

Olexandr Alexandrov

vezérőrnagy, Ukrajna Budapesti Nagykövetsége, Védelmi Attasé

Nagy Rudolf

mk. pv. alezredes, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Veszélyhelyzet-kezelési főosztályvezető-helyettes

LÉGI ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSÁNAK UKRAJNAI GYAKORLATA KITERJEDT ERDŐTÜZEK OLTÁSÁBAN THE UKRAINE METHOD OF THE USAGE OF THE FLYING OBJECT IN FIRE FIGHTING OF THE WIDE FOREST FIRES

Kivonat

Napjainkban az erdőtüzek jelentette veszélyek nemcsak az Európai Unió tagállamait, de Európa más, Unión kívül eső országait is egyaránt fenyegetik. Az erdőtüzek nem kímélik sem Franciaországot és ibériai szomszédait vagy a Balkánon Görögországot, illetve Horvátországot, ahogyan Ukrajnát sem. Ez a felsorolás messze nem teljes gondoljunk csak az évről-évre Észak-Amerikában, illetőleg Ausztráliában fellángoló tüzekre. A globális felmelegedéssel együtt ennek a problémának a jelentősége várhatóan világszerte csak fokozódni fog.

Meglátásunk szerint azok a módszerek, eljárások, amelyeket az Ukrán Rendkívüli Helyzetek Minisztériumának Légi Kutató-Mentő Szolgálat tevékenysége keretében alkalmaz mind a légi tűzoltásban, mind pedig az erdővédelemben és tűzvédelem területén érintett szakemberek érdeklődésére számot tarthatnak.

Abstract

Nowadays forest fires pose a threat to the EU Member States as well as to other countries of Europe. Forest fires do not spare France or its Iberian neighbors or Greece and Croatia on the Balkan or Ukraine. The list is far from being complete it is enough to think of the roaring fires in North-America or Australia. It can be expected that this problem will only intensify with global warming.

We think that the technologies and methodologies applied by the Aerial Search and Rescue Service of the Ministry of Extraordinary Situations of Ukraine can be interesting for experts in the field of using aerial devices for fighting forest fires, protection of forests, and forest-fire fighters.

Bevezető

Erdős-hegyes terepen a tüzek oltása nyári-őszi időszakban az egyik legbonyolultabb művelet, amely a beavatkozók valamint az irányítás valamennyi szintjének korszerű felkészítését, begyakorlását igényli a szükséges pénzügyi források és eszközök biztosítása mellett.

Ennek összetevőit két nézőpontból igyekszünk megvilágítani: egyfelől a megelőzés és tervezés, másfelől a légi eszközökkel végrehajtott veszélyhelyzeti reagálás oldaláról.

Az erdők tűzvédelmének fő feladatai közé sorolhatjuk a tűzjelzést és a tájékoztatást, a tűz tovaterjedésének megakadályozását, az erdőtűz oltását, valamint a megelőzést és az ehhez kapcsolódó hatósági tevékenységet, melyek végrehajtásáról a jogszabály tételesen rendelkezik.

Az erdők tűz elleni védelmének valamennyi eleme közül elsődleges és a leghatékonyabb a megelőzés, amely egy olyan komplex rendszer, melyben a tüzek keletkezése és terjedése megakadályozása mellett kedvező feltételeket kell teremteni a tüzek sikeres oltáshoz is. [2]

Az eredményesség érdekében mindezen feladatok végrehajtásakor egy sor lényeges befolyásoló körülményt kell mérlegelni. Ezek egyrészt a természeti, másrészt az antropogén tényezőkkel hozhatók kapcsolatba.

Az erdők tűzvédelmét befolyásoló tényezők

A vegetáció befolyásoló hatása

Az erdőtüzek kialakulása szempontjából alapvető az erdei vegetáció milyensége. A vegetáció összetételét vizsgálva jól látszik, hogy az erdők tűzvédelmi kategóriába sorolásakor az erdőalkotó fajok jellemzőit kell a veszélyeztetettség alapjául venni.

A fellobbanó erdőtüzek táplálásában emellett döntő a vegetáció által előállított biomasza mennyisége, amely az erdők korával is összefüggésben van. Egyes fajoknál az egyéb más jellemzőiben megegyező sarjerdők kisebb tűzveszélyt jelentenek, mint az időskorú fák alkotta erdők. Az 1993. augusztusában a pilisvörösvári kopárokon keletkezett erdőtűz esetében a károsodott erdők 19%-a fiatalos, 39%-a középkorú és 42%-a 55 év feletti fenyőerdő volt.[3]

Az erdőkben keletkezett tüzek okozta károk nagyságának megállapítása a károsodott vegetációtípusok meghatározásán és azok területi kiterjedésén alapszik. A károk tekintetében a nagyságrendileg meghatározó elem nyilván a tűz által érintett terület mérete. Tehát az elégtelen biomasza mennyiségének tekintetében nem közömbös, hogy mennyire korlátozható a tűz terjedése. Erre azonban nem kis mértékben van hatással az erdő fasűrűsége. Ez a tényező lényeges eltéréseket mutat a természetes körülmények között fejlődött erdők, illetve a szabályos kialakítású telepítések esetében.

Időjárási körülmények befolyásoló hatása

A tüzek elleni védelemben az időjárási elemek szerepét aszerint ítélni meg, hogy a gyulladási hőmérsékletet, illetőleg a tűz terjedését miként befolyásolják. Ezen paraméterek értékelésében ki kell térni a hőmérsékletre, a csapadékviszonyokra, a széljárásra és az ezekkel szorosan összefüggő páratartalomra. A többi időjárási körülmény befolyásoló hatása az előzőekéhez mérten kevésbé

jelentős.

Az erdőtüzekkel jellemzően az év csapadékhiányos időszakokban kell nagyobb valószínűséggel számolnunk, amelynek során bármely gyújtóforrás rövidideig tartó behatása vagy bomlási folyamatokból felszabaduló hőhatás is elegendő lehet a tűz keletkezéséhez. A kiszáradt növényzet és a fák nedvességtartalmának csökkenése kedvez a tűz terjedésének.

Mégis az erdőtűz terjedési sebességére, intenzitására a szélesebbé gyakorolja a legnagyobb hatást. A tűz terjedésének irányát az éghetőanyag elhelyezkedése mellett a szél iránya határozza meg. [4]

- Nyilván az erdőtüzek fellángolásának nagyobb valószínűségével a tartósan forró és száraz időszakokat követően számolhatunk, amely köztudottan a levegő páratartalmának drasztikus esésével jár együtt. Ezért is figyelhető meg az a jelenség, hogy valamennyi nagy erdőtűz igen alacsony páratartalom mellett következik be. Azonban meg kell állapítani, hogy a leégett erdőterület nagyságának levegő páratartalmától való függése elsősorban utóbbinak a vegetáció nedvességtartalmára gyakorolt hatásán keresztül realizálódik. [5]

Terepviszonyok erdőtüzekre gyakorolt hatása

Az éghetőanyag mennyisége a terepjellegétől is függ. A domborzati elemekkel tagolt erdőségekben megfigyelhető, hogy a dombhátaikat általában összefüggő erdők borítják ez is a felcsapó lángok magasabb térszintek felé történő terjedését segíti elő. Emellett az alacsonyabban fekvő területen égő növényzet környezetében a helyi feláramlások is a terepmagaslatok felé terelik a tűzfrontját.

A terep éghető anyag eloszlását meghatározó másik, az oltás taktikájának szempontjából különösen fontos jellemzője az átszeldeltség. Az egybefüggő erdőket a védelmi vonalak kijelölésénél figyelembe veendő természetes, illetve mesterséges tereptárgyak (tisztások, árkok, vízfolyások, ösvények, nyiladékok, utak, vasutak) tagolják. [6]

Környezeti terhelés az erdőtüzek vonatkozásában

Az erdőket átszelő közlekedési útvonalak, az oltás taktikai lehetőségeit az előzőekben említettek szerint szélesítő tulajdonságaikon túl hozzájárulnak az utazóközönség és a turisták mind nagyobb számú jelenlétéhez. Ebből kifolyólag tűzvédelmi szempontból egyre fokozódó veszélyeztetettséggel számolhatunk csakúgy, mint egyes települések közelsége miatt. Turizmus és az ugyancsak egyre gyakoribb illegális hulladéklerakás növeli a tüzek kialakulásának valószínűségét és az erdők talajszintjén fellelhető éghető anyag mennyiségét.

Az erdőtüzek terjedési feltételeinek befolyásolásában egy másik emberi tevékenység is szerepet játszik, nevezetesen az erdőgazdálkodás. A fakitermelés egyrészt csökkenti a tüzeket táplálni képes biomassza mennyiségét, a vágástereken később telepítésekkel megújított faállomány egyenletes, tűzvédelmi szempontokra figyelemmel kialakított eloszlása tovább növeli a biztonságot.

Légi eszközök alkalmazásának sajátosságai az erdők tűzvédelmében

Légi eszközök alkalmazási lehetőségei

Az erdők tűzvédelme érdekében végezett teljeskörű megelőző tevékenység sem jelent abszolút biztonságot. Az emberi tényezők esetében pedig különösen igaz az, hogy az erdőtüzek megelőzését szolgáló, felelős és jogkövető magatartás elérésére tett intézkedések az erdőket látogatók esetében nem túl hatékonyan érvényesíthetők. Éppen ezért nagy szükség van a megfelelő reagálási képesség megteremtésére is.

Az erdőtüzek kifejlődésének dinamikáját tekintve a reagálás megfelelőségét eleinte a megfékezésük megkezdésére fordított idő alapján ítélni lehet. A beavatkozás kezdetéig eltelt idő jelentősen csökkenthető a tűz korai észlelésével. A terepen azonban sok olyan, a megfigyelést akadályozó tényező adódhat, amelyek hatását alulértékelve az oltás során a szükséges erőforrások mértéke megsokszorozódik. Ilyen a felderítést befolyásoló körülmény lehet a nagy távolság, a térszintekkel erősen tagolt felszín. A légi eszközök nagy manőverező képessége, jelentős hatótávolsága és speciális felderítő eszközökkel történő felszerelhetősége segíthet ezeknek a nehézségeknek az áthidalásában. A hagyományos eszközök üzemeltetése azonban igen költséges, ezért elsősorban fokozott veszélyeztetettség mellett, illetőleg a már kialakult tüzek felderítésénél kifizetődő igénybevételük. Rögzíthetjük tehát, hogy a légi eszközök alkalmazása az erdőtüzek elleni védekezésben igen hatékony módszer, de az eszközök megválasztása a költséghatékonyságra figyelemmel kell, hogy történjen. [7]



1. számú kép

AN-32P repülőgép fő műszaki-technikai adatai

Maximális felszállótömeg feltöltött oltóanyagtartállyal	29,7 t
víz nélkül	27,0 t
Maximális leszállótömeg	26,4 t
Maximális megengedett sebesség	460 km/h
Gyakorlati csúcsmagasság	8100 m
Oltóanyagtartály befogadóképessége	8000 kg
Maximális megengedett sebesség oltófolyadék kibocsátásakor	260 km/h
Repülőtér tengerszint feletti magassága	2400 m-ig
Üzemanyag-tartalék	5500 kg
Leszálló pálya hossza	1950 m
Minimális magasság a lomkorona felett oltóanyag kibocsátásakor	40 m

Mi-8MT helikopter fő műszaki-technikai adatai

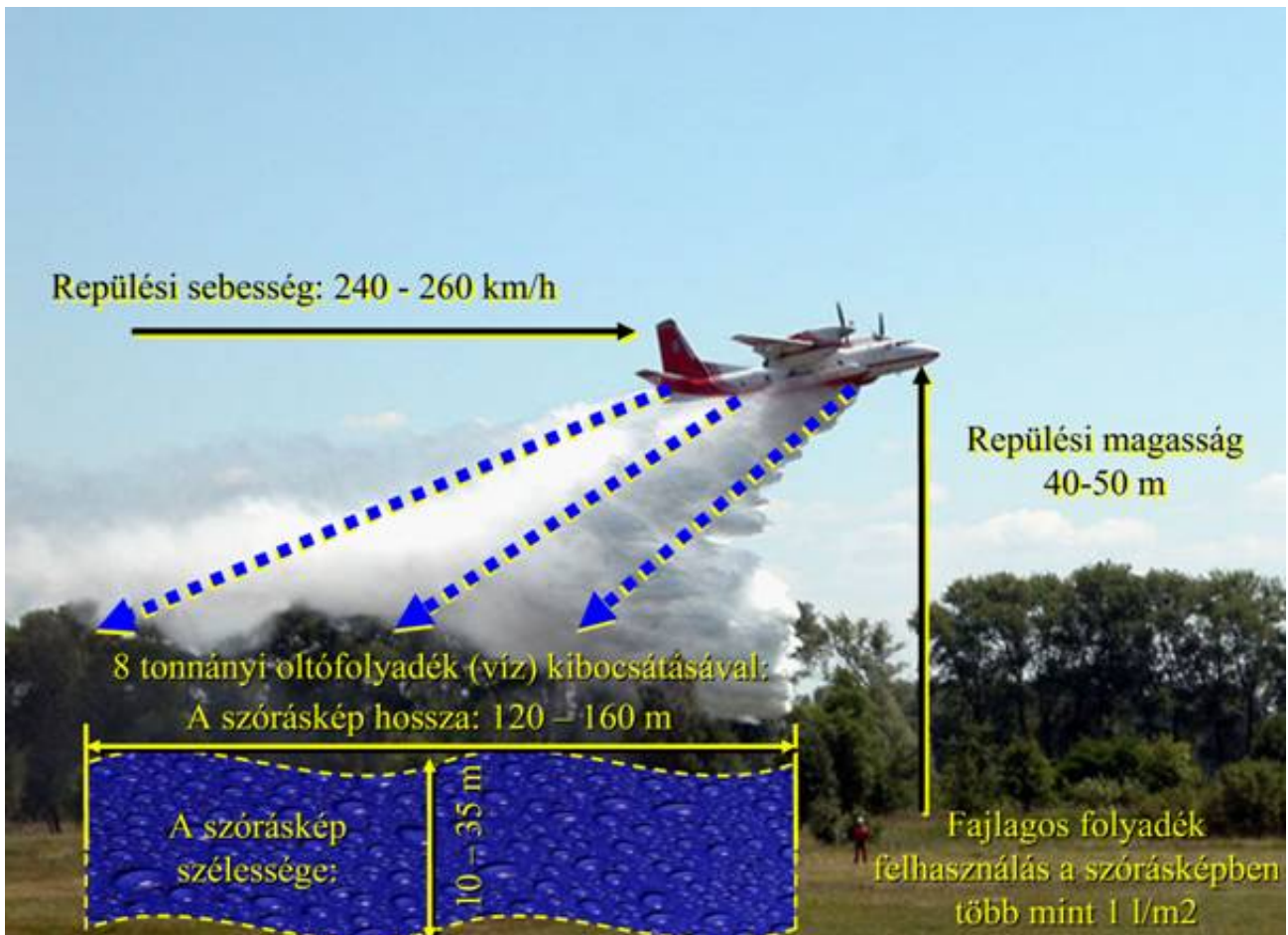
Normál felszállótömeg	11 100 kg
Maximális felszállótömeg	13 000 kg
Deszantteher:	
normál	2 000 kg
maximális	4 000 kg
Maximális vízszintes sebesség H = 0 - 1000 m:	
normál felszállótömeggel	250 km/h
maximális felszállótömeggel	230 km/h
Repülési csúcsmagasság maximális felszállótömeggel	4100 m
Hatótávolság: (500 m-en, utazósebesség mellett, teljes üzemanyag feltöltéssel)	
2117 kg deszantteherrel	495 km
4000 kg deszantteherrel	465 km
egy pótüzemanyag-tartállyal	725 km

Azonban a hagyományos eszközöknek elvitathatatlan előnye a nagy teherbírás és hatótávolság, amelynek kihasználásával nagykiterjedésű vagy nehezen megközelíthető területen a reagálás hatékonysága jelentősen megnövelhető. A tűzoltó erők és felszerelésük célba juttatása a lehető legrövidebb módon oldható meg akár leszállással, akár deszantledobással valósítják meg.



2. számú kép

A szállítás gyorsasága és a nagy befogadóképesség igen értékes lehet az erdőtüzek oltása során sajnos gyakran előforduló balesetek alkalmával. A forgószárnyas repülő eszközök igen jól egyesítik ezen tulajdonságokat a baleset helyszínének direkt megközelítésének képességével.



3. számú kép Az AN-32P-vel erdőtűz oltása során létrehozott szóráskép méretei

A légi eszközök nagy teherbírásának kihasználása igen hasznos az oltás taktika megválasztásakor, amikor nagy területen és intenzív tüzekkel kell felvenni a harcot. A nagy mennyiségű oltóanyag, amelyet a légi eszközökről lehet a tűz körzetében kijuttatni nagy előnyt jelent mind az oltóhatás, mind pedig a kibocsátás helyszíneinek lehetséges térbeli és időbeni megosztását figyelembe véve.

A légi eszközök erdőtüzek elleni védekezésben való alkalmazásának ukrán gyakorlata

Ukrajnában a légi eszközök erdőtüzek oltásában való alkalmazását a katasztrófák elleni védekezés felelősségi körében valósítják meg. Az e feladat megoldására igénybe vehető képesség felállítására az Ukrán Köztársaság Elnökének 2004. március 4-én kiadott rendelete adott felhatalmazást a légi kutatás-mentés és a lakosságvédelem egységes rendszerének kialakításával. Ukrajnában a kiterjedt erdőtüzek légi oltásában elsődlegesen az előbbieken elmondottak szerint jogszabályi felhatalmazás alapján életre hívott szervezeti rendszert alkalmazzák.

Légi kutató-mentő erők ukrán szervezési elvei

Az Ukrán Rendkívüli Helyzetek Minisztériumának (továbbiakban: RHM) szervezeti keretei között létrejött szervezet, a Légi Kutató-Mentő Szolgálat (továbbiakban: Szolgálat) rendeltetése:

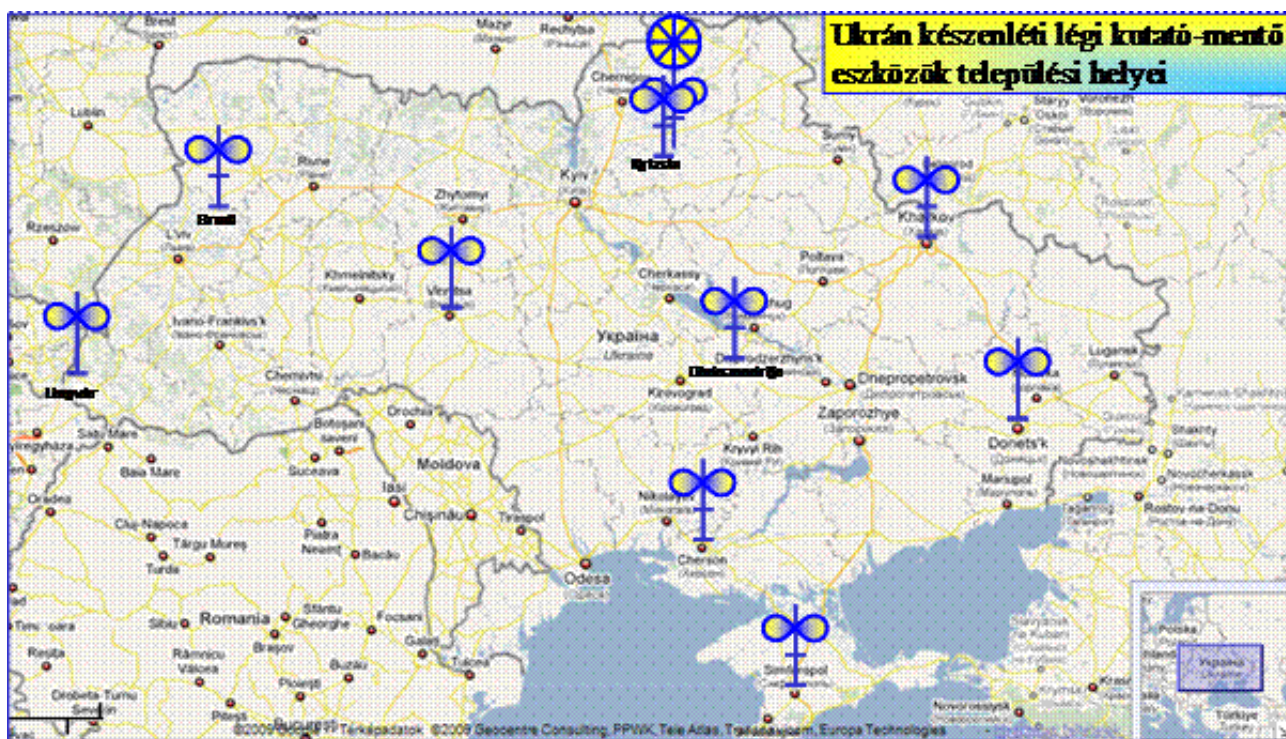
- A bajbajutott légi eszközök felkutatása;
- Légi kutatás-mentés végrehajtása egyéb veszélyhelyzetekben;

A Szolgálat fő feladatai közé tartozik:

- Részvétel az egységes légi kutató-mentő feladatok ellátását szolgáló rendszer működtetésében;
- A légi kutató-mentő feladatok megszervezése és kiszolgálása;
- A légi kutatás-mentés technikai fejlesztési irányainak kidolgozása;
- A légi kutatás-mentést egyes részfeladatait koordináló központok tevékenységének irányítása;
- A RHM-a légi eszközei által végrehajtott repülési feladatok megszervezése és irányítása;
- Valamennyi a légi kutatás-mentésben résztvevő szervezet tevékenységének felügyelete;
- A légi kutató-mentő tevékenységre vonatkozó egyezmények és a nemzetközi előírások adaptációjának előkészítése.

Feladatait a Szolgálat az alábbi szakterületi funkciók ellátásával végzi:

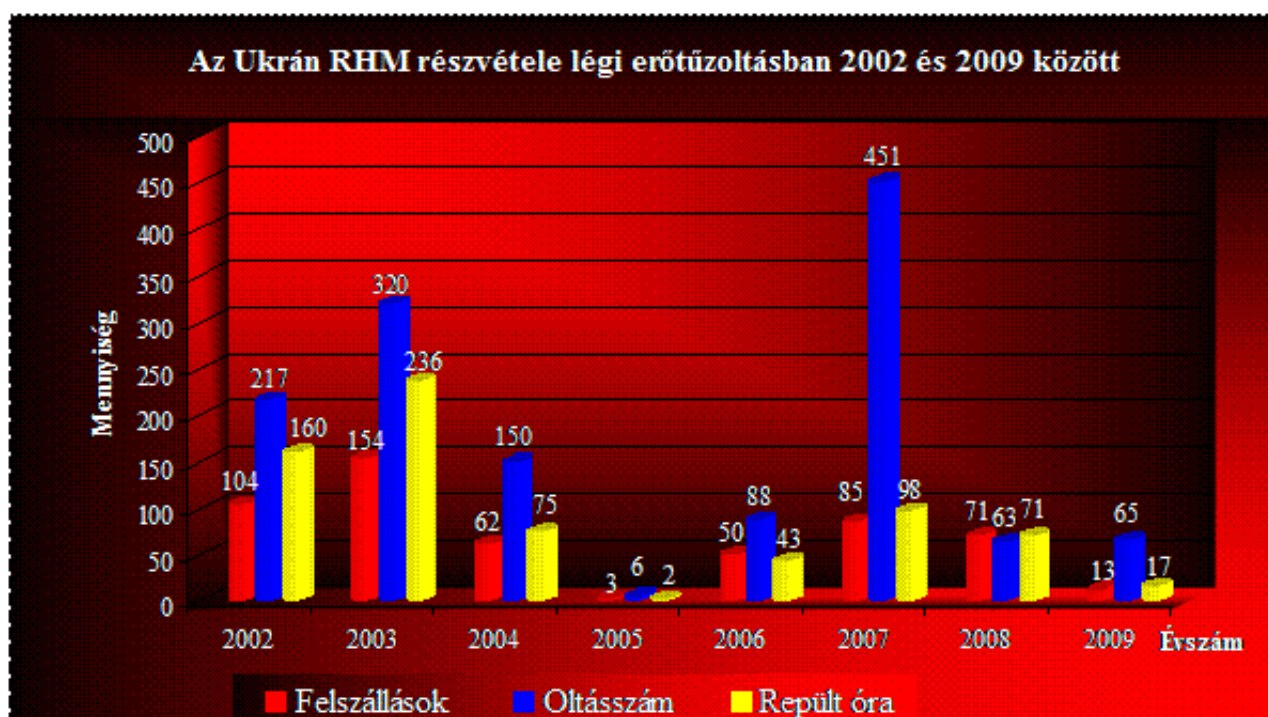
- Operatív tervezés és koordináció;
- Kiképzés és alkalmazás;
- Légi kutató-mentő feladatok üzemeltetési kiszolgálása;
- Repülő-műszaki biztosítás.
- Pénzügyi, közgazdasági szolgáltatás;



A RHM légi erejéhez tartozik a polgári védelem két önálló Nyezsiben, illetve Ungváron települő műveleti mentő egysége, amelyet 9 repülőgép és 22 helikopter alkot. Az év valamennyi napján 9 repülőtéren 10 eszköz (közülük 6 az RHM-nak állományából) ad állandó készenlétet. Az RHM Mi-8 MT helikoptereket állomásoztat a Nyizsin-i, a Szimferopol-i és a Harkov-i repülőtereken. Az An-26-os gépek bázisrepülőterei szintén Nyizsinben vannak. Az RHM eszközparkján felül a feladatban részt vesz a Belügyminisztérium Alexandriában állomásozó, és a Honvédelmi Minisztérium Brodiban továbbá Herszonban készenlétet adó két Mi-8 MT helikoptere, valamint a polgári repülés Mi-2-es gépe is. A készenléti szolgálat felelősségi körzetéhez tartoznak Ukrajna szárazföldi területén kívül az Azovi-tengeri és Fekete-tengeri felségvizek is.

Légi eszközök tűzvédelmi célú alkalmazása a Jaltai Hegyvidéki Természetvédelmi Területen

Az ezen szervezet által végzett feladatok hatékonyságát jól szemlélteti a Jaltai Hegyvidéki Természetvédelmi Terület erdői tűzvédelmének rövid áttekintése is.



A Jaltai Hegyvidéki Természetvédelmi Terület a Krími Hegyvidéken található a Nagy Jalta körzetében. Az itt fellelhető vegetációt nagyrészt ritka nyitvatermő fajták alkotják, mint például a krími fenyő és mások. Ezek nagyon értékes tulajdonságokkal bírnak, melyek közül megemlíthető annak nagy gyantahozama, ami fokozott tűzveszélyt jelent.

A körzet közkedvelt üdülőhely. Nyáron és ősszel az erdőket tömegesen keresik fel az ide látogató turisták, amely egyben a tüzesetek gyakoriságának növekedésével is együtt jár. Ezen időszakban az esetszám eléri 300 - 350-t, amelyek oltásában a légi eszközök is évről-évre szerephez jutnak, mint azt az alábbi diagramm is mutatja. Figyelembe véve a jelentős veszélyeztetettséget folyamatos kontrollal és a lehető legnagyobb operativitással igyekeznek elejét venni a tüzek kialakulásának.

Az ukrán partnerszervezet az évnek ebben a szakában egy-két helikopterből és egy merevszárnyú gépből álló köteléket állomásoztat a krími reptereken. A RHM speciális mentőcsapata más csoportokkal megerősítve Mozankában állomásozik, amely az erdészet állományával kiegészülve 3-5 figyelő és tűzoltó egységet képes kiállítani. Az alkalmazási készenléte 15 percen belül el kell érniük.

A vizuális megfigyelés lehetőségeit igen korlátozó domborzati viszonyoknak köszönhetően különös figyelmet kell fordítani a keletkező tüzek idejekorán történő észlelésének. Ebből kifolyólag májustól októberig a RHM-nak egy helikoptere a természetvédelmi területen kijelölt ideiglenes leszállóhelyen lát el készenléti szolgálatot. Normál helyzetben naponta egyszer felderítő repülést végez a természetvédelmi terület felett, amelynek során tevékenységük kiterjed:

- A tűz jellemzőinek meghatározására (kiterjedés, intenzitás, a tűzkörzet koordinátái);
- Az összeköttetés létesítésére a földi tűzoltásvezetéssel, az ejtőernyős tűzoltó állománnyal, az erdészettel;
- A pontosított információk alapján a tűzoltás taktikáját illető javaslat kialakítására;
- A helyszínvázlat készítésére megjelölve a földi csoport helyzetét és a taktikai vázlat elkészítésére (1. számú melléklet) a szélesebséget, szélirányt, nap helyzetét, tájékozódási pontokat és akadályokat feltüntetve;
- Az oltóanyag kibocsátása irányának meghatározására;
- Az irányítás részére szóló tájékoztatásra a szükséges repülési korrekciók tekintetében.

A gép személyzete a szükséges tűzoltó felszereléssel ellátott 3 fővel az erdészet, illetve 4 fővel a RHM állományából egészül ki. Tűz észlelésekor a helikopter fedélzetéről az információ a RHM-a krími központjának tűzoltó ügyeletére és az állami erdészethez fut be.



6. számú kép

Ezenfelül valamennyi, a körzetben tartózkodó hajó is tájékoztatást ad a tűzről. Ugyanis a térség partközeli vizeinek áthaladó hajózási útvonalain jelenős forgalom bonyolódik. Az itt ukrán zászló alatt közlekedő vízi járművek kötelesek a szárazföldön keletkező tűzről szóló észlelést továbbítani a saját

információs rendszerükön a hajózási hatóságnak, amely továbbítja azt a RHM-a krími központjának ügyeletére. Hasonló kötelezettség terheli a körzet Szinferopol - Jalta közötti távolsági trolibuszvonalon közlekedő járművek vezetőit. A 80 km-es útvonal fele a Jaltai Hegyvidéki Természetvédelmi Terület mentén húzódik.

Nemkülönben sajátos kérdés a beavatkozó létszám kirendelésének módszere. Az elsődleges reagálók csoportjának deszantolására a felderítő helikopter földetérésekor kerül sor. Az általuk végzett beavatkozás elégtelensége esetén a földi komponens megerősítését tűzoltó légi deszant kidobásával hajtják végre.

A légi deszant szállító Mi-17-es helikopter bázisul Szinferopol repülőterét jelölik ki. Az erdőtűzoltás napnyugta utáni időszakában azonban nem vonják ki a földi állományt, illetve függesztik fel tevékenységüket. Részükre az éjszakázás rendjét úgy határozzák meg, hogy az biztosítsa a tűz tovaterjedésének megakadályozásához szükséges erőket az éjszaka megváltozó szélirány és szélsébség esetében is.

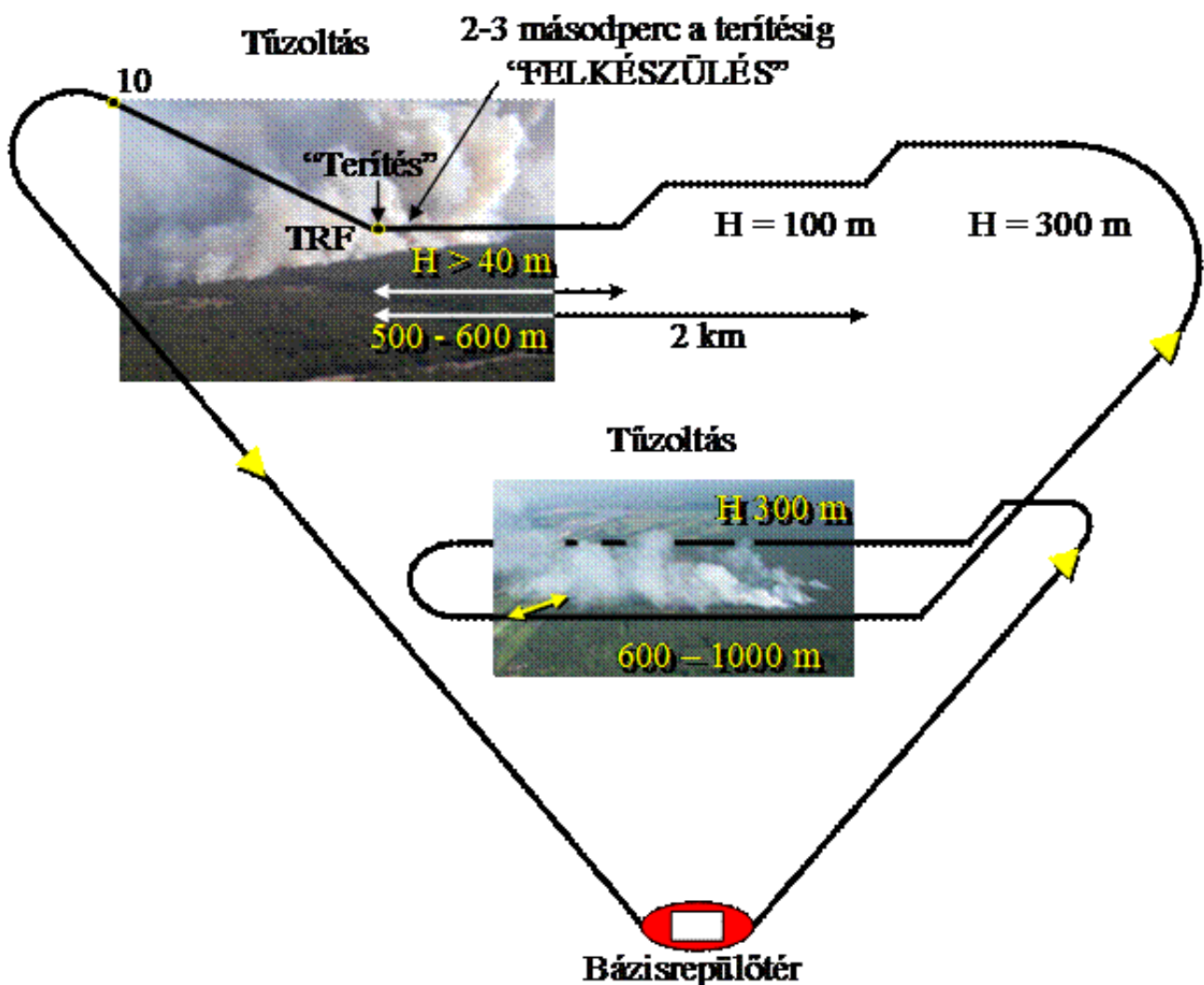
Zárszó

A szigorú gazdasági és beszerzési korlátozások ellenére az említett eljárási rendnek köszönhetően a hegyvidéken fellángoló tüzeket kevés kivételtől eltekintve (ha a szélereősség meghaladta a 30 km/h-t) minden esetben még a kezdeti fázisban sikerült megfékezni.

A vázolt ukrán szervezési rendszer és eljárásrend hazai képességekre, tapasztalatokra valamint struktúrákra figyelemmel történő adaptálása, komoly előnyt jelenthet az erdőtüzek megfékezésében. Ez jelentősen felértékelődhet a klímaváltozás erdőinket tüzek által veszélyeztető hatásainak csökkentésében. Módszerében különösen figyelmet érdemlő lehet az ukrán hegyvidéki területekre kidolgozott beavatkozási eljárásrend a tűzoltás légi és földi egységei együttműködésének szempontjából. Az említett taktikai elemeket célszerű lenne erdős-hegyes vidékeink tűzvédelmének szervezési feladataiban megjeleníteni.

Meglátásunk szerint a bemutatott példa adalékul szolgálhat egy esetlegesen felállítandó NATO-kötélék erdős-hegyes területen végzendő tűzoltási feladatait leíró eljárásrend kimunkálásához is, mind a földi, mind a légi komponensek vonatkozásában.

1. számú melléklet



A személyzet fő feladatai az oltás alkalmával:

- A terítéshez történő rárepülés optimális irányának megválasztása;
- 2 km-re a terítés tervezett helyszínétől 100 m-es magasságra ereszkedés;
- 500-600 m-rel a terítés tervezett helyszínétől az oltáshoz szükséges magasság felvétele 240-260 km/h sebesség mellett;
- Vízszintes repülés közben a feladat végrehajtása;
- A helyszínt elhagyva a sebesség és magasság növelése;
- A terítés időpontjának rögzítése a fedélzeti naplóban, a terítés sorszámának és a tűz tengelyvonalaához viszonyított helyzetének megjelölése a helyszínvázlaton.

Irodalomjegyzék

[1] Az erdők tűz elleni védelméről szóló 4/2008. (VIII. 1.) ÖM rendelet;

[2] Рекомендации по обнаружению и тушению лесных пожаров, Федеральная Служба Лесного Хозяйства России, 17 декабря 1997 года, <http://www.bestpravo.ru/fed1997/data01/tex10916.htm> (letöltve: 2009. augusztus 13.);

[3] Zambó Péter: A pilisi Parkerdő Rt. területén 1993-1994-ben bekövetkezett erdőtüzekről, a kár mértékéről és annak felszámolására tett erőfeszítésekről, In: Erdészeti Lapok, CXXX. Évf., 5. szám, HU ISSN 1215-0398, <http://epa.oszk.hu/01100/01192/01371/pdf/01371.pdf>, (letöltve: 2009. október 06.);

[4] Vegyvédelmi meteorológiai ismeretek, Honvédelmi Minisztérium, 1975, 119. o.;

[5] Neven Szabo: Djelovanje sustava vatrogastva pri gašenju velikih šumskih požara, In: Kako se Štitimo od Katastrofa; zbornik radova, Zagreb, 2007., ISBN 953-97128-9-0, 115. o.;

[6] Répásy Péter - Komjáthy László: Az erdőtüzek kialakulásának körülményei és oltásának taktikai lehetőségei, In: "Repüléstudományi Konferencia 2008 - 70 éves a légierő" konferencia kiadványa, Szolnok, 2008. április 11., HU ISSN 1789-770X; http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2008_cikkek/Repasy_Peter_Komjathy_Laszlo.pdf (letöltve: 2009. augusztus 16.);

[7] Управление рисками лесных пожаров на территории Российской Федерации, Preprint, Inst. Appl. Math., the Russian Academy of Science, Москва, 2008., http://www.keldysh.ru/papers/2008/prep35/prep2008_35.html (letöltve: 2009. augusztus 12.);

[8] 4/2008. (VIII. 1.) ÖM rendelet [1] 1. §-a: " . Az erdőben az általános tűzvédelmi szabályokon, valamint az erdő védelméről szóló törvénynek a tűz elleni védelemre vonatkozó rendelkezésein túl az e rendeletben foglaltakat is alkalmazni kell."

Vissza a tartalomhoz >>>