintjelzővel, valamint hullámtörővel. A víztartály a két hosszanti oldalon hozzáhegesztett szoknyán keresztül van rögzítve a vázszerkezethez, amely gumilemez ágyakon nyugszik. Megegyeznek továbbá az emelőlábak is, mindhárom felépítménynél.

A vízzel és habbal oltó felépítmény a közös részeken (vázszerkezet, víztartály, emelőlábak) túl a vízszivattyút hajtó dízelmotorból (53 kW teljesítményű); a vízszivattyúból (folyadék szállítása 8 bar nyomásnál 2400 dm<sup>3</sup>/min, 40 bar nyomásnál 250 dm<sup>3</sup>/min); a motor és szivattyú tér elemeiből; a műszer és vezérlőtér elemeiből; a habképző anyag tartályból (700 dm<sup>3</sup>-es); a habképző anyag adagoló szivattyúból; a hab-vízágýából; a hab-vízágýú emelőszerkezetéből; a gyorsbeavatkozó egységből és további, az előzőeket kiszolgáló elemekből áll.

Az impulzus vízköddel oltó felépítmény a közös részeken (vázszerkezet, víztartály, emelőlábak) túl a hajtómotorból (13,2 kW teljesítményű); a vízszivattyúból (folyadék szállítása 6 bar nyomásnál 800 dm<sup>3</sup>/min, 9 bar nyomásnál 400 dm<sup>3</sup>/min); a műszer és vezérlőtér elemeiből; az impulzuságýából (típusa IFEX 3000 INTRUDER II., vízkapacitása 12 dm<sup>3</sup>, csótorkolati kezdősebessége 120 m/sec, a szelep nyitó- és záró ideje 20 ms, lőtávolsága max. 60 m, hatásos lőtávolsága 10-40 m, a vízcseppek mérete 25-250 micron, üzemi nyomása 25 bar, újratöltési ideje 2-3 sec); az impulzuspisztolyokból (2 db,

típusa IFEX-1, egyenkénti vízkapacitása  $1 \text{ dm}^3$ , lőtávolsága max. 16 m, hatásos lőtávolsága 1-10 m, permetfelhő szélessége 5 m-es hatótávolságnál 3 m, a vízcseppek mérete 2-200 micron, a levegő üzemi nyomása 25 bar); a légtartályokból és további, az előzőeket kiszolgáló elemekből áll.

A légorlasztással nedvesítő felépítmény a közös részeken (vázszerkezet, víztartály, emelőlábak) túl a hajtómotorból (53 kW teljesítményű); a ventilátoros permetező egységből (típusa GUN 500 Fieni Giovanni, légszállítása  $8,33 \text{ m}^3/\text{s}$ , légsebessége 42 m/s, vízszintes hatótávolsága 35 m, függőleges hatótávolsága 20 m); a vízszivattyúból (folyadékcszállítása 10 bar nyomásnál  $1300 \text{ dm}^3/\text{min}$ ) és további, az előzőeket kiszolgáló elemekből áll.

### 3.2 Gyorsbeavatkozó erdőtűz-oltó berendezés

A hazai fejlesztésű és gyártású gyorsbeavatkozó erdőtűz-oltó berendezés a "VÍZÖNTŐ" erdőtűzoltó aggregát elnevezést viseli. Az eszköz fejlesztése és prototípus gyártása az OM által finanszírozott NKFP-4/0029/2002. „Erdő-vad” kutatási projekt keretében valósult meg.

Felépítését tekintve utánfutóra szerelt  $400 \text{ dm}^3$  térfogatú polietilén tartállyal, 4,2 kW teljesítményű benzinmotoros szivattyúval ( $Q_n = 40 \text{ dm}^3/\text{min}$ ;  $P_n = 40 \text{ bar}$ ), kétkörös, 5 - 10 m hatótávolságú szóró-oltópisztollyal ellátott gyorsbeavatkozó erdőtűzoltó egység.

Oltási teljesítményére jellemző, hogy  $2400 \text{ m}^3$  erdőtérfogat a tartály  $400 \text{ dm}^3$  vízállal 10 perc alatt oltható el. További vízpótlást jelenthet a vontató Pickup kivitelű terepjáró rakfelületére felszerelt  $1000 \text{ dm}^3$ -es tartály, mely csővezetékekkel rácsatlakoztatható a VÍZÖNTŐ rendszerére. Az így összeépített Pickup + VÍZÖNTŐ szerelvény teljes oltási teljesítménye kb.  $8400 \text{ m}^3$  erdőtérfogat a két tartály  $1400 \text{ dm}^3$  vízmennyiségével, 35 min oltási idő alatt.

## 4. Összefoglalás

A magyarországi, tűzzel veszélyeztetett erdőtársulások a biomassa és a terepviszonyok vonatkozásában nagy változatosságot mutatnak. A fejlesztett speciális erdőtűz-oltó eszközöknek alkalmasnak kell lennie az összes társulás-típusban bekövetkező tüzek elleni védekezésre. A legalkalmasabb megoldás egy nagy terepjáró képességű alapgépre kidolgozott speciális tűzoltóeszköz család, amelynél az adapterek cseréje biztosítja a széleskörű bevetetőséget. Emellett szükséges kidolgozni az egyes társulás-típusokra alkalmazandó – az eltérésekből adódóan – társulás-specifikus tűzoltás-taktikai irányelveket.

Az erdei tűzkárok elleni védekezés színvonala ma Magyarországon elmarad a más területek technikai fejlettségének szintjétől, ezért fejlesztésével indokolt foglalkozni. Az EMKI Géptani Tanszéke által irányított kutatás eredményeinek gyakorlati hasznosítása előbbre lépést jelent az erdőtűz-károk

megelőzésében, az erdőtüzek elleni védekezés technikai hátterének fejlesztésében. A kutatás-fejlesztés alapján megvalósítható technikai háttér hozzájárul az erdőtüzek lokalizálásához, megteremtve az alapját egy országos erdőtűz-elhárító rendszer kiépítésének.

## Irodalom

- Bányai P. - Horváth B. - Mészáros K. - Nagy L. - Paksy P.- Szedlák T. (2004):* Az erdőtűz elleni védekezés kérdései. Védelem, XI. 2:11-14. p.
- Fekete Gy. - Horváth B. - Végh Gy. (1995):* Az erdőtüzek elleni védekezés technikai hátterének fejlesztése. Járművek, Építőipari és Mezőgazdasági Gépek, 42. 5:195-197.
- Fekete Gy. - Horváth B. - Végh Gy. (2004):* Technikai és technológiai fejlesztés az erdőtűzoltásban. Védelem, XI. 3:37-39. p.
- HM (1978):* Az MDK-2M fedezékásó gép leírása és üzemeltetési utasítása.
- HM (1982):* A PZM-2 típusú földmunkagép munkavégző szerveinek kezelési és karbantartási szakutasítása.
- Horváth B. (2001):* Az erdőgazdaság gépesítésének helyzete, fejlesztési lehetőségei. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának 2000. évi tájékoztatója. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest. 192-198. p.
- Horváth B. szerk. (2003):* NKFP-4/0029/2002. „Erdő-vad” kutatási projekt, 3. alprojekt. Részjelentés 1. Az erdőtüzek elleni védekezés technikai és technológiai és hátterének fejlesztése. Kézirat, Sopron. 124 p.
- Horváth B. szerk. (2004):* NKFP-4/0029/2002. „Erdő-vad” kutatási projekt, 3. alprojekt. Részjelentés 2. Az erdőtüzek elleni védekezés technikai és technológiai és hátterének fejlesztése. Kézirat, Sopron. 70 p. + 2 melléklet.
- Horváth B. - Juhász G. (1999):* RÁBA FA 27.235-6.6-000 / LOGLIFT F60S erdészeti tehergépkocsi. Gépesítési információ, 13. Soproni Egyetem, Sopron. 30 p.
- Horváth B. - Kocsó M. - Mészáros K. - Traser Gy. (2003):* Az erdei tűzkárok elleni védekezés fejlesztése. Erdészeti Lapok, CXXXVIII. 1:14-17. p.
- IFEX Tűzvédelmi Kft.: Az IFEX ERDŐ I. - II. speciális erdőtűzoltó járművek,* Műszaki leírás, Budapest.
- Laib L. szerk. (2002):* Terepen mozgó járművek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 340 p.
- Sitkei Gy. (1986):* Mezőgazdasági és erdészeti járművek modellezése. Akadémiai Kiadó, Budapest. 86 p.
- Turba J. (1976):* Porlasztók. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 416 p.