

Laczik Balázs okl. mk. tű. fhdgy.

## **POLGÁRI ÉS KATONAI REPÜLŐGÉPEK TŰZOLTÁSÁNAK TAKTIKÁJA, KÖVETELMÉNYEI, MÓDSZEREI, ESZKÖZEI**

### **BEVEZETŐ**

A repülőgépek jelentős szerephez jutnak a civil életben és a harcászatban egyaránt. A légi járművek felhasználási céljában vannak eltérések, azonban a repülőgépek tüzek oltása különösen fontos, mind az emberi élet és mind az anyagi javak megőrzése érdekében mindkét területen. A polgári légi járművek és a katonai légi járművek oltásának alapelvei megegyeznek, azonban számos gyakorlati eltéréssel kell számolni az alkalmazott tűzoltás során. Ebben a cikkben bemutatom a polgári és katonai repülőgépek tüzeinek sikeres oltásához elengedhetetlen taktikai lépéseket. Felvázolom a tűzoltás taktikában fellelhető egyezéseket és kitérek a különbségekre. Kifejtem, hogy az oltásnál a polgári illetve katonai repülőgépeknél milyen szempontokra kell különösen nagy hangsúlyt fektetni. Megvizsgálom azokat a követelményeket, melyek szükségesek a tűzoltáshoz illetve egy példán keresztül bemutatom az ehhez szükséges oltóanyagokat és technikai eszközöket. A cikkben nem célom kifejezetten a jogszabályi háttér vizsgálata, csak azokat emelem ki, melyek a gyakorlati tűzoltás szempontjából fontosak.

### **POLGÁRI REPÜLŐGÉPEK TŰZOLTÁSA**

A világon a légi közlekedést még mindig az egyik legbiztonságosabb közlekedési módként ismeri el a közvélemény. Bár, ha repülőgép szerencsétlenség történik, akkor a halottak és a sérültek száma mindig nagyon magas. A szigorú előírásoknak és a megelőzésnek köszönhetően azonban repülőgép tüzek világviszonylatban is ritkán fordulnak elő.

Magyarország határain belül 47 db repülőtér található. A Ferihegyi repülőtér a legjelentősebb hazai nyilvános nemzetközi repülőtér. Az 1505 hektáron elterülő létesítmény területén 2007-ben mintegy 8,5 millió utas, 59 000 tonna áru és 124 000 repülőgép fordult meg. Hazánkban polgári nagy utasszállító repülőgép baleset, tűz az elmúlt években nem történt. A Repülőtéri Katasztrófavédelmi Igazgatóság statisztikai adatai szerint a Repülőtéri Tűzoltóság a 2009-ben 38 tüzesethez és 143 műszaki mentéshez vonult, míg 2010-ben 10 tüzeset és 49 műszaki mentés történt.<sup>1</sup>

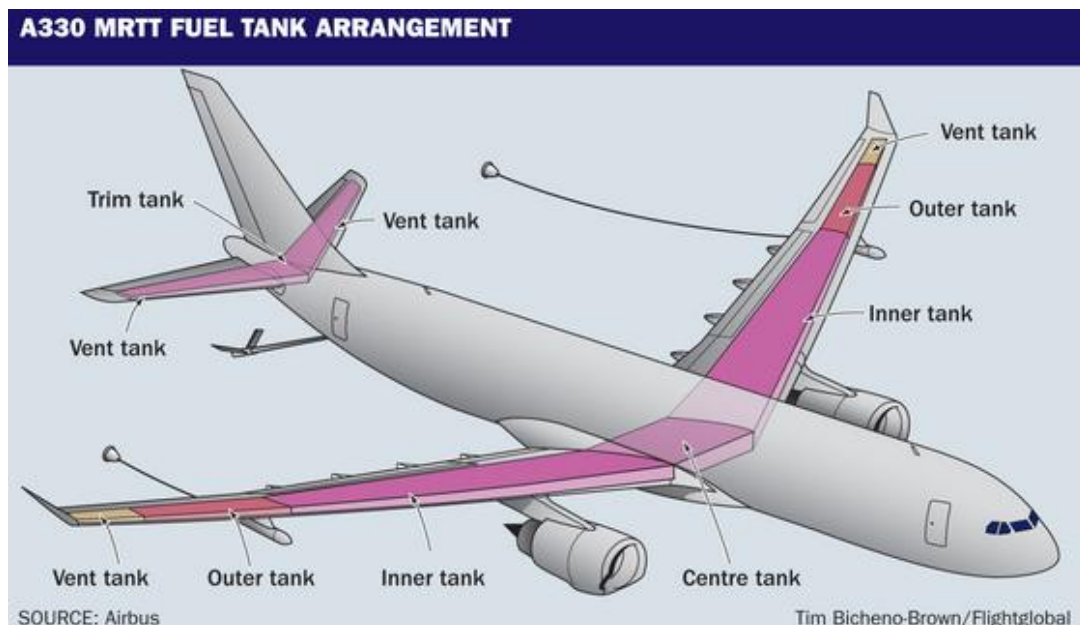
---

<sup>1</sup> Vonulási statisztika – <http://rki.katasztrofavedelem.hu/index.php?pageid=35&content=1> 2011.03.21.

## Polgári repülőgépek veszélyforrásai

Mint mindenhol, a repülőgépeken a tűz keletkezéséhez is csupán három tényezőre van szükség: éghető anyag, oxigén és gyújtóforrás (természetesen mindez egy időben és helyen). A fejezetben kitérek a repülőgépek azon részeire, melyek a legtöbb veszélyforrást hordozzák magukban.

A repülőgépek igen nagy távolságokat tesznek meg, fedélzetükön sok esetben több száz utassal, több tonna áruval. Emiatt a légi járműveket nagy teljesítményű hajtóművekkel és ehhez megfelelő mennyiségű üzemanyaggal látják el. A repülőgépek hajtóanyaga az esetek többségében kerozin, a kerozin lobbanáspontja 30 °C, kevésbé illékony, mint a benzin azonban a repülőgépben belül az egyes szerkezeti elemeknél az üzemi hőmérséklet eléri a 30 °C-ot, és az esetlegesen kiszabaduló kerozin tócsa fölött gyúlékony gőzfelhő alakulhat ki. Az üzemanyag jelentős része a szárnyakban található, ezt szemlélteti az *1. sz. ábra*.



1. ábra. Az Airbus A330 üzemanyag tankjai (összes kapacitásuk 139100 Liter)<sup>2</sup>

A repülőgépeken rengeteg elektromos berendezés található, ebbe tartoznak a turbinákhoz szükséges eszközök, a navigációs berendezések, kommunikációs eszközök, biztonsági berendezések, az utasok kényelmét szolgáló eszközök stb. Számos ok következtében alakulhat ki zárlat (pl.: rezonancia következtében megsérülő szigetelés, rágcsálók okozta károk stb.), az elektromos zárlat gyújtóforrásként való figyelembe vételével tehát mindenképpen számolni kell.

Ezzel lényegében rávilágítottam a polgári repülőgépek veszélyeire.

*A polgári repülőgépek veszély forrásai:*

- Üzemanyag-ellátó rendszer meghibásodása;

<sup>2</sup> <http://www.flightglobal.comblogsaircraft-pictures201005a330-mrta-fuel-tank-arrangement.html> 2011.03.21.

- Elektromos berendezések zárlata;
- Nagy igénybevételű mechanikai szerkezetek és azok kiszolgáló berendezéseinek (pl: hidraulika rendszer) hibái:
  - Hajtómű;
  - Futómű.
- Rakományban található anyagok veszélyei.

*A veszélyforrások alapján a repülőgép tüzeit az alábbi négy csoportba lehet sorolni:*

- Elektromos tüzek;
- A hajtómű és az üzemanyag-ellátó rendszer tüzei;
- Balesetet követő tűz („post-crash fire”);
- Egyéb (rakomány kigyulladás, emberi szándékosság, futómű meghibásodás).

A repülőgépek összetettségük és bonyolultságuk miatt önmagukban is számos veszélyforrással rendelkeznek ezért különösen nagy hangsúlyt kell fektetni a tűzvédelemre, mind az aktív mind a passzív tűzvédelmi eszközökre és a beavatkozó állomány felkészítésére. Igazán komoly légi jármű tüzek ritkán fordulnak elő, az ezzel járó károk mindig jelentősek, ezért szükséges megfelelően felkészülni az esetleges repülőgép-tüzekre.

## **Polgári repülőgép tüzek oltásának taktikája**

A nagy utasszállító repülőgépeken az utastérben, a poggyásztérben és a gépészeti terekben hatalmas mennyiségű éghető anyag kerül beépítésre. Ebből adódik, hogy a tűz terjedése minden esetben igen gyors lesz. A gépészeti aknák, kábel-alagutak, szerviz-alagutak csak növelik a tűz terjedésének gyorsaságát. A szárnyakban felhalmozott üzemanyag meggyulladásával olyan hőmennyiség képes felszabadulni, hogy a repülőgép duralumínium burkolatát is képes meggyújtani. Ezért különös fontossággal bír az, hogy milyen módon kezdünk a tűz oltásához.

A tanulmányban csak azokat a lehetséges tüzeket vizsgálom, melyeknél tűzoltói beavatkozás történik, nem térek ki az esetleges repülés közben előforduló tüzekre, amelyeket a repülőgépbe beépített aktív tűzvédelmi berendezésekkel akadályoznak meg (tűzjelző, tűzoltó berendezések, eszközök).

A repülőgép tüzeknél az első feladat az életmentés, nem lehet elégszer hangsúlyozni, mindent ennek érdekében kell végezni, a gyorsaságon és hatékonyságon ember-életek múlnak. A repülőgépek tüzeit csak jól szervezeten és megfontoltan lehet hatékonyan és gyorsan oltani. Természetesen másodlagos szempontként megjelenik a repülőgépben keletkezett kár minimalizálása és a környezet védelme (kiömlött veszélyes anyagok felitátása stb.). Minden tűznél az első percek bírnak nagy jelentőséggel a beavatkozás szempontjából, minden repülőgép tűzoltáshoz nagy erők vonulnak a helyszínre, és a beavatkozó állománynak, ha nem is készség szinten, de tisztában kell lenni a légi járművek általános oltási követelményeivel. Természetesen nem kivitelezhető, hogy az ország összes tűzoltója pontosan tisztában legyen az egyes légi járművek oltásának taktikai részleteivel, azonban

általános ismeretekkel mindenkinek rendelkeznie kell. A polgári repülőgépek oltására az 1/2003. (I. 9.) BM rendeletben találhatóak előírások, iránymutatások.

### ***Felderítés (1/2003. (I. 9.) BM rendelet alapján)<sup>3</sup>***

Az elsődleges szempont, ami alapvetően meghatározza az égő gép megközelítési irányát az a szélirány. Ennek megfelelően szél felől kell a lángoló gépet megközelíteni. A felderítés során különös hangsúlyt kell fektetni az életveszélyben lévők helyzetének megismerésére. A sérültek helyének tudatában követően nyílik lehetőség a használható kijáratok, vészkiáratok és vágható felületek meghatározására. Ezt követően a mentés fő irányát kell meghatározni annak tükrében, hogy a tűz merre terjedhet tovább és mit veszélyeztethet. A felderítésnek kiterjed az üzemanyag tartályok veszélyeztetettségére, az esetleges üzemanyag-folyásokra, a hajtóművekre (gyulladás hőmérséklet) és a hajtómű gondolákra (hidraulika olaj tűz). Fontos, hogy a veszélyes anyagot szállító légi járműveket csak fokozott óvatossággal lehet megközelíteni.

### ***A beavatkozás (1/2003. (I. 9.) BM rendelet alapján)<sup>4</sup>***

A várt leszállás helyszínén a tűzoltás-vezetőnek két beavatkozó csoportot kell kialakítani. A leszálló gépet a beavatkozó egységeknek folyamatosan követni kell, ügyelni kell arra, hogy a hajtóművek sugarában jármű ne tartózkodjon. A landolt repülőgépet a két csoport közül a nagyobb oltásteljesítményű eszközökkel rendelkező csoport a járművet az orr felől „támadja”, míg a másik csoport a farok rész felől kezdi meg a beavatkozást. A landolás közben a beavatkozó egységeknek figyelni kell, mert a nagy sebességgel érkező gép oldalra kitörhet. Az oltás megkezdésekor a szerk működési helyének meghatározásakor figyelemmel kell lenni az alábbiakra: szél irányának megváltozása, szétfolyó üzemanyag begyulladása vagy visszagyulladása. A beavatkozás során a géptörzs védelmére kell koncentrálni és onnan biztosítani a sérültek mentését. A géptörzsbe való behatolás előtt a légi jármű sajátosságait figyelembe véve kell becsülni a törzs állapotát, állékonyságát. Vizsgálni kell a törzs és a burkolat roncsolódását és a törzs mentén meg kell figyelni az esetleges mögöttes hőhatások következtében az elszíneződéseket. A behatolást védősugarakkal kell elősegíteni, ezek támogatása mellett lehet megközelíteni a gépet. A behatolás előtt meg kell kezdeni a törzsből a hő és füst elvezetését, erre leginkább alkalmazhatóak az ajtók és gép ablakai. A behatoláshoz elsősorban a természetes nyílászárókat kell alkalmazni, amennyiben ez nem lehetséges, akkor a géptörzs megbontásával kell bejáratot vágni (az esetek többségében a gépeken sárga derékszöggel jelölik a behatolásra kialakított részek csúcsait – a szerk.). Amennyiben nincs ilyen jelölés, úgy az ablakok figyelembe vételével a karfa és a kalaptartó közötti részek bonthatók meg. Fontos, hogy a behatoló állomány minden tagja légzőkészüléket viseljen.

---

<sup>3</sup> <http://www.magyarorszag.hu/jogszabalykereso> - a tűzoltóságok tűzoltási és műszaki mentési szabályairól szóló 1/2003. (I. 9.) BM rendelet 228 – 231. pont

<sup>4</sup> <http://www.magyarorszag.hu/jogszabalykereso> - a tűzoltóságok tűzoltási és műszaki mentési szabályairól szóló 1/2003. (I. 9.) BM rendelet 228 – 231. pont

## *Légi járművek oltása*

Az 1/2003. (I. 9.) BM rendelet alapján véve keretet ad az egész beavatkozásnak. Azonban ezen kívül számos olyan tényezőre kell figyelni, melyeket nem tartalmaz a rendelet. Sokszor ezek a tényezők (pl.: elegendő oltóvíz) nagyon egyértelműek és evidensek. A gyakorlat (nem csak repülőgép tűzeknél) azonban számtalanszor bizonyította, nem lehet elég hangsúlyt fektetni ezekre az elvekre.

A hatékony oltás feltétele a megfelelő erő és eszköz, az erők alatt értem a beavatkozó állományt, az eszközök alatt az oltásra alkalmas szerek és a megfelelő víz és habanyag utánpótlás. A repülőgépek oltásához legmegfelelőbb a habbal és a vízzel történő oltás (az oltóanyag tulajdonságaira a későbbiekben térek ki). Három alapvető tüzet (a halmazállapotú megkülönböztetésen túltekintve) különböztethetünk meg:

- Tűzveszélyes folyadék kiszabadulása, égése: az oltás során különös tekintettel kell lenni az üzemanyagtartályokra és a hidraulika rendszerekre. A tűzveszélyes folyadék folyása esetén, ha még az nem gyulladt be célszerű a folyadékot semlegesíteni. Ha meg lehet közelíteni a kifolyt tócsát, akkor alkalmazható felitató anyag is, de a legcélszerűbb a habbal történő lefedés. A habbal történő lefedés esetén a lehetőségekhez mérten az esetleges gyújtóforrásokot is meg lehet szüntetni. Tűzveszélyes folyadék folyása esetén a hajtómű gyújtóforrását is semlegesíteni szükséges pl.: a gázturbinás hajtóművekben elegendő hő-tartalék marad a gyúlékony folyadékok begyújtására. Ha a hőforrás nem szüntethető meg és veszélyezteti a még nem sérült üzemanyagtartályokat, azokat hűtéssel védeni kell a hőhatástól. A hab és vízsugarak használatánál figyelembe kell venni, hogy a vízsugarak roncsolják a habtakarót.
- Hajtómű tűz: a hajtóműtüzeknél elsődlegesen a gép oltási rendszerét kell alkalmazni (ha működőképes). Ha a hajtóművet tűz övezi, akkor a környező területet habbal vagy vízpermettel kell lokalizálni. A hajtóanyagokban lévő oxidáló anyagok miatt a hajtómű tüzet vízzel nem lehet oltani. Célszerű, ha a turbinát átforgás alatt tartják, ekkor a légáramlat miatt jobb a hűtés és kisebb az esélye a túlmelegedésnek, miáltal csökken a visszagyulladás lehetősége. A működő hajtómű beömlő nyílását 7-8 métertől közelebb tilos megközelíteni, a végétől pedig 40-50 méteres biztonsági távolságot kell tartani a kicsapódó gázsugár miatt. Ha a beépített tűzoltórendszer kiürítése megtörtént, leállították a turbinát és a lángok még mindig égnek vagy visszagyullad, akkor az oltást gázzal (halon) vagy oltóporral célszerű végezni. Gázturbinás hajtóműbe csak végszükség esetén szabad habot juttatni. A hajtóművek bizonyos részei titán részeket tartalmaznak, de a titán égése olyan tulajdonságokkal rendelkezik, amelyek nem teszik lehetővé a tűzoltóságoknál rendszeresített anyagokkal történő oltását. Ebben az esetben, ha a tűz a hajtómű testen kívülre nem terjed át, akkor ún. „felügyelet melletti elégetést” kell alkalmazni, hagyni kell, hogy a titán kiégjen. Az égés során a környező területeket hűteni kell. Abban az esetben kell megpróbálni az oltást, ha a környezetben éghető gőz a forró hajtóműtől begyulladna.



2. ábra. MD-80 hajtómű tűz<sup>5</sup>

- Egyéb tüzek (utastér, raktér, keréktűz, elektromos tüzek): az utastérben és a raktérben elsődlegesen szilárd éghető anyagok égésével lehet számolni. Az oltási taktikát ennek megfelelően kell megválasztani. A raktér tüzeknél fontos tájékozódni, hogy az utasok poggyászaik kívül szállított-e valamit a repülőgépre, és ha igen akkor mit. A raktér tüzek tűzoltásának taktikája sok hasonlatosságot mutat a raktárak oltásával. Számolni kell az ott található éghető anyagok nagy füstfejlesztő képességével, a raktérbe behatolni csak légző készülékben és mentőkötéllel lehetséges. Semmiképp sem szabad arra hagyatkozni, hogy a sugárcsövet követve vissza lehet találni a behatolási ponthoz. Az oltás szórt vagy porlasztott vízszugárral történhet, kötött sugarat csak bontáshoz a tűzoltás-vezető engedélye alapján lehet használni.

Az utastérben jobbra textilek és műanyagok találhatóak. A textilek és a műanyagok égésük során rengeteg füstöt és hőt termelnek. Ezért az utastérben való oltás előtt a kijáratokon és az ablakokon át meg kell valósítani a hatékony hő és füstelvezetést. Az utastér oltása során fontos, hogy csak szórt vizet szabad használni, az esetleges eszméletlen, sérült utasok biztonsága érdekében. Habot tilos használni, mert az eszméletlen utasoknál fulladást okozhat.

A repülőgépek kerekei hatalmas terhelést kapnak landolás során. A kerekek felhevülése, kigyulladásuk robbanásveszéllyel jár. A túlhevült kerekekben a nyomás olyan szinten képes megemelkedni, hogy az szétveti a gumiköpenyt. Ezért az égő vagy túlhevült kerekeket csak szemből és hátulról szabad megközelíteni, a balesetveszély miatt keréktengely irányból tilos. A kerekek hűtését csak vízpermettel szabad megkezdeni és csak szakaszosan szabad, 5-10

<sup>5</sup> <http://www.airlineempires.net/blog/wp-content/uploads/2007/11/image001.jpg> 2011.03.22.

másodperces hűtést követően 25-30 másodperces szünetet kell tartani. A kötött sugárral való hűtés vagy oltás a kerékben – a koncentrátság miatt – robbanásszerű roncsolódást okoz. Ha a kerékköpenyek leeresztettek, akkor bármilyen oltóanyag alkalmazható. A gumi oltására a legmegfelelőbb oltóanyag a hab.

Az elektromos tüzeknél különös gondossággal kell eljárni. Lényegében a repülőgépen bárhol is legyen a tűz, szinte biztos, hogy a beavatkozó állománynak elektromos vezetékek mellett kell beavatkozni. Egy repülőgép teljes áramtalanítására nincs lehetőség a helyszínen. Ezért az állománynak fel kell készülnie, hogy bármikor feszültség alatti lévő villamos berendezést kell oltani. Ebben az esetben ezeket a berendezéseket vízköddel 5 méteres távolságból szabad oltani, kötött sugárral pedig 10 méteres távolságból. Fontos, hogy a feszültség alatti villamos berendezést és nedves környezetét az erre a célra kialakított védőruha nélkül megközelíteni tilos. Az elektromos berendezések tüzei olthatók még oltóhabbal, oltóporral és oltógázokkal. Az utóbbiak alkalmazása lényegesen biztonságosabb és egyszerűbb. Az oltóhabok habár víz és levegő diszperz rendszerét képezik mégis oltás után megközelíthető a feszültség alatt álló berendezés.

## KATONAI REPÜLŐGÉPEK TÚZOLTÁSA

A légtér uralása nem csak a civil életben jut kiemelkedő szerephez, hanem a harcászatban is. A katonai légi járművek alkalmazása széles körben elterjedt, fontos szerepet kapnak a csapat-szállításban, felszerelés és utánpótlás szállításában valamint légi támogatást nyújtanak fegyveres konfliktusok esetén. Balesetek, szerencsétlenségek békeidőben is megtörténnek, minden ország számára fontos katonái védelme illetve a hadsereg tulajdonának megóvása. Ezért a katonai repülőgépek tüzei során is különösen fontos a szakszerű beavatkozás. A fejezetben csak a veszélyforrások és a tűzoltás-taktikai különbségeket tárom fel, minden másban megegyeznek a polgári repülőgépek tűzoltásával.

### **Katonai repülőgépek veszélyforrásai**

A katonai repülőgépek veszélyforrásai nagyban hasonlítanak a polgári repülőgépek veszélyforrásaihoz. A katonai repülőgépek és a polgári repülőgépek közötti igazán markáns különbség a katonai gépek által szállított fegyverzet. Ezeknek a gépeknek felszerelése és az általuk szállított rakomány tűzoltásához önmagában speciális eljárási rend szükséges.

A katonai repülőgépet alapvetően két csoportba sorolom, a harci gépekre és a teherszállító repülőgépekre. A harci gépek tervezésénél a fő szempontok a gyorsaság, a megfelelő fegyverzet és a lehető legkisebb súly. A teherszállító gépek pedig nagy távolságokra szállítanak utánpótlást, felszerelést. Mind a harci gépek mind pedig a teherszállító gépek nagyteljesítményű hajtóművekkel vannak felszerelve és jelentős mennyiségű üzemanyagot szállítanak (pl.: C-17 Globemaster 134 556 L üzemanyagtank kapacitással rendelkezik). Meg kell jegyezni, hogy a kutatásaim során, találtam

olyan forrást, melyben arra utaltak, hogy a nagy teherszállító gépek számos előnyük ellenére komoly problémákkal küzdenek az üzembentartás során. Például, a C-5 Galaxy-k közül nem volt olyan példa, amikor az összes gép 60%-ánál több lett volna használható.<sup>6</sup>

A katonai repülőgépek kerozinnal és hidrazin-hidráttal működnek. A polgári gépeknél csak a kerozin veszélyeit említettem. A hidrazin-hidrát a vészenergia forrás hajtóanyaga, kémiai összetételét tekintve a tiszta hidrazin 2 nitrogén és 4 hidrogén atomból áll, vízbe és alkoholban korlátlanul elegyedik. A hidrazin hidrát színtelen, levegőn füstölő folyadék. Alsó robbanási határértéke 3,5 % a felső pedig 99,9 % tehát különösen veszélyes. Forráspontja 120 °C, olvadáspontja -51,7 °C tehát a természetes környezetben mindig folyékony állapotban lelhető fel. A hidrazin gyúlékony, mérgező és karcinogén (rákkeltő hatású) anyag.<sup>7</sup>

A katonai repülőgépekben kisebb-nagyobb mennyiségben fordulnak elő radioaktív anyagok. Ebből a legnagyobb mennyiségben előfordul a meddő urán. A meddő uránt a giroszkópok ellensúlyaként és a repülésvezérlő berendezések nehezekeiként használják. A gépekre függesztett vagy a fedélzeten található pusztító eszközökben is található. Tűz esetén ezeket az anyagokat körülvevő (védő) fém burkolat megsérülése esetén oxidálódnak. Az oxidáció során a füstben fellelhetőek, ami mind kémiai hatásuk, mind sugárzó képességük miatt veszélyesek.<sup>8</sup> Az urán-részecskék a szervezetbe jutva kifejtik mérgező és karcinogén hatásukat, ezért az egyéni védőeszközök (légzésvédelem, ruházat stb.) használata fontos.

Mivel a katonai gépek nagymagasságú manővereket is végrehajtanak ezért a gépeken sűrített oxigén van elhelyezve. Természetesen a különböző típusú gépekben eltérő helyeken és mennyiségben található a sűrített oxigén. Az oxigén égését tápláló gáz, erős oxidáló szer, más anyagokkal érintkezve heves oxidációt vált ki (pl.: olajokkal érintkezve azonnali gyulladást eredményez). A sűrített oxigén robbanásveszélyes.

A harcászati bevetések jellegétől látják el a repülőgépeket a megfelelő fegyverzettel. A pusztító eszközöket a szárnyakon függesztve, bombatárolókban, lőszerkamrákban tárolják. Az eszközök elektromosan csatlakoztatva vannak, azok élesítése és indítása a személyzet által történik. A véletlen indításuk baleset, tűz esetén bekövetkezhet. A mentés és tűzoltás során különös tekintettel kell lenni a fegyverzetre és az azokat tároló rekeszekre. A konkrét taktikai előírásokra a következő alfejezetben térek ki.

Természetesen a katonai gépeken is ugyanúgy veszélyforrásként lehet megjelölni az elektromos rendszereket, a hidraulikus rendszereket valamint a külső burkolat meggyulladását, a hajtómű tüzeket. A markáns különbségeket a fentiek adják, minden másban egyeznek a polgári gépekkel.

---

<sup>6</sup> <http://jets.hu/news?id=163> – Óriások a levegőben 5. bekezdés 2011.03.23.

<sup>7</sup> Hidrazin-hidrát biztonsági adatlap - <http://www.reanallabor.hu/downloads/uploads/msds/hu/1242000.PDF> 2011.03.24.

<sup>8</sup> Csutorás Gábor mk. alez. – Katonai repülőterek és repülési feladatok tűzvédelmének aktuális kérdései, különös tekintettel a tűzoltószervezetek túlélést biztosító (STO) rendszerben való működésére.





3. ábra. A MIG-29 fegyverzete<sup>9</sup>

### **Katonai repülőgép tüzek oltása**

A polgári gépek oltásának taktikája nagyban egyezik a katonai gépek oltásával. Természetesen a katonai gépeken is ugyanúgy veszélyforrásként lehet megjelölni az elektromos rendszereket, a hidraulikus rendszereket valamint a külső burkolat meggyulladását, a hajtómű tüzeiket. A markáns különbségek az eltérő veszélyforrások adják, minden másban egyeznek a polgári gépekkel. A katonai gépeknél is elsődleges szempont a személyzet mentése. A katonai gépeken is a tűz terjedése kiemelkedően gyors. Kísérletek eredményei mutatták, hogy egy légi jármű üzemanyagtartályának kritikus törése (az üzemanyag teljes mennyisége kijut) és meggyulladását követően 35-40. másodpercben a tűz áttérjedt a törzs és a szárnyak teljes felületére. A 90. másodpercre a gép héjszerkezetének nagy része elégett, megolvadt.<sup>10</sup> Az 1/2003. (I. 9.) BM rendeletben található utalások a katonai repülőgépek oltási követelményeire.

### **Felderítés, megközelítés**

A katonai gépek oltásánál is elsőként a szélirányt kell figyelembe venni. A radioaktív részecskéket tartalmazó füst különösen veszélyes a beavatkozó állományra tekintve. A gépet mindig szél felől kell megközelíteni. A mentési irány meghatározásánál különös tekintettel kell lenni a gépben rekedtek

<sup>9</sup> <http://www.kaskus.usshowthread.phpt=998379&page=8> 2011.03.24.

<sup>10</sup> Csutorás Gábor mk. alez. – Katonai repülőterek és repülési feladatok tűzvédelmének aktuális kérdései, különös tekintettel a tűzoltószervezetek túlélést biztosító (STO) rendszerben való működésére.

esetleges helyét tekintve, valamint a fegyverzetre. A felderítés közben azonnal meg kell szerelni azokat a hűtősugarakat, amelyekkel a gép fegyverzetét és a fegyvertároló szekrények hűtését azonnal meg kell kezdeni. A lángoló gépet megközelíteni csak oldalról szabad, ennek oka szintén a fegyverzet. Ennek ellenére, számolni kell bármely fegyverzet veszélyeztetésével. A fegyverzeten és a radioaktív anyagokon kívül a katonai repülőgépeken található radarok is veszélyesek a beavatkozó állomány egészségére. A legveszélyesebb a tűzvezető radar, amitől a biztonsági távolság 30-40 méter. Ezért a megközelítésnél figyelembe kell venni ezek irányát. Minden másban a polgári repülőgépeknél alkalmazott eljárásokat kell alkalmazni.

### ***Beavatkozás, tűzoltás***

Az 1/2003. (I. 9.) BM rendeletben katonai gépek tüzeinél történő beavatkozásra előírások nincsenek. A rendeletben található előírások alkalmazhatóak a katonai gépekre is. Fontos megjegyezni, hogy az elsődleges beavatkozási tevékenység az életmentés mellett, – ha nem történt meg – a fegyverzet áramtalanítása, a radarok kiiktatása. Az oltásnál különös tekintettel kell lenni, hogy gép fegyverzete, üzemanyagtartályai ne legyenek kitéve közvetlen hőhatásnak, ezek hatékony hűtését először vízpermettel, majd szórt vizes sugárral lehet megoldani. Nagy intenzitású hűtést csak végszükség esetén szabad alkalmazni, a hő-sokk okozta károsodás nehogy robbanáshoz vezessen. A katonai gépek oltásánál célszerű a füstöt vízpermettel locsolni a levegőben szálló radioaktív por és veszélyes égéstermékek koncentrációjának csökkentése érdekében. A katonai repülőgépeknél ugyanúgy megkülönböztethetőek a polgári gépeknél felvázolt tüzek (ezek oltásának taktikáját a polgári gépeknél részleteztem):

- Éghető folyadékok égése;
- Hajtómű tűz;
- Egyéb (elektromos tüzek, raktér tüzek stb.).

A katonai légi járművekre célszerű lenne kidolgozni azokat a konkrét tűzoltási eljárásokat, melyek kifejezetten ezekre a légi járművekre alkalmazhatóak. A katonai gépekre csak alapjaiban alkalmazhatóak a polgári járművekre előírtak. A katonai gépeknél azonban különös tekintettel kell lenni az egyes fegyverzetek veszélyeire, ezeknek a megközelítésére, visszahűtésére esetleg a robbanóanyagok égésének oltására. A katonai repülőgépek tűzoltása az előzőekben felsoroltak miatt túlmutat a polgári gépeknél, speciális szakértelmet igényel.

## **ESZKÖZÖK**

Ebben a fejezetben bemutatom a tüzek oltásához használt anyagokat, és azok oltási mechanizmusát. Külön kifejtem a víz, a habok, porok és oltógázok jellemzőit néhány olyan példán keresztül, amely jól tükrözi az egyes anyagcsoportok tulajdonságait. Az oltóanyagok bemutatását követően, röviden

áttekintem a jelenleg egyik legkorszerűbb reptéri tűzoltógépjármű a Rosenbauer Panther műszaki adatait, jellemzőit.

## **Oltóanyagok<sup>11</sup>**

A magyar tűzoltó irodalom szerint az égés megszüntetésének módjai alatt az égés feltételeinek kizárását, megszüntetését kell érteni. Az első, az éghető anyag eltávolítása a tűztől, ez megvalósulhat az éghető anyag tűzhez való juttatásának megakadályozása vagy az éghető anyag eltávolítása a tűz környezetéből. Az oxigén elvonás történhet felhígítással (a környezet inertizálása), vagy az égő anyag izolálásával, elzárásával az oxigéntől. Az utolsó égés feltétel a gyulladási hőmérséklet, ennek csökkentése legegyszerűbben történhet hűtéssel, elképzelhető a kémiai reakció megfékezése vagy az éghető anyagok védelme a hőátadási formáktól (hősugárzás elleni védelem).

### **Víz**

A víz a legelterjedtebb oltóanyag a világon, kiváló hűtőhatással rendelkezik. A vizet jól lehet alkalmazni életmentés során, egészségkárosító hatása nincs. A vízzel jól olthatóak a szilárd éghető anyagok, és olyan, folyadékok melyek korlátlan mennyiségben elegyednek vízzel és fajsúlyuk közel megegyezik a vízével (pl.: hidrazin). Víz tilos használni azon anyagok környezetében melyekkel reakcióba lépve éghető gázok fejlődhetnek. A víz nem alkalmazható nagy hőmérsékletű égés esetén, mert a kémiai bomlása során robbanásszerűen éghet el (fémtüzeknél). Veszélyes anyagok égésénél megfelelő elővigyázatosság mellett alkalmazható. A vízben található só nagymértékben növeli a víz elektromos vezetőképességét, ezért elektromos tüzek oltásánál biztonsági távolságot kell tartani a tűztől. Az oltóvizet vízszugárcsővel, vízgyúkkal juttatjuk a tűzre. Az előállított sugárformák:

- Kötött: 1-6 mm-es vízcseppek, 10-14 méteres lövőtáv, ágyú esetén 80 méter;
- szórt sugár: 0,1-1 mm-es vízcseppek, 6-8 méteres lövőtáv, gyakran alkalmazott sugárforma;
- porlasztott sugár: 1 mm alatti vízcseppek, 2-3 méteres lövőtáv, közelre leggyakrabban alkalmazott sugárforma.

### **Hab**

A hab víz és gáz (levegő) diszperz, stabil rendszere, amely képes megtapadni a függőleges és vízszintes felületen is. A habok széles körben elterjedtek, Magyarországon a hivatásos tűzoltóságoknál általános szabály, hogy minden szerkocsiban a szállított oltó víz mellett víztartály kapacitásának 10%-nyi habanyagot is található (pl.: 4000 liter víz mellett található 400 liter habanyag). A habok fő oltóhatása a fojtó-hatás, a tűz oxigéntől való elzárása, izolálása. A fojtó-hatás miatt jól alkalmazhatóak folyadék tüzek és elektromos tüzek oltására. A folyadék-tüzeknél figyelemmel kell lenni, hogy a szénhidrogének egyes fajtái (pl.: alkoholok) károsítják, „törik” a habot, ezért ezek oltására csak a megfelelő típusú habanyagot szabad alkalmazni. A habokat körültekintően kell használni zárt

---

<sup>11</sup> Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Tűzvédelmi mérnöki szak, Tűzoltás és kárelhárítás II. órai jegyzet 7. előadás 2006.11.06. Laczik Balázs.

terekben, mert az esetleges benn rekedt sérültek megfulladhatnak. A habokat több módon lehet csoportosítani:

- kiadósságuk (előállított hab térfogatának illetve az ehhez szükséges oldat aránya) szerint:
  - nehézhab: nehézhab-sugárcsővel vagy habágyúval történhet az előállítása, az előállított hab kiadóssága 5-20 között mozog. Jól alkalmazható távolsági oltásnál, messzire lőhető, felületi oltásra alkalmas, függőleges felületek oltására is használható;
  - középhab: kiadóssága 21-200 közötti, középhab-sugárcsővel állítható elő, felületi és térfogati (habelárasztás pl.: kábelterek) oltásra alkalmazható, függőleges oltásra nem használható;



4. ábra. Középhab alkalmazása<sup>12</sup>

- Könnyűhab: kiadóssága 200 fölötti, csak generátorral állítható elő és csak zárt térben térfogati oltásra alkalmazható, a repülőgépeknél ezt a hab-típust nem lehet hatékonyan alkalmazni.
- habképző anyag típusa szerint
  - fehérje alapú: hagyományos protein alapú habok, csak nehézhab előállítására alkalmas, környezetre veszélyes ezért nem is alkalmazzák;
  - szintetikus hab: detergens alapú habok, pl.: Finiflam Allround F15 normál szénhidrogének oltására alkalmas, előállítható vele nehéz, közép és könnyű hab a 3-5%-os bekeverési aránytól függően.
  - szintetikus fluorozott hab: szintén detergens alapú habok, kiemelkedő tulajdonságuk a kettős filmképzés az égő folyadék felszínén pl.: Solvenseal K, amely nem csak a normál szénhidrogének, hanem a habtörő folyadékok oltására is kiválóan megfelelő, elsősorban csak nehézhabot célszerű belőle előállítani, oltása közben a belövési helyet folyamatosan változtatni kell a film gyors kialakulása érdekében.

<sup>12</sup> [http://www.offshore-technology.com/contractors/fire\\_protection/dafo-fomtec/dafo-fomtec1.html](http://www.offshore-technology.com/contractors/fire_protection/dafo-fomtec/dafo-fomtec1.html) 2011.03.24.

## Oltóporok

Az oltóporok nagy fajlagos felületű, apró szilárd szemcséből álló diszperz rendszerek. Oltási képességeiket tekintve igen univerzálisak, jól alkalmazhatóak a szilárd, folyékony, gáz halmazállapotú anyagok tüzeinek oltására, egyes típusaik pedig kifejezetten a fém-tüzek (alkálifém-kloridok) oltására használhatóak. Az oltóporok fő oltóhatása az inhibíciós oltás, a finomszemcséjű porok megakadályozzák az oxigén tűzhöz jutását illetve a lángba jutva a hőhatás miatt szétesnek és kémiai reakcióba lépnek az égéstermékekkel. Mellékhatása a rétegek kiegyenlítése, azaz a tűz különböző hőmérsékletű gázrétegeinek elkeverése, ezáltal a hőmérséklet csökken. A porok nagy hányada nem alkalmazható oltóhabokkal együtt, mert a porokban található szilárd részecskék törik és roncsolják a habokat.

## Oltógázok

Ezek általában semleges (inert), természetes gázok vagy mesterséges oltógázok: halonok. A leggyakoribb oltógáz a szén-dioxid, a nitrogén és az argon illetve ezek keveréke pl.: FM 200, Inergen. Az oltógázok fő oltóhatása a fojtás, a levegő oxigén koncentrációjának olyan lokális megváltoztatása, amely meggátolja az égési folyamatokat. Mellékhatásként említhető a hűtőhatásuk, a folyadék halmazállapotban sűrített gáz hirtelen kiszabadulva lehűti környezetét. A halonok oltási mechanizmusa azonban nem egyezik meg az inert gázok oltási mechanizmusával. A halonok alapját a szénhidrogének képezi, a szén-hidrogén molekula hidrogén atomjait flour, bróm vagy klór atomokra cserélik (innen különböztethetők meg pl.: H1211 1 db szén, 2 flour, 1 bróm és 1 klór). Oltóhatásuk abban rejlik, hogy a halon molekula az égésbe bejutva atomjaira hullik és reakcióba lép az égéstermékekkel inert vegyületeket hoz létre. A halonok használata ózonkárosító és mérgező hatású égéstermék szabadulnak fel ezért a forgalomból ezeket az anyagokat bevonták. A halonokat csak a kritikus területeken szabad alkalmazni pl.: nagy server helyiségek. Oltásteljesítményük mind a mai napig az összes oltóanyag fölé emeli őket. A halonok megalkotása óta hatékonyabb oltóanyagot nem találtak fel. Léteznek ún. halon-pótlók, ezek részlegesen flourozott szénhidrogének, azonban használatuk nem elterjedt, vagy igen drágák (pl.: FM 200).

## Rosenbauer Panther – „A reptéri tűzoltók istene”<sup>13</sup>

Az 1866-ban Johann Rosenbauer által alapított cég Európában szinte kiemelkedőnek számít a tűzoltógépjármű felépítmények gyártásában. Kínálatában megtalálhatóak a tűzoltógépjárművek széles skálája, külön szekció létezik a repülőtéri tűzoltóságok számára, ezek közül emeltem ki a Panther elnevezésű beavatkozó gépjárművet. A példában szereplő jármű a drezdai repülőtér szolgálatában áll. A drezdai Panther opcionálisan választott felszerelése a hőkamera és a beavatkozó gem (HRET) oltódárdával. Alapesetben a HRET helyett egy tető hab-vízágyú kap helyet, ennek teljesítménye megközelítőleg azonos a HRET-en található hab-vízágyúval.

<sup>13</sup> [http://www.rosenbauer.com/index.php?USER=caaaaad85fc2b35b89d52c32f37d2d7fa&node\\_id=6](http://www.rosenbauer.com/index.php?USER=caaaaad85fc2b35b89d52c32f37d2d7fa&node_id=6) 2011.03.24.

## PANTHER 8x8 CA7 HRET SWB

### Karosszéria:

Típus: Rosenbauer 52.1250 8x8 SWB  
Motor: 2x Caterpillar C15  
Teljesítmény: 1.260 PS / 926 kW  
Euro-kód: Euro 4  
Váltó: Automataváltó  
Fékek: tárcsafék

### Technikai adatok:

H x Sz x M: 12.245 x 3.000 x 4.000 mm  
Össz. súly: 52.000 kg

### Felépítmény:

Személyzet: 1+2  
Felépítmény: Alumínium cső vázszerkezet, burkolat, előre nyíló panoráma ajtók  
Alváz: Alumínium  
Választható opció: Hőkamera

### Oltóanyagok:

Víz: 12.500 l  
Hab: 1.500 l  
Por: 500 kg

### Szivattyúk:

Normál nyomású: Rosenbauer N100  
Teljesítmény: 8.000 l/perc 10 bar  
Magas nyomás: Rosenbauer H5  
Teljesítmény: 400 l/min at 40 bar

### Habbekeverő rendszer:

Type: Rosenbauer FOAMATIC E

### Beavatkozó gém (HRET – High Reach Extendable Turret):

Típus: Rosenbauer STINGER RM65 vízágyú és oltódárda  
Hatótávolság: Kb.: 85 m  
Teljesítmény: 6.000 l/perc 10 bar, Por 14 kg/mp

### Első vízágyú:

Típus: Rosenbauer RM15  
Hatótávolság: 55 m  
Teljesítmény: 1.500 l/perc 10 bar

Por egység: PLA500

Gyors beavatkozó: Rosenbauer HD 80 méteres tömlővel

Fényárbóc: Rosenbauer FLEXILIGHT

Sebesség: 0-80 km/h 25 mp-en belül, maximális sebesség 135 km/h





5. ábra. Rosenbauer Panther 8x8 CA7 HRET SWB<sup>14</sup>



6. ábra. A beavatkozó gémmel (HRET) közelről<sup>15</sup>

<sup>14</sup> [http://www.rosenbauer.com/index.php?USER=caaad85fc2b35b89d52c32f37d2d7fa&node\\_id=6#s](http://www.rosenbauer.com/index.php?USER=caaad85fc2b35b89d52c32f37d2d7fa&node_id=6#s) 2011.03.25.

<sup>15</sup> [http://www.rosenbauer.com/index.php?USER=caaad85fc2b35b89d52c32f37d2d7fa&node\\_id=6#s](http://www.rosenbauer.com/index.php?USER=caaad85fc2b35b89d52c32f37d2d7fa&node_id=6#s) 2011.03.25.



7. ábra. Oltódárda: a gép törzsén áthatolva a furatokon keresztül juttatja az oltóanyagot a törzsbe<sup>16</sup>

## ÖSSZEGZÉS

A polgári és katonai repülőgépek felhasználása igen széleskörű a XXI. században. A repülőgép tüzek habár ritkán fordulnak elő, ezek számos emberi életet követelhetnek és anyagi javakban esett károk is mindig jelentősek. A repülőgépekkel szállított veszélyes anyagok, pusztító fegyverek pedig a baleset környezetében élőkre is veszélyt jelenthetnek, ezért különösen fontos a repülőgép balesetek során a hatékony és szakszerű beavatkozás.

A repülőgépek legnagyobb veszélyforrása a szállított üzemanyag mennyisége illetve a katonai gépeknél a fedélzeten található pusztító fegyverzet. A legnagyobb kockázattal mindig a fel és leszállás jár, ekkor a legnagyobb a gép szerkezeteinek a terhelése. A repülőgép-tüzeknél a legfontosabb az időtényező, a gépeken található éghető anyagok zsúfoltsága miatt igen gyors tűzterjedéssel kell számolni. A nagy tűzterjedés és a hőterhelés miatt a gépek burkolata is könnyen meggyullad. A tűzoltó-beavatkozásnak minél előbb el kell kezdődni a megfelelő erővel és eszközökkel. A tűzoltás során az elsődleges szempont az életmentés, az anyagi javak mentése és a környezeti károk továbbterjedésének megakadályozása (veszélyes anyag továbbterjedésének megakadályozása). A felderítés nagy szakmai tudást igényel, a mentési irány meghatározása és a tűzoltógépjárművek támadási irányainak meghatározásához a repülőgépek veszélyforrásainak magas fokú ismerete szükséges. A tűzoltáshoz ki kell választani a megfelelő oltóanyagot, illetve ha több oltóanyag alkalmazása szükséges az egyes oltóanyagok együttalkalmazhatóságára is tekintettel kell lenni. A tűzoltás során szem előtt tartandó a beavatkozó állomány biztonsága és a mentés zavartalan lefolyására. Értem ezalatt, hogy a tűzoltás során a figyelni kell az egyéni védőeszközök használatára (pl.: légzőkészülék, hővédő ruha stb.) illetve az emberek mentése, ha az oltással párhuzamosan tart ne akadályozza egymást. A katonai és polgári gépek tűzoltása alapvetően nem különbözik, az eljárási rend sokban hasonlít. A különbségek a légi

<sup>16</sup> <http://www.rosenbaueramerica.com/apparatus/trucks/arff/hret/> - 2011.03.25.



járművek felhasználásának módjából adódnak, értem ez alatt a katonai gépekre felszerelt fegyverzet miatti veszélyeket.

A repülőgépek tűzoltása a tűzoltás olyan speciális szakterülete, amelynél több olyan tényező együttes jelenlétével kell számolni, amely a mindennapok tüzeinél általában külön-külön jelenik meg (pl.: éghető folyadék és radioaktív anyag jelenléte vagy robbanó-anyagok és fémtüzek együttes jelenléte). Ezért nagy hangsúlyt kell fektetni a beavatkozó állomány felkészítésére és folyamatos gyakoroltatására. Azonban nem elegendő a kiváló állomány, ha nincs meg a szükséges technikai eszközök, melyekkel a hatékony oltás végrehajtható. A Ferihegyi repülőtéri tűzoltóságon kívül az országban kifejezetten repülőtéri tüzek oltására igazán alkalmas felszerelésekkel a tűzoltók nem rendelkeznek. Véleményem szerint ez a terület nagymértékű fejlesztést igényel főképp technikai szempontok miatt. A megfelelő technikai háttérrel rendelkező állomány hatékonyan és gyorsan be tud avatkozni mind a katonai mind a polgári repülőgépek tüzeinél.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] A tűzoltóságok tűzoltási és műszaki mentési szabályairól szóló 1/2003. (I. 9.) BM rendelet - <http://www.magyarorszag.hu/jogszabalykereso>
- [2] Tatár Attila tűzoltó vezérőrnagy – Repülőterek tűz és katasztrófavédelme doktori értekezés
- [3] Csutorás Gábor mérnök alezredes – Katonai repülőterek és repülési feladatok tűzvédelmének aktuális kérdései, különös tekintettel a tűzoltószervezetek túlélési biztosító (STO) rendszerben való működésére doktori értekezés
- [4] Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Tűzvédelmi mérnöki szak, Tűzoltás és kárelhárítás II. órai jegyzet 7. előadás 2006.11.06. Laczik Balázs
- [5] <http://www.rosenbauer.com/index.php>
- [6] <http://www.rosenbaueramerica.com>
- [7] <http://www.reanallabor.hu/downloads/uploads/msds/hu/1242000.PDF>
- [8] <http://jets.hu/news?id=163>
- [9] <http://rki.katasztrofavedelem.hu/index.php?pageid=35&content=1>
- [10] <http://www.flightglobal.comblogsaircraft-pictures201005a330-mrft-fuel-tank-arrangemen.html>