

A JAS-39 GRIPEN TÜZEK OLTÓANYAG SZÜKSÉGLETÉNEK SZÁMVETÉSE

A haderőfejlesztés eredményeként a Magyar Honvédség repülőterein ebben az évben megjelenik a JAS-39 Gripen többrendeltetésű vadászrepülőgép. Az új típus üzemeltetésének megkezdése egyben új technológiák, kiszolgálási eljárások bevezetését is jelenti. A biztonságos üzemeltetés feltétele az alkalmazók, kiszolgálók és a biztosítók felkészítése, az alkalmazói környezet megteremtése. Az alkalmazói környezet egyik összetevője a repülőgép baleseti mentés és tűzoltás.

Minden repülőeszköz baleset (katasztrófa) más és más, nincs két egyforma eset. Baleset esetén az esetleg keletkező tűz bizonyos mértékig jellemző az adott géptípusra. Ebből adódóan az egyes típusok oltásához különböző mennyiségű oltóanyag felhasználásra van szükség. A mentés és oltás egyik kritériuma, hogy a tűzoltó mentő készenléti szolgálat rendelkezzen az eredményes beavatkozáshoz nélkülözhetetlen mennyiségű oltóanyaggal.

A rendszerbeállításra kerülő új repülőgéptípus, esetünkben a Gripen oltásához szükséges oltóanyag mennyiség számvetéseket azért kell elvégeznünk, hogy meg tudjuk állapítani rendelkezünk-e repülőtereinken az adott géptípus oltásának képességével.

A számvetésekből levont következtetések alapján szükségessé válhat a repülőtéri tűzvédelmi készségi szolgálatok teljesítőképességének átgondolása, technikai, szervezeti korszerűsítése. Számításaink eredménye megfontolásra készíthet bennünket a repülőtéren tárolt oltóanyagok típusát, mennyiségét és a belőlük képzett tartalékokat illetően.

A számvetések elméleti alapjait az ICAO Tűzoltó-Mentő Bizottsága (RFFP)¹ a tagországok által szolgáltatott baleseti analízisek alapján alkotott definíciókra támaszkodva határozza meg.

A számítások megkezdése előtt tekintsük át a repülőterek tűzvédelmi kategóriáit annak érdekében, hogy a JAS-39 Gripent a megfelelő kategóriába illeszthessük.

A kategóriába sorolás alapja a repülőteret állandó bázislétesítményként használó légi járművek hossza vagy törzsük maximális szélessége.

A katonai repülőterek kategóriái

1. táblázat

Repülőtér kategória	Légijármű	
	Hossza (L) [m]	Törzsének maximális szélessége (W) [m]
1	$L \leq 9$	$W \leq 2$
2	$L \leq 12$	$W \leq 2$
3	$L \leq 18$	$W \leq 3$
4	$L \leq 24$	$W \leq 4$
5	$L \leq 28$	$W \leq 4$
6	$L \leq 39$	$W \leq 5$
7	$L \leq 49$	$W \leq 5$
8	$L \leq 61$	$W \leq 7$
9	$L \leq 76$	$W \leq 7$
10	$L \leq 90$	$W \leq 8$

A táblázat alapján a Gripen a 3. tűzvédelmi kategóriába tartozik.

¹ International Civil Aviation Organization Rescue Fire-Fighting Panel

A számvetés menete a következő:

- Meghatározzuk az elméleti kritikus terület nagyságát
- Kiszámoljuk a gyakorlati kritikus területet.
- Meghatározzuk az időegység alatt kijuttatandó oltóanyag mennyiségét.
- Kiszámoljuk a tűz lokalizálásához, a tűz eloltásához és a gép belsejében lévő tűz oltásához szükséges oltóanyagot.
- Meghatározzuk az adott habképző anyagból az oltáshoz biztosítandó teljes oltóanyag mennyiségét.

A KRITIKUS TERÜLET ELVE

Az adott repülőgéptípus oltásához szükséges oltóanyag mennyiségét az úgynevezett „kritikus terület elve” alapján határozzuk meg. Ezt a számítási módszert alkalmazzák az ICAO-hoz csatlakozott államok. Az elv azon a megfontoláson alapul, hogy egy repülőgéptűz esetén nem a tűz teljes lokalizálása és eloltása a cél, hanem meg kell elégednünk a repülőgép törzs szerkezeti egységének megóvása és a gépben tartózkodók számára az elviselhető feltételek megteremtésével. A szerkezeti egység megóvását úgy kell értelmezni, hogy a légijárművet teljes hosszában meg kell védeni az égéstől. A cél elérése érdekében, az adott repülőeszköz esetében a lokalizálni szükséges terület méretét kísérleti úton állapították meg.

A kritikus terület elve alkalmazásakor meg kell különböztetnünk az elméleti kritikus területet, és a gyakorlati kritikus területet.

- Az elméleti kritikus terület: az a terület, amelyen belül az elvégzett kísérletek alapján szükséges lehet a tűz lokalizálása.
- A gyakorlati kritikus terület: az a terület, amely a tényleges légijármű baleseti körülmények közötti feltételeket jelenti.

Ebből kifolyólag az elméleti kritikus terület megállapítása lehetővé teszi, hogy osztályozzuk a légijárműveket az őket esetleg érintő tűz veszélyének mértéke szerint. Az elméleti kritikus terület számításához a légijármű teljes hosszát vesszük figyelembe a korábban említett teljes szerkezeti egység megóvása követelmény biztosítása céljából. Ha nem ezt tekintenék mérvadónak, akkor a tűz a gép sárkányszerkezetét átégetve a törzs belsejébe hatolna. A tűz a törzs teljes hosszában és merőleges szél esetén a széllal átellenes oldalon, valamint a szél felőli oldalon terjed. Az elméleti kritikus terület tehát egy téglalap alakú terület, amelynek egyik mérete a légijármű teljes hossza, másik mérete a törzs hossza és szélességének függvényében változik (3. táblázat).

Az elméleti kritikus terület számítása

Ennek megfelelően az elméleti kritikus terület (A_T) számítása a következő:

$$A_T = L \times (K + W)$$

ahol: A_T = az elméleti kritikus terület

L = a repülőeszköz teljes hossza

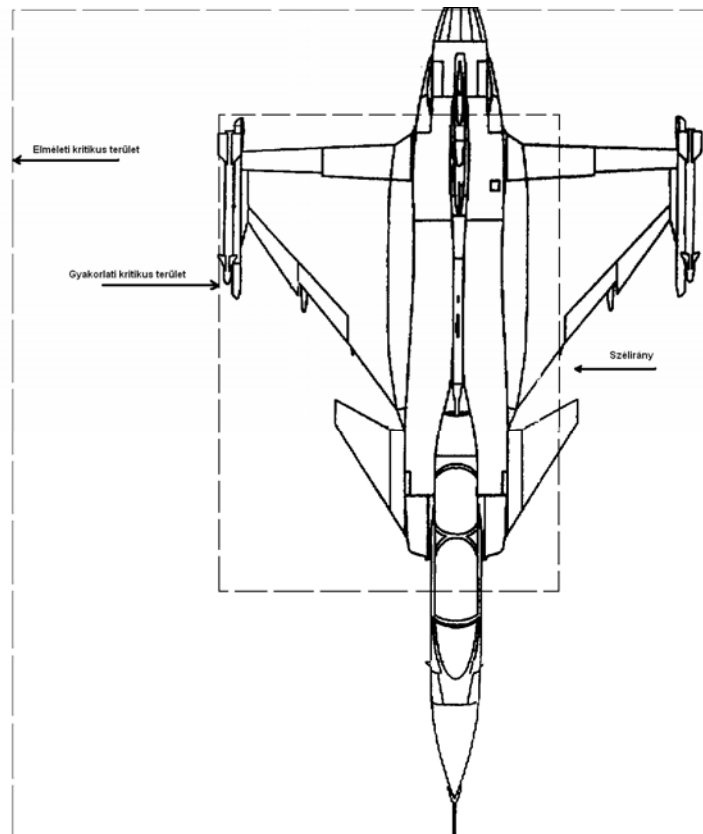
W = a repülőeszköz törzsének szélessége

K = a repülőeszköz méreteiből adódó tényező (lásd 2. táblázat)

A „K” tényező értéke

2. táblázat

$K_{\text{(faktor)}}$	Repülőeszköz hossza (m)
12	$L < 12$
14	$12 \leq L < 18$
17	$18 \leq L < 24$
30	$24 \leq L$



A JAS-39 Gripen elméleti kritikus területének mértéke:

$$A_{T(\text{Gripen})} = 14,8 \text{ m} \times (14 + 1,5 \text{ m}) = \underline{229,4 \text{ m}^2}$$

A gyakorlati kritikus terület számítása:

Az eseteknek csak egészen kis részében fordulhat elő, hogy az elméleti kritikus terület teljes egészét tűz borítja. Ezért a gyakorlati kritikus terület túlnyomó részben kisebb, mint az elméleti kritikus terület (3. táblázat). A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a gyakorlati kritikus terület az elméleti kritikus terület kétharmada.

A gyakorlati kritikus terület (A_P) számítása tehát:

$$A_P = 0,67 \times A_T$$

A JAS-39 Gripen esetében gyakorlati kritikus területe:

$$A_{P(\text{Gripen})} = 0,67 \times 229,4 \text{ m}^2 = \underline{153,7 \text{ m}^2}$$

AZ IDŐEGYSÉG ALATT KIJUTTATANDÓ OLTÓANYAG MENNYISÉG (OLDATINTENZITÁS) SZÁMÍTÁSA

Miután meghatároztuk a kritikus terület nagyságát, ki kell számolnunk, hogy az oltás során milyen intenzitással kell az oltóanyagot alkalmazni az eredményes tűzoltás érdekében ezen a kritikus területen.

A kritikus területen a tűz lokalizálásának és eloltásának idejét külön kell értelmezni.

A tűz lokalizálásának ideje az az idő, amely az első tűzoltógépjármű beérkezésétől a tűz intenzitásának 90%-al való csökkentéséig tart.

A tűz oltásának ideje az az idő, amely az első tűzoltó gépjármű beérkezésétől a tűz teljes eloltásáig tart.

A baleseti statisztikák alapján a felhasznált tűzoltó technikáknak és eszközöknek képesnek kell lenni a tűz lokalizálására 1 percen belül.

A tűz teljes eloltására nem lehet normaidőt meghatározni, mivel minden repülőbalesetnél sok változó tényező van jelen, mint például a repülőeszköz mérete, a tűz kiterjedése, a háromdimenziós tüzek és egyebek.

A tűz lokalizálásának idejét érthető módon a legrövidebbre kell csökkenteni azért, hogy megakadályozzuk a tűz továbbterjedését a törzsön, vagy megakadályozzuk az üzemanyagtartályok robbanását. Ezért az időegység alatt kijuttatandó oltóanyaggal (oltóanyag intenzitással), a felhasznált tűzoltó eszközökkel 1 percen belül meg kell tudnunk fékezni a tüzet a kritikus területen. Az oldatintenzitásnak azt is biztosítania kell, hogy a tűz teljes kioltása a következő 1 percen belül megtörténhessen.

Az oltás hatékonysága nem csak az oltóanyag mennyiségétől, hanem fajtájától is függ. Az oltóanyag oltóhatásától függően az oldatintenzitás követelményei is különböznek.

A repülőeszközök oltásának alapvető anyaga az oltóhab. A haboknak három típusát alkalmazzák.

- Szintetikus filmképző hab AFF
- Fluorprotein hab FP
- Protein hab PF

Az ICAO korábban említett bizottsága a megbízható tesztekől származó adatok és nemzetközi helyszíni tapasztalatok alapján az adott típusú habképzőanyagnak a gyakorlati kritikus területen való alkalmazásához az alábbi intenzitási követelményeket írja elő:

Szintetikus filmképző hab használatkor $5,5 \text{ (l/perc)/m}^2$

Fluorprotein hab használatkor $7,5 \text{ (l/perc)/m}^2$

Protein hab használatkor $8,2 \text{ (l/perc)/m}^2$

Az előírt oldatintenzitásnak a tűzoltás teljes időtartama alatt biztosítottnak kell lenni.

A Magyar Honvédségben a szintetikus filmképző típusú oltóhab van rendszeresítve.

A JAS-39 Gripen esetében az oldatintenzitás az alkalmazott habképzőanyag figyelembevételével:

$$R_{(\text{Gripen})} = 5,5 \text{ (l/perc)/m}^2$$

A HABKÉPZÉSHEZ SZÜKSÉGES MINIMÁLIS VÍZMENNYISÉG SZÁMÍTÁSA

A habképzéshez szükséges víz minimális mennyiségét érdekes módon az ICAO és a NFPA²403 eltérő elméleti síkon közelíti meg. Míg az ICAO az összes szükséges vízmennyiséget két összetevőből a gyakorlati kritikus területen a tűz lokalizálásához és a megmaradt tűz teljes eloltásához szükséges vízmennyiség összegéből számítja, addig az MH Légierőre vonatkozó MSZ K 1123 szabvány három tényező összegét tekinti mérvadónak.

E szerint a habképzéshez szükséges vízmennyiség (Q) a következő részmennyiségekből tevődik össze:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

ahol: Q_1 = a tűz lokalizálásához szükséges vízmennyiség a gyakorlati kritikus területen
 Q_2 = a tűz teljes eloltásához szükséges vízmennyiség
 Q_3 = a belső tűz eloltásához szükséges vízmennyiség

² National Fire Protection Association 403 Aircraft Rescue and Fire-Fighting Services at Airports (Ez a szabvány a forrása a MH-ban hatályban lévő MSZ K 1123 Katonai repülőterek tűzvédelme című szabványnak)

A tűz lokalizálásához szükséges vízmennyiség (Q_1):

$$Q_1 = A_p \times R \times T$$

ahol: R = az adott habképzőanyag alkalmazási intenzitása

T = az alkalmazás időtartama (1 perc)

A JAS-39 Gripen esetében ez az érték:

$$Q_{1(Gripen)} = 153,7 \text{ m}^2 \times 5,5 \text{ (l/perc)/m}^2 \times 1 \text{ perc} = \underline{834,3 \text{ l}}$$

A tűz teljes eloltásához szükséges vízmennyiség (Q_2):

A Q_2 megadja azt a megfelelő tűzoltóanyag szükségletet, amely lehetővé teszi az életveszély elkerülését a gyakorlati kritikus területen, a mentési műveletek időtartamára.

A Q_2 -t a Q_1 százalékában fejezzük ki.

A Q_2 és a Q_1 viszonya

4. táblázat

Repülőtér kategória	$Q_2\%Q_1$	Repülőtér kategória	$Q_2\%Q_1$
1	0	6	100
2	27	7	129
3	30	8	152
4	58	9	170
5	75	10	190

A JAS-39 Gripen esetében ez az érték:

$$Q_{2(Gripen)} = 30\% \times 834,3 \text{ l} = \underline{253,6 \text{ l}}$$

A belső tüzek oltásához szükséges vízmennyiség (Q_3):

A Q_3 értéke

5. táblázat

Repülőtér kategória	Q_3 mennyisége (l)
1	0
2	0
3	110 l/perc x 5 perc = 550 l
4	225 l/perc x 10 perc = 2250 l
5	475 l/perc x 10 perc = 4750 l
6	475 l/perc x 10 perc = 4750 l
7	475 l/perc x 10 perc = 4750 l
8	945 l/perc x 10 perc = 9450 l
9	945 l/perc x 10 perc = 9450 l
10	1890 l/perc x 10 perc = 18900 l

A JAS-39 Gripen esetében ez az érték:

$$Q_{3(\text{Gripen})} = \underline{550 \text{ l}}$$

A habképzéshez szükséges teljes vízmennyiség (Q):

A repülőeszközök oltásához felhasznált oltóvíz mennyiség a már számított három mennyiség összege:

A JAS-39 Gripen esetében a habképzéshez szükséges teljes vízmennyiség:

$$Q_{(\text{Gripen})} = 845,4 \text{ l} + 253,6 \text{ l} + 550 \text{ l} = \underline{1650 \text{ l}}$$

A JAS-39 Gripen balesete következtében keletkező tűz oltásához tehát minimálisan 1650 l hab képzésre szolgáló vízre van szükség. Ezt a vízmennyiséget kell folyamatosan tűzoltó gépjárművön készenlétben tartani azokon a katonai repülőtereken, amelyekről a repülőgép típus üzemel.

AZ OLTÓANYAG GRIPEN ÁLTAL MEGKÖVETELT SZÜKSÉGES MÉRTÉKÉNEK VIZSGÁLATA

A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy repülőterein képesek vagyunk-e a JAS-39 Gripen igényének megfelelő tűzvédelmi készenlétet biztosítani. Jelenleg a tűzoltó készenléti váltások létszáma 11 fő.

A váltások 1 repülőtéri gyorsbeavatkozó és 2 repülőtéri nehéz tűzoltó gépjárművel látják el folyamatos készenléti szolgálatukat. Habképzésre szolgáló víz szempontjából ez a következő teljesítő képességet jelenti.

Gyorsbeavatkozó tűzoltó gépjármű: 700 l

Nehéz tűzoltó gépjármű: 5000 l x 2

Összesen: 10700 l

Megállapíthatjuk, hogy az előző fejezetben számított vízmennyiség rendelkezésre áll, sőt annak többszörösét tartjuk járműveken készenlétben.

A helyzet azonban nem ilyen egyszerű. Azt mondtuk, hogy a repülőterek tűzvédelmi kategóriáit a repülőeszközök teljes hossza és törzsük maximális szélessége alapján határozzuk meg (1. táblázat). Csakhogy a STANAG 3712 tesz egy kivételt, mely szerint „A vadászrepülőgépekkel elválaszthatatlanul együtt járó veszélyek miatt (katapultülések, üzemanyagtartályok, fegyverzet, korszerű kompozit és újtechnológiai anyagok) minden repülőteret, amelyet vadászrepülőgépek bázislétesítményként használnak, 5. kategóriába kell sorolni.” A MSZK 1123 Katonai repülőterek tűzvédelme szabvány ismerteti az adott repülőter kategória oldatintenzitási és vízszükségletét. (6. táblázat)

A táblázatból leolvasható, hogy a vadászrepülőgépeket - beleértve a Gripent is – üzemeltető repülőtereken a számítottaktól eltérően minimálisan 10450 l habképzésre alkalmas vizet kell járművön készenlétben tartani a tűzoltás és mentés céljából.

Ez a mennyiség lényegesen nagyobb, mint a korábban számított.

Részletes bontásban a habképzéshez szükséges teljes vízmennyiség a következő:

$$Q_1 = 3257 \text{ l}$$

$$Q_2 = 2443 \text{ l}$$

$$Q_3 = 4750 \text{ l}$$

Az oltás során folyamatosan biztosítandó oldatintenzitás:

$$R = 3257 \text{ l/perc}$$

A repülőtér kategóriák követelményei

6. táblázat

Repülő tér Katego ria	Szintetikus filmképző hab		Fluorprotein vagy film képző fluorprotein hab		Protein hab		Kiegészítő oltóanyag (por)	
	Víz [liter]	Kibocsá tás sebessé ge [liter/ perc]	Víz [liter]	Kibocsá tás sebessé ge [liter/ perc]	Víz [liter]	Kibocsá tás sebessé ge [liter/ perc]	Por [kg]	Kibocsá tás sebessége [kg/sec]
1	450	450	600	600	700	700	45	2.25
2	750	591	1000	787	1150	906	90	2.25
3	2500	1077	3050	1500	3300	1692	135	2.25
4	5050	1772	6150	2468	6550	2722	135	2.25
5	10450	3257	12650	4514	13550	5029	205	2.25
6	14150	4700	17800	6525	19250	7250	205	2.25
7	18450	5983	23750	8297	25850	9214	205	2.25
8	29450	7937	37150	10992	40200	12202	410	4.5
9	36200	9907	46500	13722	50650	15259	410	4.5
10	54000	12103	67500	16759	72850	18603	410	4.5

A Gripen oltásához szükséges 10450 l vizet tűzoltó készenléti szolgálataink biztosítani tudják, mivel technikai eszközeik teljesítőképessége (10700 l) ezt lehetővé teszi.

Végezetül levonhatjuk azt a következtetést, hogy katonai repülőtereink tűzvédelmi készenléti szolgálatai rendelkeznek azzal a teljesítőképességgel, amelyet a vadászrepülőgépek tűzvédelmi biztosítását előíró szabványok az oltóanyagok típusát és mennyiségét illetően megkövetelnek. Nincs szükség sem szervezeti, sem pedig technikai átalakításra. A jelenlegi normákban meghatározott oltóanyag feltöltések (1 feltöltés járművön, 2 feltöltés raktárban a repülőtéren) biztosítják a szükséges oltóanyag utánpótlást.

Repülőtereinkről a rendszeresítésre kerülő Gripenek az alkalmazói környezetnek ebből az aspektusából tekintve, biztonságosan üzemeltethetők.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] CSUTORÁS Gábor: Katonai repülőterek és repülési feladatok tűzvédelmének aktuális kérdései, különös tekintettel a tűzoltó szervezetek túlélést biztosító (STO) rendszerben való működésére (doktori PhD értekezés 2003)
- [2] KATONAI REPÜLŐTEREK TŰZVÉDELME MSZ K 1123 Magyar Szabványügyi Testület Bp. 2005.
- [3] NFPA 403 Aircraft Rescue and Fire-Fighting Services at Airports (2003 Edition)
- [4] ICAO Doc 9137-AN/898 1. rész Repülőtéri Szolgálatok Kézikönyve (3. kiadás 1990)
- [5] AIRFIELD RESCUE AND FIRE-FIGHTING SERVICES IDENTIFICATION CATEGORIES STANAG 3712 (Edition 5)