

- Lucia Chudziaková, Lucia Juríková, Viera Kavecká:** Rozhodovanie pri konštantnom množstve informácií 413-442
- Bc. Tomáš Kudela:** Projekt tvorby portfólií pre krízové scenára vývoja finančného trhu. 443-472
- Bc. Ľubomír Klenko:** Talent manažment. 473-568
- Bc. Monika Hlavatá:** Návrh zefektívnenia systému EMS v rámci IMS procesným prístupom v kontexte s udržateľnou stratégiou SZP v podniku TSS GRADE, a.s. 569-592
- Bc. Jaroslav Dolný, Bc. Róbert Fedák:** Reálny výmenný kurz eura voči menám krajín V4 aplikovaný na osobných automobiloch. 593-619
- Bc. Ľubomír Šmida:** Príspevok (k vízii) spoločensky užitočného a zodpovedného podnikania MKEM, spol. s r.o. v kontexte udržateľného rozvoja. 620-655
- Vladimír Krajčo:** Rozvoj manažérskych rolí manažérov strednej úrovne riadenia v ENVIRAL, a.s. 656-697
- Bc. Lenka Kalafusová:** Analýza rizikových faktorov v podniku s využitím balanced scorecard. 698-735
- Bc. Vladimír Kostelný:** Kapacitní řešení technologií a jejich prostorové uspořádání v průmyslovém podniku. 736-747

Sekcia ochrany osôb a majetku pred požiarom

- Dušana Hrušková:** Zistenie stavu vedomostí žiakov stredných škôl z oblastí BOZP a PO. 748-787
- Kós György, Dr. Komjáthy László:** Helitack in wildland firefighting. 788-800
- Janka Oravcová:** Overenie účinnosti pohybového programu pre rozvoj explozívnej sily u hasičov záchranárov. 801-819
- Bc. Monika Matejová:** Stanovenie účinnosti vybraného retardéra horenia na základe aktivačnej energie vzplanutia a vznietenia chráneného materiálu. 820-860
- Peter Szabo:** Odber vzoriek z požiariska pri zisťovaní príčin vzniku požiarov. 861-897
- Milan Dermek:** Nebezpečenstvo splodín horenia a sanácia škôd po požiaroch. 898-915
- Martin Ambroz:** Modelovanie vplyvu dĺžky štôlne na rýchlosť uvoľňovania tepla pri požiari. 916-938

ERDŐTÜZEK HELIKOPTERES OLTÁSA

Légi tűzoltásnak nevezzük, a repülőgépek és a egyéb légi eszközökkel történő tűzoltást. E folyamat során merev és forgószárnyas gépeket egyaránt használnak. Helikopteres tűzoltás alatt közvetlenül a helikopterből történő ill. a helikopter által a helyszínre szállított eszközökkel történő tűzoltást értjük. A helikopterek jelentik a nagy kiterjedésű erdőtüzek elsődleges beavatkozó erejét, különösen a földi egységek számára nehezen megközelíthető helyek esetén.

HELITACK IN WILDLAND FIREFIGHTING³

Aerial firefighting is the use of aircraft and other aerial resources to combat wildfires. The types of aircraft used include fixed-wing aircraft and helicopters. Helitack refers to "helicopter-delivered fire resources", and is the system of managing and using helicopters and their crews to perform aerial firefighting and other firefighting duties, primarily initial attack on wildfires. Helitack crews are used to attack a wildfire and gain early control of it, especially when inaccessibility would make it difficult or impossible for ground crews to respond in the same amount of time.

Úvod

Do popredia sa aj u nás dostavajú tendencie vedomia o životnom prostredí a potreba obyvateľnejšieho prostredia, ktoré sa javia na svetovom merítku. Podstatou tohto procesu je núdzová a preventívna požiarňa ochrana lesov, ktorá zaistuje, aby lesy mohli plniť úlohy, ako zásobovanie surovín, rekreačné, ochrana prostredia, ochrana prírody a zdravia. Škody spôsobené lesnými požiarňami môžu znamenať, v objeme vyjadrene, 50-300 tisíc metrov kubických výpadu ročne, a podľa javujúcich sa tendenciach sa musíme pripraviť aj na to, že toto množstvo sa zvyšuje. V posledných rokoch, desaťročiach vznikli stále väčšie, stále ničivejšie lesné požiarne, a tiež, ktoré ani nie zriedka vyžadovali aj ľudské životy. Prvotnou príčinou je zmena klímy. Stúpanie teploty v 20-tom storočí bolo oveľa výraznejšie ako v ktoromkoľvek storočí posledného tisícročia. Na základe údajov Medzivládneho Panelu o zmene klímy (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) blízkozemná priemerná teplota medzi rokom 1905 a 2005 vzduchu stúpila o $0,74 \pm 0,18$ °C. Na hľadine skoro každej krajiny sa znížil počet mrazivých dní. A tým sa zvýšila aj frekvencia a závažnosť vzniku suchôt. V dôsledku toho sa priebežne mení aj zostava lesných zružení. 21% územia Maďarska, t.j. dva milióny hektárov, je pokryté lesmi, kde 99% z lesných požiarov vzniká kvôli ľudskej neopatrnosti alebo úmyselne. V našej krajine v roku 2006 zaregistrovali 227 lesných požiarov. To je 19 prípadov mesačne, čo znamená jeden požiar každých jeden a pol dňa. Toto číslo je znepokojujúco vysoké, a hlavne vtedy, ak do úvahy pripadá zdôraznený 99% o ľudskej neopatrnosti. Pri takýchto škodách sa musí zobrať do úvahy, že nie je vždy možnosť na prístup pozemným jednotkám k požiaru, aby vedeli objasniť a vyhasiť oheň, a pozemný zásah by znamenalo priveľké riziko pre zasahujúcich a technické náradia. Vtedy je nevyhnutné privolať letecké jednotky. Charakteristické znaky lietadiel s pevnými krídlami sú,

1 Nemzeti Közzolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar gyuree86@hotmail.hu

2 Nemzeti Közzolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet komjathy.laszlo@uni-nke.hu

3 http://en.wikipedia.org/wiki/Aerial_firefighting (letöltés ideje: 2012. 03. 20.)

že na ich zasahovanie - nezávisle od kruhu používateľov - potrebujú letiskovú infraštruktúru, sú úlohovo špecifické, a rovnako pri hasiacich zásahoch na efektívne pôsobenie potrebujú rozsiahly prírodný povrch vody. Podmienky a hospodárske možnosti našej krajiny neumožňujú efektívne a ekonomické zasahovanie lietadiel s pevnými krídlami výlučne pri požiaroch. Na druhej strane helikoptéry by boli pre nás oveľa vhodnejšími z hľadiska ich leteckých vlastností. Z ich viacúčelovosti vyplýva, že by sa mohli zúčastniť v domácich zasahovaniach na likvidáciu požiarov, kde sú potrebné aj letecké jednotky. Správne vybavená helikoptérová jednotka s vyškolenou posádkou je dneska už nevyhnutnou súčasťou systému obranného riadenia na celom svete. Tento fakt aktualizuje tému nato, aby sme preskúmali situáciu domácich lietadiel s rotujúcimi krídlami, ich nedávne činnosti a možné smery vývoja v domácom a medzinárodnom kontexte.

BEVEZETŐ

Környezeti tényezők, erdőtűz veszélyeztetettség

A világban mutatkozó környezettudatos tendenciák és az élhetőbb környezet iránti igény hazánkban is egyre inkább a figyelem középpontjába kerül. Ennek a folyamatnak a egyik sarkalatos pontja az erdők mentő és megelőző tűzvédelme, biztosítva, hogy az erdők el tudják látni nyersanyagtermelő, üdülési, környezet-, természet-, és egészségvédelmi funkcióit. Az erdei tűzkárok évi kb. 50–300 ezer m³ fatérfogat kiesést okozhatnak és a világban mutatkozó tendenciák alapján fel kell készülnünk rá, hogy ez az adat nőni fog. Az utóbbi években, évtizedekben egyre nagyobb, egyre pusztítóbb, nem ritkán emberéleteket követelő erdőtűzek alakultak ki. Ennek elsődleges kiváltó oka a klímaváltozás. A XX. században a hőmérséklet növekedés nagyobb volt mint az elmúlt ezer év bármely évszázadában. Az éghajlat-változási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) adatai szerint a levegő földközeli átlaghőmérséklete 1905 és 2005 között $0,74 \pm 0,18$ °C-kal nőtt meg. Majdnem az összes szárazföldi területen csökkent a fagyos napok száma. A nyári aszályok kialakulásának gyakorisága és súlyossága is nőtt. Ennek következményeként folyamatosan változnak az erdőtárulások összetételei is. Fontos megjegyezni, hogy a hazai erdőtűzek kialakulásának 98%-ért az emberi tevékenység a felelős. A gondatlanság mellett gyakori a szándékos gyújtogatás is. Ezen körülmények újabb kihívások elé állítják a tűzoltó szakmát, szükségessé téve a folyamatos kutatásokat, új eljárások és technikák kifejlesztését. Ez adja az aktualitását, hogy megvizsgáljuk a szerte a világban már napi gyakorlatként alkalmazott légi tűzoltás hazai helyzetét és lehetséges fejlesztési irányait.

A magyarországi erdőtűzek történetében a mai napig meghatározó jelentőséggel bír a 2007. július 25-30. között bekövetkezett Jánoshalma-Kunfehértó-Kéleshalom térségében bekövetkezett tüzeset. 2007. július 27.-én délelőtt 10:30 kor Kiskunhalas határában elterülő magánerdőből érkezett az első tűzjelzés a Kiskunhalasi Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóság ügyeletére. A nagy erejű szélnek köszönhetően 13:00-ra a tűz elérte a Kunfehértó határában elterülő állami erdőt, ahol már a KEFAG Zrt. Császártöltési erdészetének dolgozói kármegelőző tevékenységet folytattak, azonban nem sikerült gátat vetni a lángoknak. A káresetben összesen közel 241,5 ha állami tulajdonú erdő és további 858,5 ha magánerdő égett le. A teljes 241,5 ha leégett állami erdőterületből csak mintegy 24,2 ha az, ami valószínűleg önmagától képes regenerálódni, a fennmaradó 217,3 hektáron pótlás szükséges.

A KELETKEZETT KÁRÉRTÉK ÉS KÖLTSÉGEK ÖSSZETÉTELE⁴

Tűzoltás, tűzörség költségei

A tűz oltása és az azt követő helyszínbiztosítás (tűzörség) alatt az erdészet saját erőforrások mellett külső vállalkozók munkáját is igénybe vette.

Ennek részletezése az alábbi:

Védőital (ásványvíz): 38 eFt

Üzemanyag (saját gépbe): 176 eFt

Kenőanyag (saját gépbe): 9 eFt

Vásárolt gépi szolgáltatás (helikopter és traktor): 7 051 eFt

Vállalkozói díj (tűzoltás közbeni fadöntés, tűzörség): 1 041 eFt

Fizikai bér + járulékok: 123 eFt

Személyi jell. egyéb kif. (saját gk. használat): 58 eFt

Összesen 8 496 eFt

A fentiek alapján tehát a közvetlen tűzoltás és további kár megelőzésének költsége összesen 8 496 eFt.

Faállományban keletkezett kár értéke:

A megsemmisült állomány tűzesetkori értéke:

Az érintett állományok között nem volt 2007. évben véghasználatra tervezett, ezért a befejezett állományok esetében a megsemmisült állomány tűzesetkori értékét az állomány hozadéki értékének kiszámításával határoztuk meg, a



képlet

segítségével, ahol:

V_f = fahasználati költségekkel csökkentett árbevétel a véghasználati korban

p = 3%

f = vágáskor

k = állomány kora

q = előhasználat éve

A faállomány üzemtervi vágásérettségi korára prognosztizálható fatérfogatát, 10 évnél alacsonyabb vágásérettségi mutató esetén az üzemtervi fatérfogat folyó-növedékesítésével határoztuk meg, 10 évnél magasabb vágásérettségi mutató esetén pedig a fatermőképesség segítségével.

A befejezetlen állományok esetében azok költségértékét vettük alapul a kárérték kiszámításánál:

2 éves állományok esetében egységesen 450 eFt/ha,

3 éves állományok esetében egységesen 534 eFt/ha értékkel.

Az így számított tűzeset előtti állományérték 163 938 eFt.

4 KEFAG Zrt. Jánoshalma-Kunfehértó-Kéleshalom Erdőtűz 2007. július 25-30. Kárértékszámítás (Kecskemét, 2007.08.02.)

A megsemmisült állomány tűzeset utáni értéke:

A megsemmisült állomány a tűzeset után kizárólag hőerőművi energetikai hasznosításra volt alkalmas. Az állományérték meghatározása a kitermelési érték szerint történt, 3000 Ft/m³ átlagos kitermelési költséget és 5000 Ft/m³-es tő melletti értékesítési árat feltételezve (a fenyő-lágyszárfa piaci árának 15%-os csökkentésével meghatározott ár). Az így számított tűzeset utáni állományérték 57 137 eFt.

A három héttel korábban bekövetkezett balotaszállási erdőtüz esetében a tényleges piaci érték a fenti módszerrel számított érték 75%-a. Ezt alapul véve a tűzeset utáni állományérték 42 853 eFt. A faállományban keletkezett kár értéke a tűzeset előtti faállomány érték és a tűzeset utáni állományérték különözete, vagyis: 163 938 eFt – 42 853 e Ft = 121 085 eFt.

Rekonstrukció várható költségei

Az egyes évekre vonatkozó költségterv készítésénél elsődleges szempontnak tartottuk a tűzkár mielőbbi felszámolását, ezért 2007-ben terveztük a terület letakarítását, talajelőkészítést és a mesterséges lomb felújítás első kiviteleit, 2008. tavaszára pedig a fenyő első kiviteletet. Ennek megvalósítását a rendelkezésre álló gépkapacitás, a beszerezhető csemete mennyisége és az őszi-tavaszi időjárás egyaránt nagymértékben befolyásolta, így a tényleges ütemezés ettől jelentősen eltért. A terület egy részének első kiviteli felújítása a feszített munka ellenére is a 2008. ősz – 2009. tavaszi szezonra tolódott.

Az érintett területen található lomb állományok, melyek egy részének sarjasztatása a helyszíni szemle alapján lehetséges, mesterséges felújításuk csak a sarjasztatás sikertelensége esetén szükséges. Ezeket az állományokat sarjasztatásra terveztük, a többit mesterséges felújításra.

Mesterséges felújítás esetén a célállománytípus megválasztása során (a rendelkezésre álló idő rövidsége miatt korrekt termőhely-feltárást nem lehetett végezni) két szempontot vettünk figyelembe:

előző (leégett) állománytípus;

a területen - termőhelyi viszonyoktól függetlenül – kb. 800 méterenként 50 méter széles lomb védősávot terveztünk.

A rekonstrukció költségtervénél a 2006. évi tény fajlagos költségekből képeztük, annak 10%-os emelésével.

Ennek alapján a rekonstrukció költsége 2007-es kalkulált árakon összesen 113 477 eFt.

Biztosító által fizetendő kártérítés

A Gazdálkodó a tűzzel érintett területen rendelkezett érvényes, tüzesetre is kiterjedő biztosítással, a biztosító által nyújtott kártérítés összege enyhítette a gazdálkodó kárát.

A biztosítási szerződés a fizetendő kártérítés mértékét 60 eFt /ha-ban maximalizálta, a korábbi (balotaszállási) tüzeset példája alapján 55 ezer Ft/ha kártérítéssel számolhattunk, azaz valószínűsíthetően a kártérítés összege 13 282 eFt.

A 2007. július 25-30. közötti, Jánoshalma, Kéleshalom és Kunfehértó községhatárokon keletkezett erdőtűz során felmerült összes kár a következőképpen határozható meg:

Tűzoltás, helyszínbiztosítás költsége: 8,5 millió Ft

Faállományban keletkezett kár: 121 millió Ft

Rekonstrukció költsége: 113,5 millió Ft

Biztosító által fizetendő kártérítés: -13 millió Ft

Mindösszesen: 230 millió Ft

A Gazdálkodót ért kár tehát összesen 230 M Ft-ban, azaz kettőszázharminc millió forintban határozható meg, melyet a kialakuló keresleti csemete piac árfelhajtó hatása, és a hatóság által várhatóan előírt megtakarítások növelnek.

TŰZOLTÁS LÉGI TÁMOGATÁSA

Magyarország területének 21%-át, azaz kétmillió hektárt borít erdő, melyben az erdőtűzek 99 százaléka emberi gondatlanság vagy szándékosság miatt keletkezik. Hazánkban 2006-ben összesen 227 erdőtűzet regisztráltak. Ez havonta közel 19 esetet jelent, ami kb. másfél naponta jelent egy tüzesetet. Ez a szám riasztóan magas, főleg ha figyelembe vesszük az előbb említett 99%-os adatot az emberi gondatlanságról.

Ez a szám az elmúlt években nem változott jelentősen, hanem a korábbinál forróbb nyarakon a tűz terjedésének sebessége és intenzitása változott. Így esetenként jóval nehezebb őket eloltani, és jóval nagyobb területet érinthetnek, mint korábban.

Tanulmányok és persze a valóság is azt bizonyítja, hogy ha az előző év X. XI. és XII. hónapja csapadékos és hőmérsékletben átlagon aluli, akkor már szinte kijelenthetjük, hogy a II. III. és IV. hónapban nagyobb valószínűséggel fog keletkezni erdőtűz, illetve kiemelt figyelmet kell fordítani az erdőségek védelmére. Ezek a hónapok kritikusan erdőtűzveszélyes hónapok. A közvetlen tűzveszély csak májusban csökken, hiszen általában ez a hónap már jóval csapadékosabb az előzőeknél. Az úgynevezett „szárazsági index” - a csapadék és a levegő

párolgató képességének ismeretében számítható - segítségével még könnyebben megállapíthatjuk, melyek is a veszélyesebb időszakok.⁵

Mint tudjuk, bolygónk felmelegedése és a klímaváltozás következtében fokozottan számolnunk kell a 2007 júliusában bekövetkezett, nagy kiterjedésű és jelentős anyagi kárral járó káresetek kialakulásával. Be kell látni, hogy a vegetáció tüzek oltása sajátos körülményeket teremt, speciális igényeket támasztva a beavatkozó egységekkel szemben, úgy a bevetett technikák, mint a személyi állomány tekintetében. A gépjárművek és technikai felszerelésük nem elsősorban az oltást segítik elő, hanem az oltószemélyzet szállítását, az oltószemélyzet eszközeinek és ellátásának biztosítását szolgálják. Víz erdőkbe történő bejuttatására szárazföldi járművekkel nagyon csekély a lehetőség.

A gépjárművek bevetésénél figyelembe kell vennünk a terepviszonyokat. Sík vidéken vagy dombos, hegyes erdőtűzet kell-e oltani. Mindkettőnél a talaj-, a terepviszonyok adottságai nagymértékben befolyásolják a bevethetőségüket. A tűzoltóságnál rendszeresített gépjárműfecskeendők, különleges szerek erdőtűz oltására hatékonyan csak ritkán vethetők be. Tudomásul kell venni azt, hogy azok a gépjárműfecskeendők, amelyek a technikai fejlesztés következtében beszerzésre kerültek, nem mind alkalmasak erdőtűzek oltására. Nem azért, mert nincsenek megfelelő tűzoltó-technikai felszereléssel felmálházva, hanem mert a terepviszonyok adottsága miatt bevethetőségük nem lehetséges. A síkvidéki területen az úgynevezett humuszos futóhomokban nemcsak a gépjárművek süllyednek el, de még az emberi járás is nehézkes. A dombos, hegyes tájakon a gépjárműfecskeendők bevethetősége az emelkedők, a sűrűn benőtt utak illetve a vízfolyások által kimosott, sokszor méteres mélységű árkok miatt lehetetlen. Gépjárműfecskeendők erdőtűznél történő bevetése csak az erdők közvetlen szélén, illetve az utak mentén lehetséges, de a bevetésnél mindig figyelembe kell venni a technika biztonságos működtetését.⁶ Belátható, hogy a speciális oltási környezetnek és a kor követelményeinek megfelelően lassan elengedhetetlenné válik nálunk is a légi támogatás alkalmazása. Tekintettel a mai integrált katasztrófavédelmi rendszerre és a tüzek mellett felmerülő egyéb környezeti katasztrófák kialakulásának növekvő gyakoriságára, nem lehetséges és nem is ésszerű kizárólag csak tűzoltó feladatkörben üzemeltetni ilyen jellegű gépeket.

A hazai káresetek jellegét és gyakoriságát figyelembe a helikopterek többcélú felhasználhatóságuk folytán kihasználtsági és hatékonysági szempontból előnyösebb tulajdonságokkal rendelkeznek a merevszárnyú repülőgépekkel szemben.

Egy kellően felszerelt és kiképzett személyzettel ellátott, készenlétet adó helikopter a vegetáció tüzeinek oltása mellett alkalmas lehet:

- légi felderítésre,
- csarnok jellegű épületek tüzeinek oltására,
- ipari és környezeti katasztrófák kárfelszámolására,
- kutató-mentő feladatokra
- vízi és jégről mentésre,
- egészségügyi mentésre,
- nehezen megközelíthető ill. távol eső helyeken történő műszaki mentésre,

5 Dr. Komjáthy László- Répásy Péter- Az erdőtűzek kialakulásának körülményei és oltásának taktikai lehetőségei (Repüléstudományi Konferencia 2008)

6 Dr. Komjáthy László- The challenges of extinguishing forest fires (DELTA IV évfolyam:(8. szám) pp. 3-5. 2010)

- magasból mentésre,
- árvízi védekezés támogatására.

Helikopteres tűzoltás:

A helikopteres tűzoltást HELITACK- nek nevezzük, mely kifejezést először a 1956-ban a Los Angeles Times használja. A szó az angol Helicopter (helikopter) és az attack (roham, támadás) kifejezés összevonásából született meg. A légi tűzoltás az USA-ban, Kanadában és az egykori Szovjetunióban kezdett kialakulni.

Hazai Viszonyok

Jelen pillanatban az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság nem rendelkezik ember vezette repülő eszközzel. 1990-es évek végén a hajózóképzés megszüntetésével a honvédségi Mil Mi-2 típusokat folyamatosan kivonták a rendszerből. Ennek következményeként a Légi Mentő Szolgálat mellett a Katasztrófavédelem is hozzájutott átalakított példányokhoz. 2002. augusztus 19.-én azonban légi felderítés közben Szödliget és Felsőgöd között műszaki hiba miatt kényszerleszállást hajtott végre a katasztrófavédelem egyetlen működőképes Mi-2 -es helikoptere és ezzel légi potenciálja nullára csökkent. Jelen pillanatban a helikopteres tűzoltás kizárólag a honvédség 8 db Mi-8 és Mi-9, illetve 7 db Mi-17 közepes szállító helikopterével, valamint vállalkozók bevonásával oldható meg.

Alkalmazási módok

A helikopteres tűzoltásban az elsőként és ma is legelterjedtebben alkalmazott technológia az ún. bambi bucket. A bambi bucket-et 1982-ben fejlesztette ki a kanadai Don Arney mérnök és a SEI INDUSTRIES, mely cég jelenleg is a világ vezető gyártója. A bambi bucket megjelölés mára egyébként fogalommá vált és nem csak a SEI INDUSTRIES termékeire használják. A technológia lényege, hogy a helikopter aljához huzalon rögzítik a vászon vagy nejlon tartályt. A tartály töltése úgy történik, hogy a helikopter nagy vízfelület felett függeszkedve „meríti meg” majd a kárhelyre érve egy, a bambi bucket alján található nyíláson üríti ki. A külső függő teher miatt romlik a helikopter manőverező képessége, ill. az ürítést követően az üresen lógó bambi bucket mintegy „fékezőernyő” akadályozza a helikoptert a szabad mozgásában. Problémát jelent továbbá, hogy a megtöltéséhez kellő kiterjedésű és megfelelő mélységű természetes vízfelület szükséges. Ennek hiányában a szükséges a káreset közelében a bambi bucket térfogatánál többszörösen nagyobb mobil medencét telepíteni. Ezeket a problémákat kiküszöbölendő kezdett elterjedni a helikopter sárkányszerkezetéhez rögzített(1.kép), vagy annak belsejében elhelyezett merev tartályok alkalmazása. A tartály feltöltésének szempontjából 3 féle feltöltési módot különböztetünk meg. Az első megoldás, hogy a víz felett lassan elhaladó helikopter a vízfelületbe lógatott feltöltő csövön keresztül a víz áramlását kihasználva tölti fel a tartályt. Másik megoldás, hogy a helikopter a vízfelület felett lebegve saját beépített szivattyújával szívja fel a vizet. Ez utóbbi megoldás legismertebb képviselői a Kamov Ka-32 és a Sikorsky S-64 Skycrane (Erickson S-64 Olga) (2.kép). Az utóbbi, eredetileg légidarunak tervezett forgószárnyast egy 10,000 dm3 (2,650 gallon) kapacitású tartállyal látták el mely mereven kapcsolódik a gép vázához. A gép a beépített szivattyújával, a vízfelület felett függeszkedve egy hagyományostól eltérő rendkívül nagyméretű szívótömlőn keresztül tölti fel a tartályát, majd a ledobási pont fölé érve kinyitja a tartályajtót. A harmadik megoldás egy hazai fejlesztés. A Forgószárny Kft. szakemberei által alkalmazott eljárás során a helikopter táplálása egy hagyományos „B” tömlőn keresztül

történik egy közönséges gépjárműfecskeendőről vagy vízszállítóról. Ennek köszönhetően az alkalmazáshoz nem szükséges tó, folyó, vagy mobil medence. Azzal, hogy a tartály a helikopter belsejébe került jelentősen javult a manőverező képesség, növelhető a helikopter sebessége, ill. gyakorlatilag nullára csökkent a repülés közbeni oltóanyag veszteség. Mindezen előnyök mellett továbbra sem volt megoldott a nagy kiterjedésű tüzek légi oltásának egyik legnagyobb problémája.



1.kép. Bell 412 aljához rögzített merev tartályos megoldás,
USA fotó: Krizsán Lajos



2.kép. Sikorsky S-64 Skycrane, USA fotó:Krizsán Lajos

Hazai fejlesztés

Az ilyen jellegű káresetek oltásánál különös figyelmet kell szentelni a kialakuló rendkívül magas hőképződésnek, mely hő értelemszerűen felfelé áramlik, pont az oltást végző légi jármű irányába. A nagy tömegű felszálló meleg levegő ún. „pompázs” hatást eredményezhet, mely egyfajta nyomáslengés, amikor a hajtómű kompresszorában a rendezett áramlás felbomlik és egy időben változó, pumpálás lép fel. Ez a nyomáslengés amellet, hogy a hajtómű sérülését is okozhatja a tolóerő elvesztéséhez vezet.⁷ Ezt elkerülendő a pilóta kénytelen magasabb, „hűvösebb” környezetbe emelkedni a biztonságos repülés érdekében. A magasság növelésével azonban egyenes arányban növekszik a ledobás pontossága, ill. a kijuttatott vízmennyiség oltóhatása is drasztikusan csökken. Ez a probléma sokáig megoldhatatlannak tűnt, azonban Imreh Lajos a Forgószárny Kft. tulajdonosa és főpilótája egy, a világon egyedülálló megoldást dolgozott ki. Ahhoz, hogy a tüzet kellően meg lehessen közelíteni és ne kelljen az ürítéshez a nagy hőmérsékletű tűz feletti légtömegbe repülni, át kellett helyezni a kidobás irányát. A Mil Mi-2 típusú gép belsejében, az ülések eltávolítását követően elhelyezett 1,4 m³-es műanyag tartály kiömlőnyílása a géptörzs bal oldalán került kialakításra. Az elképzelés szerint a hagyományos eljárásokkal szakítva a tűz oltása már nem fentről lefelé merőlegesen, hanem fentről lefelé oldalról történik. Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy a gép eddig elképzelhetetlen mértékben meg tudja közelíteni a tüzet.

A tapasztalatok során a bambi bucket-el történő oltás a gyakorlati életben inkább a merevszárnyú repülőgépekre jellemző vonal oltásként jelenik meg. Ennek okai, hogy a bambi bucket kiömlőnyílása viszonylag kicsi, így elhúzódik a kiömlés ideje, valamint a már többször említett felszálló nagy hő miatt a pilóta igyekszik minél rövidebb ideig tartózkodni a kritikus zónában. Ezen tapasztalatok folytán a Mi-2-es kiömlőnyílása során a bambi bucket-énél majdnem kétszer akkora, 750 mm átmérőjű elektronikusan vezérelt kiömlőnyílást alkalmaznak. Ennek következtében kb. 1,5 sec alatt a tartályban lévő alkalmazási környezettől függő 800-1400 liter víz egyszerre egy tömegben dobható a tűz fészkére, terítési hatékonysága 60-80 l/m². Ez a tény, továbbá a csekély beavatkozási magasság és a nagyobb pontosságot lehetővé tevő ledobás drasztikusan növeli az oltás hatékonyságát.

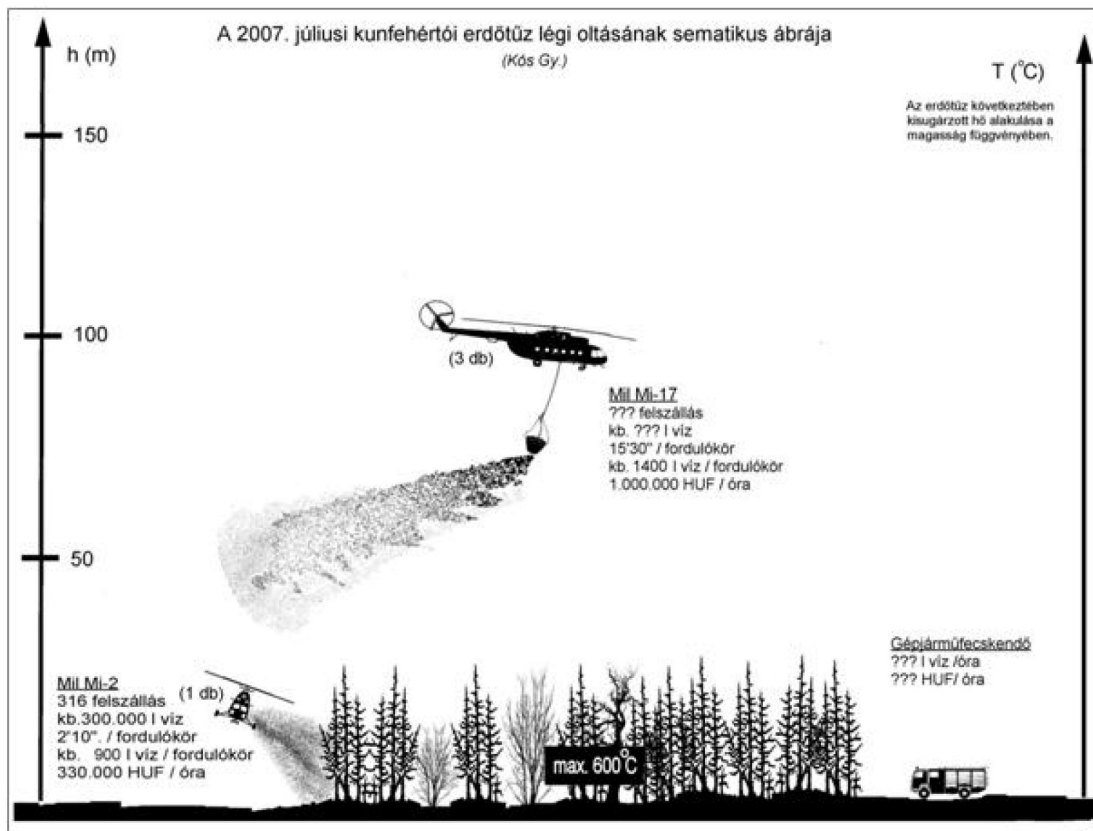
Alkalmazása a gyakorlati életben⁸

Az új technológia első, élesben alkalmazott bevetésére 2007 júliusában került sor Kunfehértó térségében. A nehéz terepviszonyok és a nagy kiterjedésű tűzterület indokoltá tette a légi járművek bevonását felderítés és tűzoltás céljából. Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság és a Forgószárny Kft. közötti szerződés alapján került mozgósításra Imreh Lajos úr Mil Mi-2 típusú helikoptere. A négy napig tartó ott tartózkodásuk ideje alatt a gépük 316 felszállást és egyben beavatkozást hajtott végre. Átlagosan 800-900 liter vizet szállítottak a kárhelyre, ez közel 300.000 liter kijuttatott oltóanyagot jelentett összesen. A helyszínrre rendelt honvédségi Mi-17 típusú gépekkel szemben, melyek méretüknél és repüléstechnikai

⁷ <http://gepmadarak.repulnijo.hu/concorde/a-katasztrofa/> (letöltés ideje: 2012. 03. 13.)

⁸ Dr. Cziva Oszkár: Tanulmány a légimentés hazai helyzetéről.2005

http://www.langlovagok.hu/tanulmanyok/2005/legimentes_cziva_oszkar_tanulmany.doc (letöltés ideje: 2012. 03.10)



1. ábra

paramétereiknél fogva átlagosan 15 perc 30 másodpercenként tettek egy fordulókört, addig ugyanezt a lényegesen kisebb és könnyebb Mi-2 2 perc 10 másodperc alatt teljesítette. Előnye volt továbbá, hogy a bambi bucket-tel felszerelt MI-17 esek kénytelenek voltak 80-100 méter magasságból dolgozni, addig az említett fejlesztésnek köszönhetően a Mi-2 ezt már 20-40 méter magasságból képes volt teljesíteni (1. ábra). Fontos megjegyezni, hogy bár szerencsére nem volt rá szükség, a gép kialakítása és a személyzet kiképzettsége folytán alkalmas lett volna személymentésre is. Ez azt jelenti, hogy bajba jutott beavatkozó állomány fölé repülve a kijuttatott oltóanyaggal csökkenti a lángolást, majd újabb rárepülés nélkül megkezdheti egyszerre akár 3 fő kiemelését. Összegezve: bár a Mi-2 csak alkalmanként átlagosan 800 liter vízzel tudott beavatkozni, ami a Mi-17 esek 2 m3-es bambi bucketjéhez képest kevésnek tűnhet, a rövidebb forduló körök, a pontosabb célba juttatás és a lényegesen kedvezőbb üzemeltetési költségek miatt ez 2,5 szeres hatékonyságot tesz lehetővé.

FEJLESZTÉSI IRÁNYOK

A hazai légi tűzoltás szempontjából a legfőbb dilemmát az jelenti, hogy készenlétben kell-e tartani azonnal bevethető helikoptert vagy elegendő vállalkozással szerződésben állni szükség esetére?

Üzemeltetés szerződés alapján

Jelen pillanatban az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság a Forgószárny Kft.-vel áll szerződésben. A helikopter bevetésének elrendelését követően a felszállásig eltelt idő a tapasztalatok szerint körülbelül 4 óra. Ez természetesen tovább nőhet, illetve csökkenhet attól függően, hogy a szakszemélyzet tagjai éppen hol tartózkodnak, illetve a helikopter végez-e egyéb tevékenységet az adott pillanatban. Fontos megjegyezni, hogy mivel a cégnek ez egy szolgáltatása és nem fő profilja, ezért legtöbbször a tartályt beszerelése is a riasztás elrendelése után történik meg. Tényleges beavatkozás szükségessége esetén a beavatkozásig eltelt idő csökkentésére érdemes lenne kidolgozni egy készenléti fokozatot. Ez azt jelentené, hogy a helikopter bevetésének növekvő esélye esetén, a szerződött fél már a bevetés elrendelése előtt, a mindenkor beavatkozási díj egy bizonyos százalékaért készenlétbe helyezi személyzetét és technikai eszközeit, várva a riasztásra. Ehhez hasonló megoldásra számtalan példa létezik a világban. A kanadai Manitobai Természeti Erőforrások Hivatala által alkalmazott készenléti rendszer, például 5 riasztási fokozatot különít el.⁹

Vörös riasztási fokozat: a személyzet a bázison tartózkodik, a repülőgép üzemanyaggal feltöltve készen az azonnali riasztásra.

Sárga riasztási fokozat: a személyzettel kapcsolatban állnak és 15 percen belül szolgálatra tudnak jelentkezni. A repülőgép üzemanyaggal feltöltve és 30 percen belül bevethető.

Kék 1 riasztási fokozat: a személyzettel kapcsolatban állnak. A gép a riasztást követő 1 órán belül bevethető.

Kék 2 riasztási fokozat: a személyzettel kapcsolatban állnak. A gép a riasztást követő 2 órán belül bevethető.

Zöld riasztási fokozat: Készenlét

A hazai viszonyok tekintetében nem indokolt és nem is megoldható ilyen szintű rendszer alkalmazása, azonban érdemes lenne megvizsgálni egy háromfokozatú riasztási szint működőképességét, mely a következőképpen alakulhatna:

Bevetési fokozat: a helikopter elindul a kárhelyre.

Riasztási fokozat: személyzet a bázison tartózkodik, a helikopter üzemanyaggal feltöltve készen az azonnali riasztásra.

Készenléti fokozat: a szerződött fél rendelkezik a bevetéshez szükséges technikával és az üzemeltetéshez szükséges logisztikával.

Tekintve, hogy riasztási fokozatban a helikopter nem végezne tényleges beavatkozási tevékenységet, azonban így is anyagi kiadásokat jelentene, ki kellene dolgozni annak a háttérét, hogy ki és milyen körülmények esetén lenne jogosult riasztási ill. bevetési fokozat elrendelésére. A szerződés alapján történő üzemeltetés legnagyobb hátránya a hirtelen felmerülő káresetekkel szembeni rugalmatlanság. Hiába lenne egy adott káreset helikopter

⁹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Helitack> (letöltés ideje: 2011.11.20)

bevetésével könnyebben és gyorsabban felszámolható (lásd. pl. kunfehértói tüzeset), ha a riasztást követően csak órákkal később képes beavatkozni, mire jelentősen kiterjed a káreset.

Üzemeltetés állandó készenléttel

A másik megoldás az állandó készenlétet adó szolgálat felállítása. Ennek a megoldásnak köszönhetően kiküszöbölhető lenne a szerződéses üzemeltetésre jellemző nehézkes mozgósítás. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján kijelenthető, hogy érdemes lenne kidolgozni egy állandó készenlétet ellátó helikopteres egység felállításának lehetőségét. Legnagyobb hátránya az állandó készenlétnak a kihasználatlanság esetén megjelenő magas üzemeltetési költségek. Ezen költségek csökkentése érdekében kihasználható lenne a helikopterek többcélúsága, így nem kizárólag tüzek megfékezésére korlátozódna a feladatkör. További probléma lenne a személyi feltételek biztosítása. Nem megoldott az intézményesített, helikopteres pilótaképzés. Sem a Légimentő Nonprofit Kft, sem a Magyar Honvédség, sem a rendőrség nem képez ma tanfolyamszerűen pilótákat. Jelen pillanatban csak a Nyíregyházi Főiskolán folyik hivatásos pilótaképzés. Mivel a vészhelyzeti szolgálatoknál szolgálatot teljesítő pilótáknak más jellegű elvárásoknak kell megfelelnie, mint a polgári pilótáknak ezért szükséges lenne az ilyen jellegű pilóta utánpótlás megteremtésének biztosítása. Nincs kidolgozva továbbá a helikopteren szolgálatot teljesítő tűzoltó-mentő személyzet kiválasztási, oktatási és felkészítési tematikája sem. Jelen pillanatba csak a Forgószárny Kft. gyakorlati tapasztalataira hagyatkozhatunk. Ők működésük során eddig 27 embert mentettek ki veszélyes környezetből (1999, Kemence, 14 fő; 2001, Ukrajna, 12 fő; 2001, Tarpa 1 fő). Részt vettek továbbá a honvédség kutató-mentő szolgálatának kiképzésében is. Feladatkörükből adódóan a kiválasztásuk és a felkészítésük során kiemelt figyelmet kellene fordítani a munkájuk során felmerülő magas pszichikai és fizikai igénybevételre. Kiképzettségükből adódóan készség szintű jártassággal kellene rendelkezniük az alpinttechnikában, az alpinttechnikai mentésben, a tűzoltó és műszaki mentő eszközök kezelésében és a sürgősségi egészségügyi ellátásban. Hatékonyan kellene továbbá együttműködniük a katasztrófavédelem, a tűzoltóság, a honvédség és a mentőszolgálat szakembereivel.

Ahhoz, hogy egy állandó készenlétet ellátó helikopteres szolgálatban rejlő lehetőségeket maximálisan ki lehessen használni, alkalmazás feltételeinek kidolgozásához szükséges lenne bevonni az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság mellett a Magyar Honvédség, a Magyar Légimentő Nonprofit Kft, a Vizimentők Magyarországi Szakszolgálata Egyesület, a Vidékfejlesztési Minisztérium, és nem utolsósorban e területen legnagyobb tapasztalatokkal és sikerekkel rendelkező Forgószárny Kft. szakembereit is.

Következtetés

A 2007. július 27-30. között bekövetkezett erdőtűzkor csak a KEFAG ZRT. 241,5 hektár állami tulajdonú erdőjén (a 858,5 hektár leégett magánerdőt nem számolva) 230.000.000 ft veszteség keletkezett. Ennyi pénzből elméletileg egy Mi-17 több, mint kilenc napot, a kisebb kategóriájú Mi-2 pedig huszonkilenc napot tölthetne szinte egyfolytában a levegőben.

Azokban az országokban, ahol a természeti feltételek már régebb óta lehetővé teszik nagy kiterjedésű vegetációtüzek kialakulását (boreális erdők: USA, Kanada, Oroszország, mediterrán térség: Spanyolország, Horvátország, Görögország) nagy tapasztalatokra tettek szert az erdőtüzek oltása terén. Hazánkban a tűzoltó szakma csak az utóbbi évtizedekben

kezdett megkülönböztetett figyelmet szentelni a vegetáció tüzei által támasztott speciális igényeknek. A természetben lejátszódó tendenciák és a közelmúlt káreseteinek gyakorisága és súlyossága alapján azonban megállapítható, hogy igenis számolnunk kell a jövőben akár a kunfehértói esethez hasonló kiterjedt vegetáció tüzek kialakulásával, melynek sikeres kezeléséhez elengedhetetlen a helikopterek alkalmazása.

A legnagyobb kérdés csupán az, hogy melyik a kifizetődőbb: az állandó készenlét, vagy az alkalmoszerű alkalmazás?

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Aerial_firefighting
- [2] KEFAG Zrt. Jánoshalma-Kunfehértó-Kéleshalom Erdőtűz 2007. július 25-30. Kárértékszámítás
- [3] Dr. Komjáthy László- Répásy Péter Az erdőtüzek kialakulásának körülményei és oltásának lehetőségei
- [4] Dr. Komjáthy László The challenges of extinguishing forest fires
- [5] <http://gepmadarak.repulnijo.hu/concorde/a-katasztrofa/>
- [6] Dr. Cziva Oszkár: Tanulmány a légimentés hazai helyzetéről. 2005 www.langlovagok.hu/tanulmanyok
- [7] <http://en.wikipedia.org/wiki/Helitack>
- [8] Tanulmány a Bács-Kiskun megyében 2007. július hónapban bekövetkezett erdőtüzekről
- [9] <http://en.wikipedia.org/wiki/Helitack>