



ZMNE REPÜLŐTISZTI INTÉZET

# REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

XII. évfolyam 30. szám

2000



A ZRÍNYI MIKLÓS  
NEMZETVÉDELMI EGYETEM  
TUDOMÁNYOS KIADVÁNYA

**Repüléstudományi Közlemények**  
**XII. évfolyam 30. szám**  
**2000/2.**

**A ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM  
TUDOMÁNYOS LAPJA**

**Szerkesztette:**

Békési Bertold

**A szerkesztőség címe:**

5008, Szolnok, Kilián út 1.

Telefon: 56-343-422 (48-75 mell.)

**Szerkesztőbizottság:**

Dr. Péter Tamás, dr. Pokorádi László, Varga Béla, dr. Szántai Tamás  
Bottyán Zsolt, dr. Pintér István, dr. Óvári Gyula, Kovács József, Békési Bertold  
dr. Rohács József, dr. Németh Miklós, Eszes János, dr. Gedeon József  
dr. Szabó László, dr. Szabolcsi Róbert, Vörös Miklós, Timár Szilárd

**Lektori Bizottság:**

Dr. Péter Tamás, dr. Pokorádi László, dr. Szántai Tamás, dr. Óvári Gyula  
dr. Rohács József, dr. Németh Miklós, dr. Gedeon József, dr. Szekeres István  
dr. Szabolcsi Róbert, dr. Horváth János, dr. Gausz Tamás, dr. Sánta Imre  
dr. Pásztor Endre, dr. Kurutz Károly, dr. Nagy Tibor, dr. Ludányi Lajos  
dr. Kuba Attila, dr. Jakab László

Felelős kiadó: Dr. Szabó Miklós,  
a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem rektora  
Felelős szerkesztő: Dr. Hadnagy Imre József  
Tervezőszerkesztő: Békési Bertold  
Készült a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem  
Repülőtisztai Intézet Nyomdájában, 200 példányban  
Felelős vezető: Szepesi János

**ISSN 1417-0604**

## TARTALOMJEGYZÉK

### HADTUDOMÁNYI ROVAT

<b>Mráz István</b> A stratégiai vezetés és problémamegoldás a Magyar Honvédségben	7
<b>Rása László</b> Változás, változtatás, átalakulás, átszervezés, reform? haderőreform	15
<b>Vörös Miklós</b> A távoktatás, mint a Magyar Honvédségben bevezetésre kerülő rendszeres továbbképzés perspektivikus módszere	21
<b>Tóth Zoltán</b> Változó környezet, megújuló szervezeti kommunikáció	31
<b>Dr. Horváth János—dr. Kormos László</b> A légierő repülőszakember képzésének koncepciója 2000 után	41
<b>Dr. Hadnagy Imre József</b> Néhány gondolat a vezetési hadviselésről	49
<b>Dunai Pál</b> Alkalmassági követelmények meghatározásának modelljei, a fizikai teljesítmény mérésének módszerei, teljesítményprognosztizálás lehetőségei	63

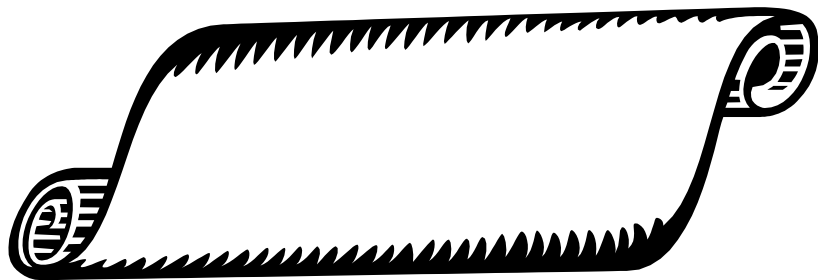
### KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ROVAT

<b>Békési Bertold</b> A légierő repülőcsapatának feladatai, helyük és szerepük a béketeremtő tevékenységben és a terrorizmus elleni harcban	73
<b>Békési László</b> Ismeretátadás és tanulás a multimédia és a működő modellek felhasználásával	83
<b>Kovács István—Dudás Zoltán</b> Az A—10 Thunderbolt	97

<b>Dr. Szabó László</b>	
A repülőgép szimulátorok, mint a virtuális valóság alkalmazási lehetőségeinek kérdései a Magyar Honvédségben	<b>103</b>
<b>Siklósi Zoltán</b>	
A repülésbiztonság szakmai vizsgálat egyik legfontosabb eleme, tanúmeghallgatás módszere	<b>109</b>
<b>Szegedi Péter—Békési Bertold</b>	
A XXI. század egységes csapásmérő vadászrepülőgépeinek (JSF) várható megvalósításai	<b>117</b>
<b>Keszthelyi Gyula—Buzai László</b>	
Az MH repülőcsapatai logisztikai biztosításának lehetőségei, különös tekintettel a szakember utánpótlás kérdésére	<b>125</b>

## MŰSZAKI TUDOMÁNY ROVAT

<b>Szilvássy László</b>	
A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának hatékonyságát értékelő számítások	<b>143</b>
<b>Tóth Tivadar</b>	
Az US ARMY elképzelései a jövő hadseregének kommunikációs és információs rendszereiről	<b>157</b>
<b>Varga Béla</b>	
Légcsavarok aerodinamikája	<b>167</b>
<b>Szilágyi Dénes</b>	
Rotorlapátok légerőterhelésének meghatározásához szükséges adatok méréssel történő meghatározása	<b>185</b>
<b>Pricop Gheorghe</b>	
Kísérleti kutatások egyes mechanikai mennyiségek távmérésére giroszkópos berendezéssel	<b>193</b>
<b>Rezümé</b>	<b>199</b>
<b>Resume</b>	<b>205</b>
<b>Szerzők</b>	<b>211</b>
<b>Authors</b>	<b>213</b>



## HADTUDOMÁNYI ROVAT

Rovatvezető: Dr. Pintér István  
Rovatszerkesztők: Dr. Óvári Gyula  
Kovács József  
Békési Bertold



**Mráz István**

## **A STRATÉGIAI VEZETÉS ÉS PROBLÉMAMEGOLDÁS A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN**

### **STRATÉGIA MINT KATONAI TERMINOLÓGIA**

A stratégia a legősibb katonai fogalmak egyike. A *stratos* görögül hadsereget jelent, a *stratégia* pedig a hadvezetés művészetét. A *stratégák* — a görög társadalmak szervezetéből eredően a fogalom születése idején — politikusok és parancsnokok voltak. Azok, akik látták a jövőt, célokat állítottak, és úgy fejlesztették seregeiket, hogy az megfeleljen a jövőbeni alkalmazás követelményeinek. A stratégiákat születésüktől fogva mélyen átszötte a politika. A militáns társadalmi formációkban természetes módon kapcsolódik össze ma is a politika, a hadsereg és a társadalom.

A fejlődéssel együtt változtak a társadalmak belső és külső viszonyai és a makro-szférában változott a politika, a gazdaság, a társadalom és a hadseregek kapcsolata is. A nemzetközi méretű szerepvállalás, a globalizáció, az információ-s társadalmak irányába mutató tendenciák tovább árnyalták a kapcsolatokat és a függőségi viszonyokat.

Vizsgálatunk szempontjából több mint figyelemre méltó a korábbi militáns gondolkodás és a társadalom-felfogás átalakulása, egy gyakorlatiasabb szemlélet előtérbe kerülése valamint az, hogy a Magyar Honvédség szakmai professzionalizálódása mellett érzékelhetően változott a politikához való viszonya, pontosabban a politika változtatott a hadsereghoz való viszonyán.

A stratégia — mint az állam jövőre orientált és a társadalom egészét átszövő elmélet és gyakorlat — eszköztárában egyre inkább civil fogalmak és stratégia alkotási módok honosodtak meg, ezért háttérbe kerülnek a katonai elemek és változik ezek alkalmazásának igénye, rendje is.

Megváltozott a stratégia tartalma és készítésének metodikája is. Csökkent a hadseregek szerepe, előtérbe kerültek a nem katonai elemek, és a vezérkarok egyre távolabb kerülnek és a jövőben még inkább eltávolodnak a politikai hatalmi centrumoktól. A katonai értelemben vett stratégia a nagy nemzeti stratégiák része lesz, professzionalizálódik és katonai szakmai értelmet kap. A folyamat jól látható a fejlett országok, közöttük a NATO-tagállamok nagy részében. Ezt a folyamatot leginkább a gyakorlatban látjuk megvalósulni, mert az elmélet és a felkészítés rendszere nem volt képes követni a most zajló változásokat; és főleg nem volt képes felkészíteni rá azokat, kiknek feladata lenne a stratégiai döntések előkészítése és meghozatala.



## A STRATÉGIA FOGALMÁNAK VÁLTOZÁSA

A gyorsan változó környezet állandó alkalmazkodásra, átalakulásra és változásra kényszeríti a szervezeteket. A rövid távú alkalmazkodás inkább tekinthető sodródásnak, mint tudatos előrelátásnak, és közgazdaságilag rendkívül veszélyes összetevőket tartalmaz, különösen a hosszú távú és alacsony megtérülési rátájú területeken. A szervezetek számára kényszer a hosszú távú alkalmazkodás, és ebben a folyamatban a stratégiai gondolkodás, a jövőre orientált problémamegoldás nyújt számunkra támpontot. A stratégiakészítés olymértékben gazdagodott, hogy tartalmában, tematikájában túlhaladta a katonai értelmezést, ugyanis a fejlett országok vezetői látva a jövőépítés fontosságát, magukévá tették — sokak szerint kisajátították — a stratégia készítés valamennyi színterét, funkcióját, a maguk arcára formálták fogalmát, és új szerepekbe kényszerítették a katonákat. Tették ezt azért is, mert a társadalmak jövőképében a politikai, gazdasági, diplomáciai eszközök, a technika, technológia által nyújtott lehetőségek miatt rohamosan csökken a katonai eszközök alkalmazásának esélye, és a korábbi állami szintű katonai stratégia felfogás egyre inkább „lehetőséggé”, tervezési funkcióvá válik, azaz a döntéselőkészítés szintjére kerül. Új fogalmak születtek szervezetspecifikus módszerekkel és a nagy szervezetekben önálló alrendszerként foglalkoznak a stratégia (stratégiák, alternatívák) készítésével.

## A STRATÉGIA FOGALMÁNAK ÁLLANDÓ ÉS VÁLTOZÓ ELEMEI

A stratégia fogalmát évezredek keresztül a katonai terminológia részeként a háborúra történő felkészülés, a hadműveletek vezetésének tudományaként, művészeteként használták. Szoros kapcsolatban volt a politikával. A politikai célok katonai eszközökkel történő elérését biztosították. Kialakítása másként nem is folyhatott, mint szoros együttműködésben katonák és politikusok között.

A politika eszköztárának szélesedésével a stratégia elveszítette katonai meghatározottságát, a korábban egyedülállónak tekintett katonai elemek helyét más, társadalmi gazdasági fejlettségből, szövetségi rendszerek egységes akaratképzéséből adódó tényezők foglalták el. A globál stratégiák megléte erősen háttérbe szorította, korlátozta a helyi stratégiák alakításának a lehetőségét. Az egypólusú világ felé vezető úton ilyen stratégiák készítése néhány politikai-gazdasági-katonai központban valósul meg. Ez alatt az elfogadás vagy elutasítás szintje található, mint a kettő közötti valamilyen típusú átmenet. Ebben a folyamatban a politikáé a főszerep. Szövetségi rendszereink NYEU és NATO központos rend-

szerében stratégiakészítési szerepünk és lehetőségünk tovább csökken. Ebben a folyamatban a katonai oldal szerepe szakértői szintre kerül, ahol ma az elfogadottság problémája kerül előtérbe, amelyben a minisztérium és a honvédség vezetőinek kompetenciái lesznek a mérvadók. A kérdés ezek szerint az lesz, hogy a politikai döntéshozót ki látja el a számára szükséges információval, kinek a döntési alternatívái jelennek meg a végleges verziókban. A hivatali érdekekre hangolódott közigazgatás, vagy a katonai érdekekre orientálódott vezérkar lesz az „előterjesztő”. A végleges kérdés ezzel együtt az, hogy belátható időn belül milyen lesz a civil kontroll. Mert az együttműködés az igazgatási és a katonai oldal között elkerülhetetlen.

A Honvédelmi Minisztérium és a Vezérkar között kialakított kapcsolatrendszer jelenleg erősen átpolitizált, hiszen a mai szisztéma a rendszerváltás folyamatában jött létre, és ezen az alapon nem is lehet más. A hatalom kettős (HM-VK) leosztását árnyalva az MH-n belül a nagy szervezeti alrendszerek együttműködési képessége a stratégiák alkotásában nem a kívánt mértékű. Az állandó változás jelentősen lerontotta a VK egységes fellépését. Ezen az oldalon sokszor diszharmóniában lévő alternatívákat támogatnak, amelyek rontják a VK lehetőségeit, ezzel együtt az MH képességeit.

## A HADSEREG ÉS A STRATÉGIA

A hazánkban művelt hadtudomány ez idáig megmaradt a stratégia hagyományos értelmezésénél. Annak ellenére, hogy immár másfél évtizede folyamatosan változik a katonai és a politikai vezetés kapcsolata, együttműködése, egymáshoz való viszonya. A politikai vezetés szerepe a vezetésben és a döntéshozatalban egyre meghatározóbb lett. A honvédség vezetése a döntési kompetenciák szintjéről a javaslattevő szintjére került. Összességében az ezredfordulóra egyértelművé vált a helyzet, a honvédség a stratégiája alkotásában erősen korlátossá vált.

Az elmúlt évtized a hadtudomány megújulási kísérleteivel volt jellemezhető. A törekvés rendkívül pozitív, mert az elmúlt évtizedekben lezajló folyamatok számos tanulságot rejtenek, amelyek feltárása, elemzése, tapasztalatainak érvényesítése több mint fontos. A tudományos műhelyeken kívül zajló vitákban fel-felmerült a keleti és a nyugati hadtudomány szembeállítása. A probléma önmagában anakronisztikus, mert a keleti és a nyugati hadtudomány szembeállítása, a váltás igénye és kísérlete azt feltételezi, hogy a hadtudományon belül további két tudomány — mármint a keleti és a nyugati — létezhet. A „tudomány” értelmezésébe ez a kettősség természetesen nem férhet bele, mert ellentmondást, kétértelműséget feltételez a fogalmi apparátus, a vizsgálati határok kijelölése, a módszertan és egy sor tényező között, amely kizárja ezt a lehetőséget. Az vitathatatlan, hogy a nemzeti sajátossá-

gokból, a fejlettségéből, a tudománytörténeti meghatározottságból, a hadsereg, a társadalom és politika kapcsolatából adódóan léteznek különbségek. Mindez megjelenik a vezetés területein is, és nem mindegy a meghatározottság belső tartalma sem (porosz—orosz; porosz—angolszász, japán...), de mindez nem feltételezi a kettő vagy több hadtudomány létezését. Mivel a vita nem jutott nyugvópontra, azt lehet mondani, hogy a stratégiai vezetés problémája is ellentmondásosan jelenik meg. A stratégia ugyanis — ha nemzeti — óhatatlanul tartalmaz politikai elemeket, olyan összetevőket, amelyek a politika hatáskörébe tartoznak. A hadtudomány keleti fel fogásában ez mint oszthatatlan egész jelenik meg, és a stratégia készítésében a hadtudomány szintetizáló szerepet töltött be. A nyugati hadtudomány elsősorban a katonai dimenziókra koncentrált, és bár az érintkezési felületek miatt nem kerülheti el a politikai affinitású kérdéseket, lényegét tekintve katonai szakmai problémákat vizsgál. *A stratégiákat tekintve a katonai stratégia — a társadalom egészére vonatkozó nemzeti stratégiai rendszerén belül ágazati stratégiát jelenít meg.* Készítési rendszere és struktúrája a vezetésstudomány rendszerével harmonizál, és azzal a módszertannal operál, amely szervezet-specifikusan egyedi igényekre építve képes megjeleníteni a jövőt és felvázolni a jövőhöz vezető utat.

A magyar helyzetet jól tükrözi a hadtudományi kutatók álláspontja, amely azonosságot tesz a stratégia és a hadászat közé, és ez politikai determinizmust is magában rejt.

„A hadászat az ország és a fegyveres erők honvédelemre, a konfliktusok megelőzésére és kezelésére, a béke védelmére, az ENSZ által meghatározott nemzetközi feladatok előkészítésére, végrehajtására és a békehelyzet visszaállítására vonatkozó elmélet és gyakorlat összessége. A fegyveres küzdelem egészének jelenségeire és törvényszerűségeire vonatkozó nézetek és tevékenységek rendszere, s egyben az állami vezetés, a legfelsőbb politikai vezetés gyakorlati tevékenységének megnyilvánulása, amelyben megvalósítja az ország egészének felkészítését a honvédelemre.” (Simon Sándor: *A stratégia kialakulása és fejlődése. Stratégiák (hadászat) katonai doktrínák.* ZMNE 1999. pp. 37.)

A stratégiai vezetés — a stratégiai probléma-megoldási folyamat eredménye. A magyar hadtudomány ennek — mondhatjuk azt is — magatartástudományi, területeihez ez idáig nem tudott érdeműt hozzá tenni.

Azok a konfliktusok, amelyek ma a katonai és a politikai vezetés között fennállnak, ezek alapján visszavezethetők arra a folyamatra is, amely teoretikusan összemosta a politikai és a katonai szakmai területeket, elméleti alapot adott bizonyos feladatok és funkciók félreértelmezéséhez a szembenálló felek érdek-megjelenítői és vezetői között.

Úgy érzem, hogy a korábban szinonimaként használt kifejezés mára tartalmában is szétvált, és ez kedvező terepet nyújthat a téma kutatói számára.

## STRATÉGIA—STRATÉGIÁK. FOGALMAK ÉS RENDSZER AZ ÜZLETI VILÁGBÓL

A stratégiai tervezés, -vezetés, -gondolkodás, -problémamegoldás, -személyzeti munka kérdéseiben az elmúlt években egy sor munka jelent meg. E cikknek nem célja ezek összehasonlító elemzése. Az értelmezésre alapvetően Barakonyi Károly (Stratégiai tervezés Nemzeti Tankönyvkiadó 1999. pp. 19-22) gondolatainak felhasználásával vállalkozunk. De erről szól Balaton Károly, Marosán György és mások munkássága is.

Az üzleti életben *stratégiaalkotáson* egy már kitűzött misszióhoz vagy célhoz vezető alternatív utak meghatározását és értékelését, valamint a követendő alternatíva kiválasztását, részletes kidolgozását értjük. Ezek között választunk stratégiai döntéssel. Ezek szerint a stratégiaalkotás egy tervezési folyamatban realizálódik. A stratégiai terv azokat az alapvető lépéseket tartalmazza, amelyeket a vezetőknek és a szervezetnek meg kell tenni a célok megvalósítása érdekében.

A szervezet stratégiáján általában a felső szint stratégiáját értjük, de valójában a szervezeten belül többszintű stratégiák is léteznek. Ilyenek:

- szervezeti stratégia (*coporate strategy*) az egész szervezetre vonatkozó hosszú távra szóló stratégia. E stratégia fontos eleme a fő irányok meghatározása mellett az erőforrások elosztása az egységek között. Ez a szint lehetne a nemzeti katonai stratégia;
- az üzleti stratégiák (*business strategy*) a fenténél szűkebb tartalmúak: azt határozzák meg, hogy a stratégiai üzleti egységek (Strategic Business Unit — SBU) hogyan versenyezzenek az adott üzletágban. Ide sorolhatók be a haderőnemi stratégiák;
- a funkcionális stratégiák (*functional strategy*) a szervezet működésének egy-egy funkciójával kapcsolatosak (pl. pénzügyi, marketing, humán erőforrás, stb.).

A stratégia-alkotás folyamatában egy sor további fogalmat használhatunk, és ezek különösebb zavar nélkül alkalmazhatók a katonai szervezetben is.

**MISSZIÓ** (*mission*): a szervezet alapvető céljának megfogalmazása, milyen tevékenységben kíván részt venni, milyen fő feladatai vannak, és a szervezet egészét áthatja, ami nagyon távoli és elvont.

**VÍZIÓ** (*strategic intent*): a kívánatos elérendő jövőbeli állapot, a szervezet jövőképe.

**CÉLOK** (*objectives, goals*): a kívánt jövőbeli állapot időskálán való konkrétabb bemutatása, beleértve olyan kérdéseket is, mint a szervezet típusa, mérete, a szóban forgó tevékenységi területek jellege, összetétele, a sikert meghatározó szintek megadása, az elérendő kihívások, illetve a vízió és a misszió irányába tett lépések sorozata.

**STRATÉGIAI EMBERI ERŐFORRÁS MENEDZSMENT:** a szervezetek azon funkciója, amely az emberi erőforrások fejlesztése oldaláról segíti elő a stratégiai(ák) megvalósítását.

**STRATÉGIAI MENEDZSMENT** (*strategic management*): az a komplex folyamat, amely missziók, célok meghatározását, az elérésükhöz szóba jöhető stratégiai alternatívák megfogalmazását, a stratégiai döntést, a stratégia részleteinek kidolgozását, végrehajtási akcióinak megtervezését, valamint a végrehajtás irányítását, az eredmények értékelését foglalja magában a környezet mindenkori változásait visszacsatolásként figyelembe véve.

**STRATÉGIAI TERVEZÉS** (*strategic planning*): szűkebb értelemben a célok, stratégiák, akciók és éves operatív tervek elkészítésének folyamata. Tágabb értelmezésben beleértjük a terv megvalósításának ellenőrzését is.

**ALAPVETŐ KÉPESSÉGEK** (*core competencies*): erőforrások, képességek, folyamatok, amelyek versenyelőnyt biztosíthatnak a vállalat számára.

**STRATÉGIAI VÁLTOZÁS** (*strategic change*): a szervezet céljaiban és stratégiáiban az idő folyamán bekövetkező változások, amelyek drámaiak és forradalmiak vagy fokozatosak és evolúciós jellegűek lehetnek.

**STRATÉGIAI TUDATOSSÁG** (*strategic awareness*): a szervezet és a versenytársak által követett stratégiák megértése; annak keresése, hogy miként javítható a szervezet stratégiája; a változás szükségességének, lehetőségének és megfelelőségének felismerése.

Tehát a **STRATÉGIA** (*strategy*): a követendő út a misszió, a vízió és célok elérése érdekében. Tartalmazza a teendőket, azokat a stratégiai döntéseket, amelyek az adott szintű sikerhez vezetnek. Tudatos vezetői munka eredménye, amely az alapvető képességekre hangolódva egy prognózis alapú stratégiai tervre épülve folyamatos pontosításokkal kijelöli a jövőbe vezető utat.

## STRATÉGIAALKÍTÁS A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

A stratégiakészítés korábbi módszerei tökéletesen alkalmatlanok a mai viszonyok között. Ez fakad a stratégia értelmezésének ellentmondásaiból, amelynek az új követelmények között minden tekintetben el kell szakadnia a szovjet doktrinális meghatározottságtól. Át kell vennie azt a stratégiakészítési metódust, amely a fejlett országokban honos, biztonságpolitikai keretekbe helyezve korszerű módszerekkel készül, és analóg az üzleti világ felfogásával. A jövőhöz történő alkalmazkodásról szól, és több tudományos megközelítésű, ugyanakkor többlépcsős, és ezek egymásra épülése direkt konzekvenciákat jelent az alsóbb szintek számára azzal együtt, hogy változik a stratégiakészítés alapállása. A legfelsőbb szinten kötelező módon a politikai determinánsok szerepelnek, míg alsó szinten

katonai-szakmai specifikák a meghatározók. Ez a rendszer ma hiányzik, és amíg létre nem jön, addig a kényszer-alkalmazkodás lesz, és egy bizalmi (értsd: nem szakmai) hálón alapuló érdekegyeztetés.

A stratégiai vezetésnek van egy rendkívül összetett kihívása. A politikai és a katonai szakmai érdekek egyeztetéséről, egy új munkamegosztás kialakításának az igényeiről már volt szó. Ebben — természetesen — mindkét félnek új magatartás-szabályok szerint kell részt vennie, amit egy alkotmányos jogi szabályrendszer követelményei írnak le, és jószerével a kétharmados törvények hatáskörébe tartoznak. Ezen a szinten a normatív jogi szabályozás követelményei egyértelműséget biztosítanak, és nem adnak (engednek) teret értelmezési indíttatásoknak.

Katonai-szakmai területen is megfogalmazódik egy olyan feladatrendszer, amely viszonylag egyértelmű követelményeket állít a katonák elé. A honvédség új funkcióiról van szó. Arról a béketeremtő, békefenntartó misszióról, amely nem oldható meg a hagyományos katonai problémamegoldás keretei között. Ezek ma mint új elvárások jelennek meg, és mint ilyenek, új felszerelést, vezetési rendet, parancsnoki döntéshozatalt várnak el idegen környezetben, más kulturális szokások között, távol a közvetlen támogatás aktív eszközeitől, az előljárótól. A kiképzés, ellátás, felszerelés rendje stratégiai fontosságú az MH számára.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] A Szövetség stratégiai koncepciója. NATO tükör – Dokumentáció Washington, 1999.
- [2] ANGYAL Ádám: A vezetésről katonai szemmel. Vezetéstudomány 1991/12.
- [3] ANTAL—BALATON—DRÓTOS—TARI: Új megközelítések a stratégia vizsgálatában. Vezetéstudomány, 1992/3.
- [4] ANTAL—MOKOS Zoltán: A stratégia tartalma, kialakításának folyamata és a szervezeti struktúra. Vezetéstudomány, 1990/2.
- [5] ANTAL—BALATON—DRÓTOS—TARI: Stratégia és szervezet. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1997.
- [6] BALATON Károly: Vállalati stratégiai magatartás az átmenet időszakában. Vezetéstudomány, 1994/9.
- [7] BARAKONYI Károly: Stratégiai tervezés (Stratégiaalkotás I.) Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.
- [8] BARAKONYI Károly: Stratégiai tervezés (Stratégiaalkotás II.) Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.
- [9] BARAKONYI—P. LORANGE: Stratégiai Management. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1991.
- [10] DR. SZABÓ János: A stratégiai gondolkodás rendezőelvei a NATO-fegyveres erők humán erőforrás biztosításában. ZMNE, Budapest, Róma 1998.
- [11] MAROSÁN György: Stratégiai menedzsment. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
- [12] PINTÉR István: Katonai vezetés és szervezélmélet. ZMNE, 2000.
- [13] SIMON Sándor: A stratégia kialakulása és fejlődése. Stratégiák (hadászat) katonai doktrínák. ZMNE, 1999. pp. 37.

## VÁLTOZÁS, VÁLTOZTATÁS, ÁTALAKULÁS, ÁTSZERVEZÉS, REFORM? HADERŐREFORM?

A változás az emberi élet természetes jelensége, problémája. Változik természeti környezetünk amelyben élünk, mi emberek tesszük tönkre „tudatos” formáló tevékenységünkkel, ahogyan életterünket, fennmaradásunkhoz, vagy éppen luxusigényeink kielégítéséhez szükséges erőforrásokat biztosítjuk. Az a társadalmi környezet is változásokon megy keresztül, amely az emberek szerves együttléte folyamán alakult ki. Így az ember által létrehozott és működtetett szervezetek is átélnek a változás traumáját. A változás tehát így, vagy úgy érinti az embert körülvevő világot.

Felgyorsult világunkban azt tapasztaljuk, hogy a változások egyre gyakoribbak és egyre gyorsabb lefolyásúak. Felfedezhetők nemcsak a szervezetekben, hanem az emberi lét minden területén.

Az 1989-es fordulat hazánkban megnyitotta az utat a demokratikus átalakulás előtt. Hatása legerősebben az állami köldökzsinórtól elválasztott, önálló gazdálkodó szervezetek irányába jelentkezett. Számptalan vállalat ment csődbe, számolt fel, mert a környezetében végbement változások sokszerű hatását tőke, piac, fejlett technológia, eladható termék hiányában nem tudták kivédeni, nem voltak képesek változni.

Az állam maga, vagy alrendszereiben működő szervezetek — mint a Magyar Honvédség — nem mennek csődbe. Ezek a szervezetek is érzékelik a környezeti feltételek változását, a közigazgatási, vezetési válságra valamilyen formában reagálnak is, ha nem jól, az a szervezeti létet nem veszélyezteti. Jön egy új vezetés, új stratégia és próbálkoznak újból.

A Magyar Honvédséggel szemben a rendszerváltás új követelményeket támasztott. A Varsói Szerződésben (VSZ) elfoglalt alárendelt és jelentéktelen szerep helyett, a 90-es évek elején önálló védelmi képességgel rendelkező, majd a NATO védelmi rendszerébe illeszthető haderő szerepének megfelelést várt el a fenntartó állam. Ennek az elvárásnak egy dinamikus változó környezetben, erősen alulfinanszírozott helyzetben a Magyar Honvédség teljes átalakításával lehetett csak megfelelni.

Valójában milyen elméleti alapja lehet a változások vezetésének?

A változás megközelítésének több útja is lehetséges. *Tekintheünk a szervezetekre úgy, mint egymással versenyben, harcban álló egységekre. Az első, a leg-*

jobb, a győztes fogalmak a szervezetek megkülönböztetésének — nem feltétlenül egzakt mérésen alapuló — összehasonlításának eredményére utalnak. Ezek az eredménymutatók egyrészt a szervezeti tagokban büszkeség érzetét keltheti, ami pozitív hatást gyakorolhat a motivációjukra, elkötelezettségükre, a szervezeti kultúrára, másrészt kifejezik, vagy befolyásolják a környezeti megítélést. Ekkor a változás magyarázata, célja a másik túlszárnyalása, legyőzése. Eredménye az állatvilágban is azonosítható szelekciós hatás — az erősebb marad fenn —, és a szervezeteknek bizonyos, a táplálkozási lánchoz hasonlítható egymásrautaltságot eredményező elkülönülése (pl. a kisvállalkozások beszállítóivá válnak a nagyoknak).

*A változás felfogható kihívásként*, ami a környezet szereplőinek elvárásaiban jelenik meg és a termékek, szolgáltatások formájában, minőségében és egyéb jellemzőiben realizálódik. A szervezet az elvárásoknak való megfelelés folyamán változással reagál, próbál alkalmazkodni. Ebben az értelemben a válaszképesség válik a siker, vagy éppen az életben maradás kulcsává. A válasz gyorsasága, intenzitása a szervezetek kategorizálásra alkalmas jellemzőivé válhatnak.

*A változás lehet belső igény*, ami a szervezet kultúrájában ragadható meg, olyan vallott és követett értékek formájában, mint pl. a nyíltság, kockázatvállalás, konfliktustűrés, és hatásuk támogatja, erősíti a szervezeten belüli innovatív magatartást.

Mint ez a néhány példa is mutatja a változás számtalan aspektusból megközelíthető.

*A szervezetek működésében* azonban a változás igénye, illetve kényszere mellett egy annak ellentmondó tényező, *a stabilitás igénye is meghatározó* szerepet játszik.

A szervezetek életében a folyamatos működés egyik alapfeltétele a stabilitás. Ez fontos alapja az előrelátásnak, a tervezésnek. A szervezetek mind a környezeti feltételekben, mind a belső mechanizmusokban kiszámítható, stabil viszonyok között kívánának létezni. A stabilitás a szervezetnek a környezeti résztvevők tevékenységéről és elvárásairól, a velük szemben követendő stratégiai és taktikai magatartásról ad útmutatót. Ugyanakkor a belső stabilitás igénye megjelenik a szervezet életképességének fenntartására irányulóan a szervezeti tagok irányából a munka és ehhez kapcsolódóan a létbiztonság, a környezethez való alkalmazkodás szempontjából a követendő magatartás viszonyában. Ezt a szervezeti stabilitásra való törekvést nevezzük *szervezeti inerciának* (Dobák, 1996).

A fejlődés azonban minden szervezet előtt álló lehetőség, ezen túlmenően vele szemben támasztott követelmény, például a szervezeti teljesítmény és hatékonyság fokozás formájában a tulajdonosok részéről, vagy az elvárásoknak való megfelelés által a szervezet létének biztosításának útján a szervezeti tagok részéről. A fejlődés azonban csak valamilyen mértékű változás útján lehetséges.



Valójában tudathasadásos állapotot okoz a stabilitás és a változás igényének együttes megjelenése a szervezetek életében?

A szervezetek életében a két igény együttélése valójában nem ellentmondásos. Ha a szervezetek vizsgálata során túllépünk a kizárólag időbeli — folyamat — közelítésen, és térben (környezetével kölcsönhatásban állóként) tekintünk rájuk, akkor általánosan tapasztalható, hogy a környezetet is egy állandó és változó állapot jellemzi, ahol a környezeti feltételek nem egyszerre és nem azonos mértékben változnak. A szervezet és a környezet közötti kölcsönhatás eredménye és a fentebb említettek a szervezet életében a fennmaradásért vívott küzdelemben mindenképpen megköveteli a változás és a stabilitás együttes jelenlétét. Kapcsolatukat dominanciális eltérésben értelmezve feloldható az ellentmondás. Így a szervezetekről mint nyílt, dinamikus rendszerekről megállapítható, hogy a két állapot közötti egyensúly megteremtése ma, a szervezet számára a holnapot jelenti.

A szervezetek teljesítménye a környezet általi elfogadottság mértékén keresztül mérhető. A környezet szereplőitől érkező válaszok útmutatást adnak a szervezetnek, hogy mely állapot dominanciáját erősítheti. A megerősítő visszaigazolás a stabilitás dominanciáját, az elutasító környezeti magatartás a változás dominanciájának szükségességére mutat rá. Ugyanakkor rá szeretnék mutatni arra, hogy a szervezeti teljesítmény fokozása mellett, mivel a környezet változása állandónak tekinthető, annak fenntartása is generálhat változást a szervezetben. Grove (1998) továbblépve azt hangsúlyozza, hogy a környezetből érkező megerősítés legintenzívebb időszakában — amikor legjobban megy az üzlet — kell a változás útjára lépni ahhoz, hogy a szervezet intenzív versenyhelyzetben, dinamikusan változó környezetben a csúcson maradhasson. Ő a szervezetek életében ezt az állapotot nevezi *inflexiós pontnak*.

## A VÁLTOZÁS TARTALMI MEGHATÁROZÁSA

Elbocsátanak több ezer embert, szervezeti egységeket szüntetnek meg, helyeznek át egyik városból a másikba, kivonnak és rendszerbe állítanak technikai eszközöket.

Ez a változás?

Mit tekinthetünk változásnak, melyek azok szervezeti jellemzők melyek módosulása egy szervezet elemzésekor változást eredményez.

Ennek a kérdésnek megválaszolása során a kételkedő szembetalálkozik az ember azon fiziológiai tulajdonságával, hogy képes több csatornán is érzékelni az őt körülvevő világot. Az már a természet tréfája, hogy az érzékelés egyedenként eltérően képeződik le. Ezáltal a problémamegoldás általános megközelítésének analógiájára — kiragadva a valós és az észlelt állapot közötti eltérés okát —, az emberekben a változásról kialakult kép jelentős eltérést mutathat. A szervezet vezetője

számára, aki változást kíván elérni, ennek a tényezőnek az ismerete meghatározó tényező lehet a változás tartalmi kérdésének vizsgálatakor. Szükség van folyamatos visszajelzésre a szervezetben zajló folyamatokról, a benne dolgozó emberek véleményéről, a környezetről. Pintér (1998) a személyi állomány körében végzett vizsgálatában arra is utal, hogy az elmúlt 10 év alatt egy kivétellel (1992), nem készült sem átfogó, sem részterületeket érintő komoly vizsgálat a hadsereg állapotának felmérésére. Kérdéses akkor, hogy a honvédség vezetői az elmúlt években mire alapozták a beindított változásvezetési akciók sikerét.

A szervezeti változások vezetése megkívánja tehát a helyzetelemzés mellett a folyamatos kontrollt is. Azt, hogy a szervezetek mely jellemzői mutatják meg a változást Sz. Kis (1991) úgy fogalmazta meg, hogy „*szervezeti változásnak tekintünk — a tartalmát tekintve — minden olyan átalakulást, amely a szervezetek lényeges jellemzőiben következik be*”.

Azok a jellemzők, amelyek meghatározóak a változás szempontjából Thom (1999) szerint a stratégia, a folyamatok, struktúrák, szociális-gazdasági rendszerek.

A szervezetek lényeges jellemzői (Dobák Miklós munkáját felhasználva) a következők:

- a szervezetekre jellemző folyamatok, különös tekintettel az outputokra;
- a szervezetekre jellemző technológia;
- a szervezetek strukturális jellemzői;
- a szervezeti magatartás különös tekintettel a szervezeti kultúrára és a hatalmi viszonyokra.

Ezen tényezők vizsgálata, folyamatos kontrollja az alapja a vezető változtatási elképzelésének.

A Magyar Honvédség az elmúlt évtizedben konfliktusok sorozatával terhelten működött, melyek feloldására a hadsereg vezetői nem tettek kellő erőfeszítéseket. Jellemző volt az elemzések helyett a tanácsadók nosztalgián alapuló, jelen helyzetet figyelmen kívül hagyó hatása. A hadseregben a vezetés nem volt képes hiteles jövőképet vázolni. A politikai irányítás és a katonai vezetés, intézkedései és vezetői, irányítói magatartása alapján, a változtatási időszakban elvesztette a szervezeti tagok bizalmát. A katonai vezetés nem volt képes domináns szervezeti kultúrát alapozó hiteles és széles körben elfogadott értékeket, magatartásformákat közvetíteni a szervezeti tagok irányába.

Tény, hogy a rendszerváltás óta a Magyar Honvédség valamennyi lényeges szervezeti jellemzője többször is változott, azonban a változások sorozata nem volt képes hatékonyságnövelő hatást elérni.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] BAKACSI Gy.: Szervezeti magatartás és vezetés. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1996.

- [2] BALATON K.: Szervezetek vezetése az átalakulás különböző fázisaiban. Vezetéstudomány, 1999 4. szám.
- [3] BOMBAY L.: A honvédelem négy éve 1989-1994. Zrínyi Kiadó, Budapest, 1996.
- [4] DOBÁK M.: Szervezeti formák és vezetés. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1996.
- [5] M. POÓR J.: Személyzeti/emberi erőforrás-menedzsment Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1997.
- [6] GROVE A.S.: Csak a Paranooidok maradnak fenn. Bagolyvár Könyvkiadó, Budapest, 1998.
- [7] KIESER A.: Szervezetelméletek. Aula Kiadó, Budapest, 1995.
- [8] KOTTER J. P.: A változások irányítása. Kossuth Kiadó, Budapest, 1999.
- [9] MAJÁR J.—SIKE J.: A Magyar Néphadsereg és a Magyar Honvédség haderőszervezését meghatározó főbb dokumentumok bemutatása és elemzése (1984-1999-ig). Tanulmány. Honvéd Vezérkar, Budapest, 1999.
- [10] MÉSZÁROS K.: A honvédelem négy éve 1989-1994. Zrínyi Kiadó, Budapest, 1998.
- [11] PINTÉR I.: A Magyar Honvédség békevezetésének jellemző vonásai és szervezeti jellemzői. Kutatási jelentés. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 1998.
- [12] SZ. KIS L.: Szervezeti változások vezetése. In: Bakacsi Gy.-Balaton K.-Dobák M.-Máriási A. (szerk.): Vezetés-Szervezés I-II. Aula Kiadó, Budapest, 1991.
- [13] SZABÓ J.: A haderőreform humánaspektusai. Hadtudomány, Budapest, 2000/2.



**Vörös Miklós**

## **A TÁVOKTATÁS, MINT A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN BEVEZETÉSRE KERÜLŐ RENDSZERES TOVÁBBKÉPZÉS PERSPEKTIVIKUS MÓDSZERE**

Hazánkban az 1960-as évekig a felnőttoktatás vagy tanteremben folyt, vagy egy tapasztalt szakember mutatta be a feladatokat. A 60-as évektől kezdődően a dolgozók szakmai képzése iránti igény fokozatosan nőtt: a technológiai fejlődés, a jól képzett oktatók kis létszáma, a mérhető követelményekre épülő és azonnal alkalmazható tudást adó oktatás iránti igény alternatív didaktikai módszerek kialakítását ösztönözte. Az első ilyen a programozott oktatás volt: az önképző programok nyomtatott, audiovizuális, vagy oktatógépekre felvitt formájúak voltak. A programozott oktatás a korabeli prezentációs formában eltűnt az elmúlt évek során, de mint fejlesztési eljárás beolvadt az oktatástechnológiába. Az oktatástechnológia eredményeit az 1970-es években az eszköz alapú tanulás vagy az egyéni tanulás fémjelezték.

Az angliai Open University 1969-ben kezdte működését, mely az intézményes oktatás időszakában a kötetlen tanulás egyedülálló példája volt. Ennek ellenére viszonylag hosszú időnek kellett eltelnie, amíg jelentős hatást gyakorolt a képzésre. Magyarországon a távoktatás fogalma az 1979-es tihanyi konferencián hangzott el először, de igazi jelentőségre csak az utóbbi időben tett szert hazánkban. Ebben erőteljes szerepet játszott az a felismerés, hogy „Magyarországon az ezredfordulót követően a szakmaváltás gyakorisága az egyének szempontjából a mai 1,5—2-ről feltételezhetően az OECD által előre jelzett 6-ra emelkedik. E folyamat eredményeként a közeli években hazánkban a 4 millió munkavállaló 15 százalékát kell évente átképezni.” A Magyar Honvédség korszerűsítése, a professzionális hadsereg kialakítása során bevezetésre kerülő, az 1/2000. HM rendeletben előírt továbbképzési rendszerben ez az arány jóval nagyobbra prognosztizálható.

A távoktatás során a képzési szolgáltatás és az oktatócsomag egyrészt a képzést finanszírozó igényeinek (kimeneti szint, teljesítési kritériumok, a tanulás időtartama, szervezési, időbeosztási, közlekedési feltételek), másrészt a tanuló igényeinek (tanulási stílus, a tanulás ütemezése, a tananyag csoportosítása, az ellenőrzés módja, ideje, a tananyag kivitele, kényelmes elérhetősége pl.: megfelelő médium választásával) is meg kell felelnie.

A távoktatás (távtanulás) tehát kötetlen önálló tanulást jelent, mely lehetővé teszi, hogy az emberek a számukra legalkalmasabb időben, helyen és/vagy tempóban tanuljanak, valamint a korszerű tananyagok széles választékát kínálja. Az otthoni vagy munkahelyi tanulást tutori és mentori segítség egészíti ki. A képzés a korszerű információhordozók széles körét használja, magában foglalhat műhely- vagy csoportmunkát, eszközhasználatot, tanulóközpontokat, a segítség és tanácsadás kollegiális vagy egyéb forrásait. Az oktatói irányítású képzéstől az különbözteti meg, hogy sokkal inkább tanuló-, mint tantárgyközpontú. Az oktató vezette képzés az ismeretek egyoldalú átadására koncentrál, a tanulás azonban akkor hatékony, amikor a tanuló és a tanulástámogatási rendszer között információcsere zajlik. A „kötetlen” jelző arra utal, hogy a tanulás nem szorul a hagyományos korlátok közé: bármikor elkezdhető, felvételi követelmények rendszerint nincsenek. Az önállóság a képzés formájának és módszereinek igény szerinti alkalmazhatóságát jelenti, ezt a tanulási stratégiát nem lehet egyetlen tanuláspszichológiai, pedagógiai módszerrel jellemezni.

## A SZELLEMI ERŐFORRÁSOK FEJLESZTÉSE NAPJAINKBAN

Az utóbbi években a szellemi erőforrások váltak a régiók, nemzetgazdaságok és a vállalkozások gazdagságát, sikerességét és versenyképességét leginkább befolyásoló erőforrásokká. Általánosan elfogadottá vált az a nézet, hogy az egyén boldogulásának, szakmai előmenetelének, társadalmi hasznosságának és beilleszkedésének legfontosabb feltétele a tanulás. A tudás felértékelődése a minőségi és a piaci igényeknek megfelelő oktatás, a rugalmas képzési rendszer iránti igény növekedését eredményezte. Az állami költségvetésből az oktatás támogatására juttatott összegek reálértékének csökkenése szükségessé teszi új, a jelenleginél hatékonyabb megoldások keresését, a meglévő intézményrendszer átalakulását.

Az ismeretek mennyiségének növekedése, a munkaerőpiac gyors változása, a gyakorlatban azonnal alkalmazható tudás megszerzése szükségessé teszi a teljes életen át tartó tanulást. Ez a folyamat gyökeresen megváltoztatja az oktatási rendszert. A felsőoktatásnak nem lehet többé alapfeladata egy terület teljes ismeretanyagának átadása. A diplomával záruló képzés fő feladata a hallgatók tudásának megalapozása és felkészítésük a teljes életpályára kiterjedő tanulásra, ezért a felsőoktatási intézmények tevékenysége fokozatosan diverzifikálódik: hagyományos feladataikkal egyenértékűen fontos lesz a felnőttek munka melletti képzése.

## A TÁVOKTATÁS SZEREPÉNEK VÁLTOZÁSA

Az információs és kommunikációs technológia (IKT) robbanásszerű fejlődése által kínált új lehetőségek, valamint a távoktatás módszertani fejlődése új minőséget hoznak létre az oktatás, képzés és továbbképzés területén, mely alapvetően befolyásolja a szellemi erőforrás-fejlesztési területek működését. Ennek következtében a távoktatás elfogadottsága az elmúlt néhány év alatt gyökeresen megváltozott. A távoktatás az Európai Unió szellemi erőforrás politikája központi komponenseinek egyike lett (pl. a távoktatás, a korszerű informatikai technológia oktatási alkalmazása a SOCRATES és LEONARDO programok központi része).

A szellemi erőforrás-fejlesztés iránt a gazdaság és az állampolgárok oldaláról egyaránt megnyilvánuló, rohamosan növekvő igényt stagnáló vagy csökkenő költségvetési támogatás mellett a hagyományos módon nem lehet kielégíteni. A megoldást a távoktatás kínálja.

A teljes életpályára kiterjedő tanulás során az oktatás és képzés egyre nagyobb részét képezik azok a feladatok (pl. munka melletti továbbképzés), amelyek nem, vagy racionálisan nem végezhetőek el a hagyományos oktatási módszerek alkalmazásával. Megoldást itt is a tanuló önálló munkájára építő, igen hatékony távoktatási módszerek alkalmazása jelenti.

Az európai integrációs folyamatokra való felkészülésnek az oktatás az egyik legfontosabb eleme. Az elmúlt években nyilvánvalóvá vált, hogy alapvetően finanszírozási okok miatt a hallgatók döntő többsége nem tud részt venni külföldi részképzésben: a diákok mobilitása helyett a tananyagok határokon keresztül történő áramlásával lehet biztosítani az oktatás egész Európára történő terjesztését. A rohamosan fejlődő IKT az oktatás és képzés számára szinte beláthatatlan lehetőséget nyitott, melyeket csak a távoktatás képes kiaknázni.

Az elmúlt időszakban a távoktatás oktatási, tanulási és képzési módszerei diverzifikációjának lehettünk tanúi. E módszerek legfontosabb közös sajátossága, hogy az elsajátítandó tananyagot, ismereteket valamint az elsajátításra vonatkozó útmutatást és a megszerzett tudás ellenőrzését különböző információhordozók tartalmazzák: nyomtatott anyagok, audio- és videokazetták, mágnes és CD lemezek. Egyre több tananyag érhető el hálózatokon keresztül. E médiumok lehetővé teszik az önálló, tanár jelenléte nélküli tanulást.

A tanár szerepe nélkülözhetetlen, de a hagyományostól eltérő e folyamatban. Nem ő a tananyag fő közvetítője, hiszen az a más tanárok és szakemberek feldolgozásában áll rendelkezésre különböző médiumokon. A tanár fő feladata a tanulók kérdéseinek megválaszolása, motivációjuk, tanulmányaik elősegítése, szükség szerint szabályozása, a diákok közötti együttműködés létrehozása, az

ismeretek elsajátításának értékelése. Különbözik tehát a tananyagok elkészítése, amely szakértői csoportok tevékenysége és az oktatás folyamata, amely tutorok, szervezők feladata.

Az önálló tanulást biztosító, különböző médiumokon rögzített tananyagok alkalmazása, a tanár megváltozott szerepe, az önálló tanulás a hagyományos oktatásban elképzelhetetlen szabadságot és rugalmasságot biztosít a tanuló számára a tananyag tartalma, a tanulás üteme, időbeosztása és helye tekintetében. Ez a rugalmasság nemcsak azt teszi lehetővé, hogy a diák tanárjától ill. az iskolától földrajzilag távol végezhesse tanulmányait, hanem a szellemi erőforrás-fejlesztés hatékony módszerévé teszi a távoktatást.

A távoktatásban az akadémiai elemek (tudományos és gyakorlati ismeretek és alkalmazásuk, pedagógiai értékek, kulturális tartalom és háttér) és a társadalmi tevékenység (igényfelmérés, tervszerűség, gazdaságosság, csoportmunka, szervezethezesség, minőségellenőrzés, marketing, menedzsment, hatásvizsgálat) kölcsönhatásban vannak egymással - a társadalmi elem az, amely megnehezíti ennek az oktatási-tanulási kultúrának a meghonosítását hagyományos akadémiai környezetben, amely jórészt a tanárok egyéni teljesítményére és kompetenciájára épít. Jelentős különbség van a költségek nagysága, megjelenésük időpontja és módja tekintetében is. A gondosan szervezett távoktatás összköltsége általában lényegesen kisebb a hagyományos képzésénél, de költségek nagy része a tananyagok elkészítésével van összefüggésben, ezért a képzés elkezdése előtt koncentráltan jelentkezik. A hagyományos képzés általában nagyobb költségei időben széthúzva (részben a meglévő infrastruktúra költségeiben és a munkatársak fizetésében, részben pedig a diákok kiadásaiban és kiesett munkaidejében) jelentkeznek.

A távoktatás a felsőoktatási intézményektől távoli területeken, határokon keresztül történő alkalmazása jelentős többletbefektetés nélkül és a résztvevők számára is sokkal olcsóbban teremti meg a felsőoktatási intézmények képzésébe való bekapcsolódás, színvonalas tanulmányok folytatásának lehetőségét. E tanulmányok egy része folyhat hagyományos módon a felsőoktatási intézményben, de a képzés nagyobb részére a tanulók lakóhelyén, tutori segítséggel, laboratóriumok, konzultációs központok és szakmai gyakorlati lehetőségek igénybe vételével kerül sor.

A távoktatás módszertanának fejlődése, a képzési költségek csökkenése, a korszerű informatikai technológia oktatási alkalmazásának és a felsőoktatás nemzetközivé válásának egyidejű fennállása a szellemi erőforrás-fejlesztés történetében először teremti meg a tananyagok és oktatási rendszerek globális versenyét. A hagyományos keretek között vagy azokon kívül folytatott tanulmányok részeként a diák felveheti a világ más részén kifejlesztett és oktatott, általa legszínvonalasabbnak ítélt tananyagot és az informatika korszerű eszközeinek felhasználásával igénybe veheti az adott intézmény távoktatási rendszerének szolgáltatásait.



A távoktatás mellett az egész életpályára kiterjedő tanulás megvalósítása jelentheti a legnagyobb kihívást a felsőoktatási rendszerek számára. Az a körülmény, hogy az egyén szakmai előrehaladása tekintetében a kezdeti képzéssel összemérhető jelentősége van a folyamatos továbbképzésnek, alapvetően megváltoztatja a hagyományos oktatási rendszerek működését: a tanterveket, az elméleti és a gyakorlati képzés kapcsolatát, a felsőfokú kezdeti képzés időbeni ütemezését. Az egyetemek fontos feladata lesz a felnőttek munka mellett folyó továbbképzése.

A távoktatás jelentősen eltér a tradicionális egyetemi képzéstől: az elméleti megalapozás rovására nő a gyakorlati ismeretek, az általános ismeretek rovására pedig a speciálisak szerepe. A tananyag szorosan kapcsolódik a tanulók korábbi napi feladataihoz. Az oktatásnak figyelemmel kell lennie a résztvevők munkájára és családi életére. Ellentétben a hagyományos képzéssel, itt a hallgatók kiesett munkaidejét és az emiatt elmaradt hasznot is figyelembe kell venni a gazdaságosság megítélésénél: a képzés hatékonysága elsőrendű követelmény. Mindezen tényezők a hagyományos tantermi oktatáshoz képest felértékelik az önálló ismeret-elsajátítást, a hatékony távoktatást a felnőttképzésben.

## KIINDULÁSI FELTÉTELEK A TOVÁBBKÉPZÉSEK SZERVEZÉSÉHEZ A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

A jövő honvédségében a tiszti és tiszthelyettesi létszamarány változása jelentősen átalakítja tevékenységük tartalmát:

- a tisztek esetében nő az irányító, vezető szerepük és csökken az általuk végzett fizikai tevékenységek mennyisége;
- a tiszthelyettesek végzik az operatív tevékenységek zömét;
- a technikai színvonal növekedésével változik a csapatjavítás, ezért a tisztek esetében a képzés és felkészítés iránya, tartalma a gyakorlati tevékenységek oldaláról eltolódik az elméleti és a magatartástudományi — vezetői területek irányába;
- tekintettel a fejlődés ütemére, jelentős mértékben nő a tudás amortizációja és nő a rendszeres, számon kérhető és azonnal alkalmazható ismeretek szerepe. Az állandósult és nagy ütemű fejlődés folyamatosan erodálja a megszerzett ismereteket, ezért megnő a rendszeres továbbképzések és az önképzés szerepe.

Az egyén versenyképessége közvetlenül kapcsolódik a teljes életpályára kiterjedő tanuláshoz, mely alapvető célja a kreativitás, a rugalmasság, az adaptációs, a problémamegoldó és a tanulási készségek folyamatos fejlesztése.

Az egyén szempontjából:

- a tanulás és önképzés a pályán maradás és előrelépés feltételévé válik, ezért az egyénnek motiválttá kell válnia a folyamatos tanulásra;
- az önképzés és tanulás befektetéssé válik, amelyre áldozni kell, és nem várható el, hogy teljes egészében a honvédség erőforrásaira épüljön;
- a tanulás versenyhelyzetet teremt, amelynek révén — különösen a pályázati rendszer elterjedésével és szélesedésével — gyorsan változhatnak a függőségi viszonyok;
- a tanulás nemcsak önmegvalósítás, hanem a szervezettel történő azonosulás is;
- a katonai, szakmai és nyelvi ismeretek mellett nő az általános műveltség szerepe a társadalom- és magatartástudományok területén. Utóbbiak hozzájárulnak az egyének rangsorolásához is, mert a katonai hierarchiában történő előrelépésben szerepük folyamatosan növekszik.

A professzionális hadsereg kialakítása során a szervezeti hatékonyság fokozása megköveteli a tartalékok feltárását és szelekcióját. Szervezeti oldalról:

- a professzionális értékek irányába fejlődő honvédségben a szakmai képességek gondozása, fejlesztése stratégia feladattá válik. A szakmai hozzáértés és felkészültség, valamint a hozzájuk kötődő képességek lesznek azok, amelyek az előrelépés és az ezzel párhuzamosan zajló szelekció alapját biztosítják;
- a honvédség szociális okok alapján nem folytathatja az intellektuálisan vagy képességeikben lemaradók foglalkoztatását, ugyanis ezzel növeli mások terhelését, csökkentve így fejlődésük esélyét, illetve rontva az alkalmazás feltételeit. A munkaerő szelekciója kiterjed az ismeretek, képességek, készségek területére;
- a kiválás szelekció útján történő biztosítása szervezeti kényszer lesz;
- az állománytáblák és munkaköri jegyzékek „zártága”, a helyettesíthetőség csökkenése, az ehhez alkalmazkodó munkarend megnehezíti a tartós vezénylest, ezért a továbbképzések tekintetében megnő a távoktatás, az önképzés és a folyamatos tanulás szerepe;
- a katonai-szakmai specifikáció és a honvédség több területre kiterjedő munkaerő szükséglete a legtöbb területen nem teszi lehetővé alapképzés szervezését, ezeken a területeken a pályázati vagy más úton megvalósuló átképzés szerepe nő meg;
- a hadsereg átalakulása felveti új „szakmák” feltárását, leírását és az ezekre történő felkészítés megszervezését, ugyanis a gyorsan változó területekre az Országos Képzési Jegyzékben elfogadott szakmák nem adnak releváns ismereteket;
- a megrendelői igények gyors változása megnöveli az alkalmazók és a képzést végzők együttműködésének szerepét és jelentőségét;

- a technikai eszközök erkölcsi kopását és amortizációját a jövőben sem fogja automatikusan követni a hadrendből történő tömeges kivonásuk, ezért az új helyzethez történő alkalmazkodás, a jövőre történő felkészülés érdekében a honvédség hadrafoghatóságát növelő tényező lesz az állomány intellektusának, felkészültségének növelése, különös tekintettel arra, hogy a koalíciós együttműködés keretei között az új eszközökhöz szükségszerűen közel kerül az állomány egy része;
- a felkészítés és átképzés igénye ma a vezetés, az együttműködés, a szervezeti kommunikáció és az ezt biztosító informatikai és nyelvi területeken a legnagyobb.

A katonai hivatás gyakorlása oldaláról:

- előtérbe kerül a „tudásmenedzsment” speciális katonai formációja, mint a várható átalakulásra történő felkészítés teoretikus bázisa azért is, mert a hadseregek közvetlen alkalmazása helyébe egyre inkább új szervezeti funkciók kerülnek, és ezen ismereteket előre tekintve, jövőorientáltan kell fejleszteni;
- megjelenik az a kulturális dimenzió, amely egyrészt más nemzetiségűekkel történő együttműködésben, másrészt idegen (külföldi) közegben végzett munkában jelenik meg — az új szituáció új magatartásformákat vár el;
- előtérbe kerülnek az együttműködésre, a csoportos feladatmegoldásra és a kommunikációs képességekre épülő, a szervezeti magatartás területéhez tartozó viselkedésmódok, amelyek a katonai szakma új erőforrásait tárják fel.

A szervezeti változások és az IKT rohamos fejlődése következtében átalakul a képzés eszközzrendszere, módszertana és didaktikája:

- a képzésre fordítható költségek és az oktatók terhelhetőségének korlátjai, a helyettesítés nehézségei miatt csökken az összevonások, a hosszú idejű beiskolázások aránya, megnő a távoktatás, a konzultációk, az önképzés szerepe;
- a távoktatás és az önképzés megkövetelik a korszerű információhordozók és oktatástechnikai eszközök kidolgozását és alkalmazását, a multimédia szakmódszertanba illesztését, és a tananyagok hálózaton keresztül a felhasználók igényei szerinti hozzáférhetőségének biztosítását;
- megnő a „csapatelőadók” szerepe, különösen a gyakorlati foglalkozások szervezésében és vezetésében. Mindenképpen célszerűnek látszik egy tutori/mentori hálózat kiépítése;
- felmerül — különösen vezetői és kis létszámú szakmai beosztások esetében — a személyes, egyéni felkészítés igénye;
- a rövid időigényű és széles körre kiterjedő továbbképzések megkövetelik egy mobil és rugalmas továbbképzési rendszer személyi és technikai kialakítását, melyben vagy az oktatókat kell mozgatni meghatározott feladatok érdekében, vagy virtuális képzési központokon keresztül kell biz-

tosítani a(z) (ön)képzést. Ez feltételezi az alakulatok tantermi/informatikai ellátottságának biztosítását és fejlesztését;

- az IKT eredményeképpen kialakul és rohamosan fejlődik a virtuális tanulási környezet. Az oktatás új paradigmája a hatékonyság: kit, mennyi idő alatt, mennyiért juttatott adott ismerethez, mely azonnal alkalmazható a munkahelyen;
- a haditechnikai eszközök ára és a legtöbb eszköz mennyisége kizárja, hogy a tanintézetek oktatási célra kapjanak belőlük, ezért az elméleti és a gyakorlati képzésben megnő a külföldi és a csapatfelkészítés szerepe. Ennek hatékonyságát és az ismeretek szinten tartását segíti a hazai tanintézetek és csapatok közötti együttműködés fejlesztése, az elméleti és a gyakorlati képzés összehangolása;

Az oktatás (felsőoktatás) átalakulásának nemzetközi tendenciája, működési feltételeinek alapvető módosulása várhatóan hatással lesz a hazai viszonyokra is.

A változások iránya:

- strukturális területen:
  - módosul a termelői és a szolgáltatói szféra aránya;
  - növekszik a szolgáltatás és a kis szervezetek jelentősége;
  - terjednek a környezet-, energia- és anyagkímélő technológiák;
  - az államé mellett jelentősen nő a piac szerepe;
  - verseny alakul ki az oktatásban;
- tartalmi kérdésekben:
  - változnak a szakemberekkel kapcsolatos igények;
  - nő a gazdasági, gazdálkodási, menedzseri ismeretek iránti igény;
  - felértékelődik a kommunikációs készség (idegen nyelven is);
  - nemzetközi szereplésre kell szakembereket képezni;
  - fel kell készülni az élethosszig tartó tanulásra.

Ezek a társadalmi hatások teljes terjedelmükben és hatásukban felerősödve jelennek meg a katonai felsőoktatásban. Már ma is jelentős lemaradásunk van ezeken a „relatív” új területeken. A civil egyetemek létrehozták továbbképző központjaikat, ezek intenzíven dolgoznak az új módszerek elterjesztésén. A külföldi tőke is megjelent az oktatási piacon (OMEGAGLEN; EUROCONTACT, EDE Hungary,...). A versenyt a társadalmi-gazdasági változások várhatóan tovább fogják élezni.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A Magyar Honvédség korszerűsítése, a professzionális hadsereg kialakítása az állomány ismereteinek folyamatos frissítését követeli meg. A rendelkezésre álló

pénz- és anyagi eszközök mennyisége, az oktatás személyi feltételeinek és infrastruktúrájának koncentrálttsága, a speciális katonai-szakmai ismeretek iránti követelmények és az alacsonyabb létszámból eredő nehéz helyettesíthetőség miatt a hagyományos, tanfolyamrendszerű, „bentlakásos” képzési formák aránya várhatóan jelentősen csökkenni fog akkor, amikor a szervezett át- és továbbképzések iránti igény erőteljesen megnő. A hagyományos képzés ennek a kihívásnak nem tud megfelelni, ezért a Magyar Honvédség részére szükség szerű az új tanítási/tanulási módszerek, eszközök és médiumok bevezetése és elterjesztése. A távoktatás nemzetközi és hazai téren egyaránt bizonyította, hogy az általa biztosított relevancia, minőség, kiegyenlített tartalom és színvonal, magas költséghatékonyság és az otthoni, rugalmas tanulás lehetősége biztosítja a szükséges ismeretek megszerzését és folyamatos frissítését, a tanulást a kényszerből az emberek mindennapos tevékenységévé, az életforma szerves részévé alakítja át.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] LAJOS Tamás: Informatika a nyitott és távoktatásban. Informatika a felsőoktatásban konferencia, 1996.
- [2] VÖRÖS Miklós: Felsőoktatás a harmadik évezredben: kihívások és lehetséges válaszok. Repüléstudományi közlemények, 2000. XII. évfolyam 29. szám

#### ONLINE IRODALOM (WWW.BME-TK.BME.HU):

- [1] QUENTIN Whitlock-ZARKA Dénes: Kötetlen és önálló tanulás a szakképzésben
- [2] CLAUDIO Dondi: Az ODL fő európai trendjeinek alkalmazása a képzési szektorban.
- [3] JANET Jenkins: Megjegyzések *A nyitott szakképzés lehetőségei Magyarországon* című jelentéshez



## VÁLTOZÓ KÖRNYEZET, MEGÚJULÓ SZERVEZETI KOMMUNIKÁCIÓ

Az emberi kommunikáció képessége, olyan eszköz, amellyel saját cselekedeteinket, szándékainkat felismerhetővé tesszük mások számára, illetve mások cselekedeteit és szándékait befolyásolni tudjuk általa. E képességet az élet minden területén alkalmazzuk, így magánéletünkben és munkahelyünkön egyaránt. Szervezeti keretek között azonban az emberek szervezeti szerepeiken át kerülnek kapcsolatba egymással és az interakciók egy része *NORMÁK ÁLTAL SZABÁLYOZOTT*.

A szervezeti hierarchia és szerepviszonyok (főnök-beosztott, stb.) következtében a kapcsolatban lévő emberek *HATALMI VISZONYBAN ÁLLNAK EGYMÁSSAL*, amely az egyenrangúságtól a teljes kiszolgáltatottságig terjedhet.

A szervezetek különböző mértékben befolyásolják tagjaikat, fennhatóságuk kiterjedhet:

- tagjai életének csaknem minden mozzanatára (totális szervezetek);
- hosszú távon meghatározott időszakra (pl. munkaidőre munkaszervezetekben);
- átmeneti időszakra.

Az interakciókban a hatalmi többlettel rendelkező fél — a vezető — akarata érvényesítésére szankciókat alkalmazhat, jutalmazhat, azonban az eszköz kiválasztását és általában a vezetés gyakorlatát objektív és szubjektív tényezők sora befolyásolja. A teljesség igénye nélkül objektív tényezők közé sorolhatjuk a normatív szabályokat, melyek előírják a vezető alapvető feladatait, a környezeti tényezők, ideértve a kultúra orientáló szerepét, míg szubjektív tényezőnek elsősorban a felkészültséget, a preferált értékeket, vezetői beállítódottságot, alapvető személyiségjegyeket tarthatjuk.

A fentiek közül domináns szerepe van a környezetnek, hiszen változásaival kikényszeríti a szervezetek alkalmazkodását, mely folyamatban a vezetői stílusok, alkalmazott módszerek is átalakulnak.

A dolgozat célja, annak rövid áttekintése:

- milyen alapvető trendek jellemzik a szervezet környezetét és az emberi tényezőket;
- az egyetemes trendek hogyan érintik a világ hadseregeit (elsősorban a NATO erőit);

- A szervezeti viszonyok milyen kommunikációs módszereket követelnek meg a vezetők részéről.

## NEMZETKÖZI TRENDEK

### *A SZERVEZETEK KÖRNYEZETE:*

- a környezeti jellemzők változóak, jórészt kiszámíthatatlanok, melyek a szervezeteket állandó változásra, új alkalmazkodási stratégiák kidolgozására kényszerítik;
- a verseny színtere fokozatosan globálissá válik;
- lerövidül a termékek és maguknak a szervezeteknek az életciklusa;
- a termékek értékében egyre nagyobb szerepet játszik a tudás és az információ

*AZ EMBERI TÉNYEZŐ:* A környezeti kihívások miatt az alkalmazkodási folyamatban egyre nagyobb jelentőségre tesz szert az emberi tényező. A szerepek különbözősége miatt külön tárgyaljuk a munkavállalói és vezetői magatartás alapvető jellemzőit és követelményeit.

*A MUNKAVÁLLALÓK* képzettsége általában véve magas szintű, rendelkeznek az általános és specifikus szakmai és problémamegoldó képességekkel és készségekkel, cselekedeteiket és törekvéseiket a maslow-i értelemben vett magasabb rendű szükségletek kielégítése, elsősorban az elismertsége, státuszra való törekvés motiválja. A siker mércéje, az előmenetel, a szervezeti hierarchiában megszerzett hely, a teljesítmény külső megerősítése és személyre való visszacsatolása.

*A VEZETŐK* szerep készlete a környezeti kihívások, a képzett munkaerő irányítása miatt jelentősen átalakulnak és a vezetők kiválasztásában más kritériumok dominálnak. Ma már nem elég betölteni a klasszikus menedzseri funkciókat, amely a szervezet kialakítását és hatékony működtetését jelenti. Mellette leadernek is kell lenni, aki alapvetően az emberi erőforrásokra helyezi a hangsúlyt és nemcsak a belső hatékonyságra, hanem a környezeti kihívásokra is koncentrál.

„A vezetői szakma egyre inkább a nagy összefüggések, a környezeti kihívások felismerését és az azokra adott szervezeti válaszok megtalálását, az erőforrások elosztását, a feltételek biztosítását, a beosztottak fejlesztését és támogatását jelenti.”<sup>1</sup>

A vezetői magatartást vizsgálva kutatók — többek között — arra a megállapításra jutottak, hogy a legeredményesebb vezetők egy lényeges szempontból hasonlítanak egymásra, mégpedig abban, hogy az úgynevezett emocionális intelligencia szintjük magasabb az átlagosnál.

---

<sup>1</sup> In: Bakacsi—Bokor—Császár—Gelei—Kováts—Takács: Stratégiai emberi erőforrás menedzsment KJK, 199. p. 24.



Ez egyre fontosabb szerepet játszik a szervezet magasabb szintjein, ahol a képzettségbeli különbségeknek elhanyagolható a jelentőségük, és a teljesítmények közötti különbség közel kilencven százaléka inkább az emocionális intelligenciának volt tulajdonítható, semmint a kognitív képességeknek.

A vezető — aki már nem a legjobb szakember — a munkatársakat kiválasztva, motiválva, támogatva, az egyén és szervezet kölcsönös fejlesztését megvalósító, átalakító vezetővé válik, és ebben a folyamatban a kommunikáció kitüntetett szerepet játszik.

## A BIZTONSÁGI KÖRNYEZET ÁTALAKULÁSA ÉS HATÁSA<sup>2</sup>

A környezeti változások nem hagyják érintetlenül a biztonságért felelős szervezeteket sem, a különbség talán abban állapítható meg, hogy a változások kevésbé kiszámíthatatlanok.

A biztonsági környezet mai helyzetét alapvetően meghatározza az 1989—91 között lezajlott kelet- és közép-európai változások. A Szovjetunió és a Varsói Szerződés széthullása megszüntette a kétpólusú katonai szembenállást, ezzel együtt jelentősen lecsökkent egy lehetséges atom-világháború veszélye. Az új helyzetnek megfelelően került sor a NATO új stratégiai koncepciójának kidolgozására, melyet a NATO állam- és kormányfők 1991 végén hagytak jóvá. A koncepció fontos részét képezi a biztonságot fenyegető kihívások és kockázatok értékelése, melynek legfontosabb megállapítása:

- jelentősen csökkent Európában, különösen Közép-Európában a nagyméretű, váratlan támadás veszélye;
- a NATO biztonságát fenyegető kihívások és kockázatok eltérnek a múltban ismertektől mind természetüket, mind megjelenési formájukat illetően, amely megnehezíti előrejelzésüket és értékelésüket;
- a NATO biztonságát fenyegető kockázatok nem egy előre tervezett agresszióból erednek, hanem a kelet- és közép-európai országok zömének gazdasági, társadalmi, politikai nehézségeiből, valamint etnikai és területi vitáiból, amelyek e térség instabilitását teremtik meg;
- nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a Szovjetunió (1991. december 25-től Független Államok Közössége) területén végbemenő változások előre nem láthatósága, valamint hagyományos fegyveres erőinek és nukleáris arzenáljának nagysága, amely csak az Egyesült Államok erőihez hasonlítható, továbbra is hat az európai stabilitásra és biztonságra;

---

<sup>2</sup> A biztonsági környezet átalakulásának számunkra legfontosabb átfogó dokumentumai a NATO stratégiai koncepciói, melyek közül a legutóbbi az 1999. áprilisában elfogadott új stratégiai koncepció.

- a közel—keleti és észak—afrikai térség országaival békés és nem fenyegető kapcsolattartás szükséges, mivel ebben a térségben veszélyes törekvés tapasztalható a katonai erő növelésére és a tömegpusztító fegyverek — beleértve az ezeket hordozó ballisztikus rakétákat is — beszerzésére;
- A NATO biztonságát fenyegetik azok a globális méretű veszélyek is, amelyek a tömegpusztító fegyverek elterjedéséből, a létfontosságú nyersanyagok szállításának és kereskedelmének akadályozásából, a terrorista és szabotázs akciókból erednek.

A NATO új stratégiai koncepciója úgy értékeli a biztonságot fenyegető kockázatokot és kihívásokat, hogy ezeket új módon kell kezelni és elhárítani. Ugyanakkor felhívja a tagállamokat arra, hogy a Szövetség biztonsága, fenntartása érdekében tett lépéseknél továbbra is, mint a legfontosabb tényezőt kell figyelembe fenni a szovjet (FÁK) katonai potenciált, különösen a nukleáris erőket.

A NATO fegyveres erőket érintő változások eredményeként a NATO erői úgy alakultak át, hogy struktúrájuk jelentősen csökkent, de sokkal mozgékonyabbá vált. A tagországok részéről a szövetség integrált védelmi rendszerébe kijelölt és a haderő-tervezési folyamatban résztvevő szárazföldi erők létszáma 35%-kal csökkent. Az évtized eleje óta a haditengerészetnél is több mint 30%-kal csökkentették a nagyobb hajók számát, és mintegy 40%-kal csökkentették a légierő harci repülőszázadait. Jelentősen csökkent a magas fokú harckészültségben tartott erők létszáma is. A NATO erőit általában úgy szervezték át, hogy könnyebben végrehajtható legyen rugalmas újjászervezésük és szétbontkozásuk abban az esetben, ha azt akár a kollektív védelem, akár a válságkezelés, beleértve a békefenntartó műveleteket, szükségessé teszik.

A komplex politikai és katonai háttér megteremtésével a szövetség katonai struktúrájának átalakítási folyamata 1997 végén döntő szakaszához érkezett. Ekkor született megállapodás az új parancsnoksági struktúra létrehozásáról.

Az átalakítás következtében a parancsnokságok száma 65-ről 20-ra csökkent. Két stratégiai szintű parancsnokságot állítottak fel: az egyik az atlanti-óceáni, a másik pedig az európai térséget fogja át. Az atlanti-óceáni stratégiai parancsnoksághoz három, az európai stratégiai parancsnokság alárendeltségébe pedig két regionális parancsnokság tartozik. Az európai regionális parancsnokság alárendeltségébe körzetparancsnokságok és egyesített alkörzet parancsnokságok (joint sub-regional commands) tartoznak.

## A SZERVEZETI KOMMUNIKÁCIÓ

A bevezetőben jeleztük, hogy a hatalmi többlettel bíró vezető szankciók alkalmazhatóságával rendelkezve érvényesítheti akaratát a beosztottakkal szemben. A

legtöbb szervezetben az a törekvés tapasztalható, hogy a befolyásolás szankciók alkalmazása nélkül csak kommunikáción át menjen végbe.

„...az egyenlőtlenség mindig feszültséget tart fenn, a hatalmi fölény szándékait az alárendelt helyzetben lévő különféle kommunikációs eszközökkel és stratégiákkal próbálja meghiúsítani, vagy módosítani, másrésztől a fölérendelt helyzetben lévő igyekszik kommunikáción át érvényesíteni céljait.”<sup>3</sup>

Az első pontban megállapítottuk, hogy a vezetői funkciók módosulása milyen mértékben értékelte fel a kommunikáció jelentőségét.

A kommunikáció fontosságát kevés vezető kérdőjelezi meg, de a szervezetekben (különösen a nagy szervezetekben) a vezetési folyamatok rendszerében a hatékony működést biztosítani nem egyszerű dolog.

A vezető és beosztott viszonyában leghatékonyabb a közvetlen kommunikáció, de „... minél magasabb szinten van a vezető a szervezet státusz hierarchiájában, annál nagyobb mértékben érintkezik alárendeltjeivel közvetett módon, mert közvetlenül csak az alatta lévő szint — lényegében a még alacsonyabb szinten lévők felé ugyancsak vezető hatáskörrel rendelkező — embereivel kell kapcsolatot fenntartania.”<sup>4</sup>

Ezért a szervezeti kommunikáció két pilléren nyugszik:

- a közvetlen emberi kommunikáción;
- a közvetett, a szervezetekben belül működő és a környezet felé irányuló kommunikáción, melynek megvalósítása a vezetői tevékenység részét képezi, a vezető számára mint megoldandó probléma jelentkezik.

A közvetlen kommunikáció fontosságát nemcsak az üzleti szervezetek, hanem a korszerű hadseregek vezetői is felismerték.

Az 1990. július 31-én az USA Szárazföldi Haderő Minisztériuma által kiadott, a katonai vezetésről szóló FM 22—100-as számú szabályzata előszavában is rögzítene kommunikációs követelményeket.

„Az előjárókat és az alárendeltek is azonos figyelemmel kell meghallgatni. Vezetőként a katonák, vagy az egység bármely problémájának megoldásában tudni kell segítséget nyújtani. Akárhogy nézzük, ez csak akkor sikerülhet, ha vezető ismeri a problémát. Ha a vezető nem hallgatja meg a beosztottait, akkor nem fog tudni a létező problémákról.

A vezetőknek valódi törődést és együttérzést kell mutatni az általuk vezetett katonák felé. Alapvető tényező, hogy a vezetők maradjanak fogékonyak az alárendeltjeik családtagjainak az irányába is, és a lehetséges mértékig vonják be őket az egység szolgálati időn kívüli tevékenységébe. Emlékezz a tisztelt kétir-

---

<sup>3</sup> In: Buda Béla: A közvetlen emberi kommunikáció szabályszerűségei. Tömegkommunikációs Kutatóközpont 1988. p. 203.

<sup>4</sup> Buda Béla: Uo. p. 204.

nyú út: a vezető amilyen tiszteletet mutat mások iránt, ugyan olyan tiszteletben fog viszont részesülni.”

A hadsereg vezetési doktrínájának alapjaival foglalkozó fejezetben a kommunikációt a vezetés összetevői közé sorolta.



Az FM 22—100 szerint: „A kommunikáció, a vezetés negyedik fő összetevője, tulajdonképpen az információk és elképzelések személyek közötti cseréjét jelenti. A hatékony kommunikáció akkor jön létre, ha mások pontosan megértik mit akar a vezető nekik mondani és ha a vezető megérti, mit akarnak mások neki mondani. Kommunikálni lehet szóban, írásban, tettekben vagy ezek kombinációival. A vezetőnek fel kell ismerni, hogy saját személyes viselkedési formáján keresztül alakíthat ki példamutatást, illetve teremthet normákat azzal, hogy milyen viselkedést mellőz, elismerésben részesít vagy büntet.

Az a mód, ahogy különböző helyzetekben a vezető kommunikál, nagyon fontos. A szavak megválogatása, a hangszín, a tett, mind hatással van a katonákra. A vezetés több mint példamutatás, vagy egy megbízatás bátor végrehajtása. A helyes dolgok megfelelő időben és megfelelő módon történő kimondásának képessége szintén a vezetés egyik fontos része.

Békeidőben olyan körülményeket kell teremteni, amely képessé teszi a katonákat, hogy harcban a helyzetnek megfelelően tudjanak viselkedni, és saját magukat irányítani. A vezetőnek el kell nyerni a katonák bizalmát, mielőtt még a

harc elkezdődik. Egy fontos elem, a tények és követelmények pontos közvetítése, a vezető személyes zavarodottságának és elfogultságának kizárásával. Az, hogy a vezető mit és hogyan mond, építheti vagy rombolhatja a közte és a katonák közötti kapcsolatot. Az egységen belüli fegyelem és összetartás ezekből a kapcsolatokból jön létre.

A hatékony kommunikáció feltételezi, hogy a katonák figyelnek a vezetőre és megértik szándékát. Minthogy a katonák és a vezető figyelnek egymásra, a vezetőnek arra kell törekedni, hogy pontosan megértse, mit akarnak a katonák mondani neki. Figyelni másra, nehéz feladat, de megtanulható. Nem szabad a beszélőt félbeszakítani. A beszélőre kell nézni, figyelni kell, mit és hogyan mond, mivel az érzelmek a kommunikáció egy fontos része. Ha a vezető figyel az alárendeltjeire, azok is figyelni fognak a vezetőjükre.

A négy fő vezetési összetevő mindig jelen van, de minden helyzetben másként hatnak egymásra. Az olyan összetevő, amely az egyik helyzetben a legfontosabb lehet, egy másikban kevésbé fontos. A vezetőnek állandóan figyelembe kell venni a vezetés mindegyik összetevőjét. Hibák akkor fordulnak elő, ha a vezető nem veszi figyelembe a vezetés mind a négy összetevőjét, és nem látja hogyan hatnak ezek az összetevők egymásra és a feladat végrehajtására. Az önértékelés, a tanulás és a gyakorlat javítja a vezetés négy összetevőjének megértését.”

A közvetett kommunikáció megszervezésében ma már tudományos alapelvek állnak a vezetők rendelkezésére, amelyek a szakirodalomban mindenki számára hozzáférhetőek, illetve kötik őket a felettes szervek által előírt normák.

A szervezeti kommunikáció stratégiai fontosságú irányítási eszközrendszer, amely a szervezeti célok megvalósításának egyik eszköz- és módszerrendszere.

A hatékony szervezeti kommunikáció működéséhez több követelménynek kell egyidejűleg érvényesülnie, így elengedhetetlen:

- a stratégiai szemléletmód a kommunikáció tartalma, iránya, eszközei és hordozói tekintetében;
- a szervezet kívánatos arculatának (image-nek) való megfelelés;
- szervezeti alrendszerek összefüggéseinek figyelembe vétele, konzisztenciára való törekvés;
- a szervezeti kultúrának és magatartásnak való megfelelés;
- a belső és külső kommunikációs csatornák hatékony működése;
- folyamatosságra való törekvés.

A kommunikációs tevékenység alapját az alapelvek meghatározása jelenti, így:

- a szervezet kommunikációs filozófiája;
- a szabályok;
- a kommunikáció irányításának rendszere;
- az alkalmazandó módszerek.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Tasnádi József: Integrált kommunikáció In.: Vezetéstudomány, 2000. 4. szám

*A szervezetek belső kommunikációja:* A belső kommunikációt annak érdekében végzik a szervezetek, hogy a munkatársakban felkeltsék és erősítsék a szervezet iránti megértést, bizalmat, kialakítsák a szervezethez való lojalitást. A szervezetről kialakult kép formálásában leginkább a szervezet munkatársai tehetnek a legtöbbet. Szociológiai kutatás bizonyította, hogy egy 3000 főt foglalkoztató vállalatról a vállalat alkalmazottainak külső információin keresztül mintegy 150 000 ember kap tájékoztatást.

Az a munkatárs akit hitelesen és megfelelően tájékoztattak a szervezet helyzetéről még akkor is, ha az adott időben rosszabbul működik, nagy valószínűséggel jó, de legalább reális képet fog festeni a vállalatáról, intézetéről. Szintén szociológiai kutatások támasztják alá azt a tényt, hogy a szervezeti célokkal való azonosulás mértéke összefügg a szervezeti étellel kapcsolatos informáltság fokával.

A megfelelően kialakított kapcsolat a szervezet és a munkatársak között azt eredményezheti, hogy jól kvalifikált, érzelmileg is kötődő munkaerő pályázzon felvételre, vagyis a munkatársak helyzetüknél fogva erősíthetik, illetve gyengíthetik a szervezet munkaadói hírnevét.

A belső kapcsolatok ápolásával a szervezet hatékony részt vállalhat a tájékozottság növelésében is, amely nélkül nem létezhet jó munkahelyi légkör. A tájékozottság feltétele, hogy megfelelően hatékony információs rendszer működjön a szervezeten belül, a vezetők ne tartsák privilégiumuknak a szervezet életével kapcsolatos döntéseket. A szervezeten belüli kapcsolatok lényeges eleme, hogy ne csak a vezetéstől a beosztottak felé irányuló információnak legyen szabad útja, hanem az alulról jövő jelzések is jussanak el — a lehető legkisebb torzulásokkal — a megfelelő döntési szintekre, vagyis vegyék figyelembe a beosztottak véleményét különösen azokban a döntésekben, amelyek befolyásolják a szervezeten belüli helyzetüket.

Ahhoz, hogy egy szervezeti rendszeren belül az információk a szervezeti cél szolgáltatásban úgy és olyan mennyiségben jussanak el a címzettekhez, ahogyan szükséges, szerteágazó, jól szervezett kommunikációs hálózatra van szükség.

*A kommunikációs hálózat elemei:*<sup>6</sup>

- a szolgálati út;
- a társadalmi szervezetek csatornái;
- a szervezeten belüli egyéb csatornák (vállalati újság, munkaértekezlet, üzemi híradó, stb.);
- informális csatorna.

---

<sup>6</sup> A MH belső kommunikációjáról, annak irányultságairól, hálózatáról és a vezetési szinteken megoldandó feladatokról ír Galambos Béla és Dr. Bertalan György a Humán Szemle 1999. évi 4. számában: Miért fontos a belső kommunikáció címmel.

*A szervezet külső kommunikációja:* A hatékony külső kommunikációval a szervezet elérheti azt, hogy üzenetei eljussanak a számára jelentős szervezeti partnerekhez, melyek a – teljesség igénye nélkül a következők:

- kormányzati, felügyeleti szervek;
- üzleti (beszállító stb.) szervek;
- pénzügyi szervek;
- helyi (önkormányzati, rendvédelmi stb.) szervek;
- tömegkommunikációs médiumok;
- nemzetközi szervezetek (NATO stb.).

A tudatosan szervezett, tervszerűen véghezvitt kommunikáció segíti hozzá a szervezetet, hogy kialakuljon körülötte a bizalmi környezet, mely hosszú távon meghatározza arculatát, image-ét.

Az embereket naponta nagy mennyiségű információ éri, melyet különféle megfontolások alapján szelektál. Minden szervezet célja, hogy a róla szóló információk rögzüljenek, ezáltal ismertebbé elismertebbé váljon.

Az image a szervezet féltett kincse, hiszen ha sérül annak beláthatatlan következményei lesznek.

Ezt jól példázza a Shell cég néhány évvel ezelőtti esete, amikor a tengerbe akarta süllyeszteni egyik olajfúró tornyát. A környezetvédelmi mozgalmak hevesen tiltakoztak és a Greenpeace-vel az élen világméretű kampányba kezdtek a Shell ellen, aminek az lett a következménye, hogy az olajtársaság forgalma mintegy 30 százalékkal esett vissza a botrányt követő periódusban.

Nyilvánvalóan nem a termékek minőségi romlása okozta ezt a forgalom csökkenést, hanem a Shell image-ja sérült, melynek helyrehozása sok időbe és dollármilliókba került.

A hadsereg számára ugyanolyan fontos az arculat kialakítása és megvédése, mint bármely világcégnek. Azonban elsődleges okként nem profitcélok szerepelnek, hanem a társadalom bizalmának, elismerésének megszerzése abból a célból, hogy a ráfordított költségvetési eszközöket ne tekintsék kidobott pénznek, a hadsereget sajátjának tekintse, tartsa képesnek arra, hogy veszély esetén el tudja látni a haza védelmét, illetve, hogy a szövetségi rendszerben jelentős szerepet tud betölteni.

Napjainkban — leszámítva néhány régiót ahol a hadsereg, illetve egységei komoly presztízzsel rendelkeznek — távol állunk ettől. Az átalakítás időszaka nem kedvez az arculatépítésnek különösen ott, ahol a csapatok megszüntetése hátrányos gazdasági helyzetet eredményez a civil lakosság számára, ráadásul a döntés megalapozottságáról különböző okok miatt nincsenek meggyőződve. Gondoljunk csak a pápai ezred megszüntetésének ellentmondásos körülményeire.

A kommunikáció struktúrájának kialakításában, formájának kiválasztásában a vezetőnek rendelkezésére állnak a különféle szakirodalmak, normatív rendel-

kezelések, mégis a hatékony kommunikáció a vezető felkészültségétől és személyiségjegyeitől függ elsősorban.

Létrehozhat valaki jó kommunikációs struktúrát, ha a személyi feltételek nem adottak a struktúra tartalommal való megtöltéséhez.

Lehet valaki nagyon jó menedzser, érthet a folyamatok kidolgozásához, az erőforrások működtetéséhez, ellenőrizheti lelkiismeretesen beosztottjait, ha nem jó vezető, vagyis ha az emberi tényezőt és a környezeti kihívásokat nem kezeli jelentőségének megfelelően, nem válhat a szervezeti célok sikeres megvalósítójává.

Ehhez felkészülnék kell lenni, melyben a kommunikációs elvek és technikák ismerete alapvető jelentőségű.

Rendelkezni kell a hatékony kommunikációt lehetővé tevő nyíltsággal, mások meghallgatásának és érzelmi támogatásának képességeivel, valamint a konfrontáció feloldásának kulturált módjaival.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] NATO Kézikönyv: Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, Budapest, 1999.
- [2] DR. KÖSZEGVÁRI Tibor: Hadviselés a 21. században (Elképzelések, elvek, erők és eszközök). Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 1999. 3. évfolyam 1. szám.
- [3] MRÁZ István—DR. PINTÉR István: A katonai vezetés elmélete fejlődésének tendenciái és távlatai. Új Honvédségi Szemle, Budapest, 2000. 5. szám
- [4] TASNÁDI József: Integrált kommunikáció. Vezetéstudomány, Budapest, 2000. 4. szám
- [5] ANDICS Jenő—ROZGONYI Tamás: Konfliktus és harmónia. Közgazdasági és jogi könyvkiadó, Budapest, 1977.
- [6] SÁNDOR Imre: Marketingkommunikáció (A piacbefolyásolás eszközei és módszerei). Szépiró Kft., Budapest, 1992.
- [7] GALAMBOS Béla—BERTALAN György: Miért fontos a belső kommunikáció? (Adalékok a Magyar Honvédség nemzeti kommunikációjához és humán stratégiájához), Humán Szemle, Budapest, 1999. 4. szám



## **A LÉGIERŐ REPÜLŐSZAKEMBER KÉPZÉSÉNEK KONCEPCIÓJA 2000 UTÁN**

Bevezetéképpen a következők rögzíthetők. Elgondolkodtató a mai tudományos konferencia témája, „A megújuló magyar repülőszakember képzés”. Vajon beszélhetünk „megújulásról”? Vagy inkább „átalakulásról”, vagy „változásról”, vagy egyszerűen a jövőt illetően, „másságról” beszélhetünk?

Úgy tünik, jelen pillanatban nehéz eldönteni, hogy mi az elfogadható reális irányzat. Ismeretes mindannyiunk előtt, hogy lassan-lassan mind konkrétabbá válnak az MH stratégiai felülvizsgálatának, a haderőreformnak a részletkérdései. A tisztképzés jövőjéről — azonban — még nincs érdemi döntés.

Egy évvel ezelőtt, 1999. márciusában a repülőszakember képzés szintén napirenden volt. A HM közigazgatási államtitkár utasítása alapján, a HM OTF vezetőjének irányításával megalakult egy munkacsoport, melynek feladata volt „A légielő repülőcsapatai hajózó és nem hajózó állománya tanintézeti képzésének koncepciója a 2000. években” kidolgozása.

A munkacsoportban képviselve volt a HM Oktatási és Tudományszervező Főosztály, a HVK Hadművelési Főcsoportfőnökség, a HVK Humán Főcsoportfőnökség, a HVK Logisztikai Főigazgatóság, a HM Légielő Vezérkar, a ZMNE Repülőtiszt Intézet. Az információkat illetően akkor sem volt könnyebb a helyzet, mint most.

Ugyanis a képzés koncepcióját olyan tényezők befolyásolják, mint a 2000. év utáni évtized repülő- és helikopter technikai fejlesztésének konkrétumai, a MH Légielő haderőnem új szervezeti állománytáblái, ebből eredően a tiszti, tiszthelyettesi helyek aránya és azok pályaképei, a konkrét (esetleg új, a mostanitól eltérő) beosztások követelményrendszere, a NATO-csatlakozásból fakadó igények és követelmények és természetesen a katonatisztképzésre vonatkozó felsőszintű döntések. Fenti tényezők egy összefüggő folyamat részét képezik, kidolgozásuk, kialakításuk sajnos még nem befejezett. Ebből következik, hogy hivatalos állásfoglalás még nem született meg. Ennek ellenére a tavaly tavaszi koncepció kidolgozásában részt vevő szervek ez irányú tapasztalatai, előzetes elemzései és felmérései adhatják azt az alapot, amelynek felhasználásával lehetőség van több alternatív változat kialakítására a katonai repülőszakember képzés vonatkozásában a jelenlegi ismereteink szerint.

## A KATONAI REPÜLŐSZAKEMBER KÉPZÉS 2000. ÉV UTÁNI VÁLTOZATAI

Az MH Légierő repülőszakember képzése és utánpótlása formailag megoldottnak látszik a 2003—2005-ig. Az is érzékelhető, hogy 2003—2005-től számítva nagy valószínűséggel mind a hajózó, mind a nem hajózó állomány vonatkozásában az utánpótlási igény — a típusok kifutásával egy időben — radikálisan csökkenni fog.

Az előzetes elemzések szerint 2003—2005 után évente 4-8 repülőgép- és helikoptervezető, 4-8 repülésirányító és 4-8 repülőműszaki tiszti utánpótlásra mutatkozik igény. A minimális létszámok miatt célszerűnek látszik a 2-3 évenkénti beiskolázás.

Itt figyelembe kell enni, hogy jelenleg a hatályos jogszabályok értelmében a Magyar Honvédség állományában katonatiszt legalább főiskolai oklevéllel rendelkező és speciális szakmai felkészítésben részesült személy lehet. A katonai hajózó és nem hajózó tiszti állomány részére előírt oklevél a következő lehetséges változatok szerint szerezhető meg:

- a ZMNE szolnoki kampuszán;
- magyar civil főiskolán katonai és szakmai utóképzéssel a szolnoki kampuszon;
- külföldön, elsősorban és főleg NATO-tagországban hazai civil főiskola elvégzése után, vagy teljes körű külföldi képzéssel;
- az előző lehetőségek kombinációjával.

Itt szükséges megemlíteni, hogy jelenleg a ZMNE szolnoki kampuszán, a hadtudományi egyetemi és a Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Karon főiskolai képesítésű kimenettel képezik/képezhetik a repülőhajózó, a repülésirányító és a repülőműszaki tiszteket. A fenti repülőszakember képzés minden személyi és tárgyi feltétele — pillanatnyilag — még adva van Szolnokon.

## A HAJÓZÓKÉPZÉS LEHETSÉGES VÁLTOZATAI

Az egyik változat szerint a ZMNE Hadtudományi Egyetemi Karán alapított katonai vezetői szak — repülő hajózó szakirány négyéves főiskolai kimenetén lehetséges a repülőgép- és helikoptervezető képzés. Ehhez a változathoz fenn kell tartani és folyamatosan üzemeltetni a légierő kötelékében lévő kiképző repülő- és helikopter századokat. Ez a változat biztosítja a Magyar Honvédség által támasztott követelményeknek leginkább megfelelő repülőhajózó tiszti után-

pótlást. Hátrányaként említendő a jelentős bekerülési költség — 1996-os áron a négyéves repülőgépezetű képzés egy főre 44,5 millió Ft, a négyéves helikoptervezetű képzés egy főre 30,5 millió Ft. Ha kétévenként tíz fő képzésére kerülne sor, akkor öt fő repülőgépezetűnek négy év — 222,5 millió Ft, öt fő helikoptervezetűnek 152,5 millió Ft, összesen 375 millió Ft.

Egy másik változat szerint lehetséges ösztöndíjas képzés polgári főiskolán. Ennek két változata lehetséges: a főiskola három éve alatt nem repül a hallgató, illetve a három év alatt repülőképzést is folytat.

Utóbbi változatnál maradvány egy főiskola jöhet számításba — a Nyíregyházi Főiskola Mezőgazdasági Főiskolai Kara (Nyíregyháza). Ezen a főiskolai karon a hároméves képzés keretében a hallgatók 140 órát repülnek. A főiskolai oklevél mellé nemzetközi repülő szakszolgálati engedélyt is kapnak a hallgatók. Bekerülési költség 1999-es áron a három év alatt egy főre alapösztöndíj 280 800 Ft. tanulmányi pótlék 187 200 Ft, repülőképzés 3 600 000 Ft, azaz összesen 4 068 000 Ft. Ha kétévenként tíz fő képzésére kerülne sor, akkor a tíz fő 40 680 000 Ft.

A polgári főiskola elvégzése után 1-1,5 év szükséges az általános katonai és szakmai felkészítésre. Ezen utóképzés bekerülési költsége — a haladó repülőképzés függvényében — még 7—10 millió Ft, azaz tíz fő esetében 110—140 millió Ft. Tisztáztatás lehet a főiskola vagy a katonai utóképzés után. Ezen változat előnyeként értékelendő — az első változathoz viszonyítva — a jelentősen kisebb (mintegy 1/3-a) bekerülési költség. Ugyanakkor felvetődik, hogy vajon 2003—2005 után létezni fog-e ezen a főiskolai kar, miután az Oktatási Minisztérium nem támogatja a repülőgépezetű főiskolai képzést. És azt is rögzíteni szükséges, hogy a polgári főiskolai képzés utáni katonai/tiszti utóképzést csak a szolnoki kiképző bázison lehet megvalósítani.

A harmadik változat szerint az első változatnál jelzett ZMNE Hadtudományi Karán végeznek a repülőgép- és helikoptervezetű hallgatók, majd tisztaválasztás után Kanadába utaznak. Tehát alapképzés a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen, majd repülőképzés külföldön.

Kanadában a repülőképzési program a NATO-tagállamok részére került kifejlesztésre és magában foglalja a harcászati vadászrepülő-, szállítórepülő- és helikoptervezetű kiképzést és tartalmazza az ifjú pilóták harcászati felkészítését is. Időtartama 18—20 hónap.

Ez a repülőképzési program 6 fázisból áll, a magyar pilótaképzésnél a II. és III. fázisra van szükség. A szerződést 10, 15 és 20 évre lehet megkötöni. A 10 éves szerződés megkötése esetén egy pilóta kiképzése kb. 1 000 000 USA-dollár 1996-os áron, azaz kb. 270 000 000 Ft. A program előírásai szerint a küldő ország kötelessége az oktató — repülőgépezetűk biztosítása. Oktatóként mintegy 400 000 USA-dollár plusz költség jelentkezik, és két hallgatóra javasolnak egy oktatót.

Az első változatnál említett előnyök mellett még az ifjú pilóták tökéletesen elsajátítják az angol nyelvet és a szükséges NATO repülőharcászati, harcvezetési és alkalmazási ismereteket. Ez a változat a legtökéletesebb a Magyar Honvédség és a NATO által támasztott követelmények szemszögéből. Hátránya, hogy a bekerülési költsége 4-5-szöröse az első változat bekerülési költségének és időtartama a leghosszabb.

Ezen változat alváltozata lehet, hogy a pilótajelöltek a polgári főiskola elvégzése után utaznak Kanadába.

## A NEM HAJÓZÓ KÉPZÉS LEHETSÉGES VÁLTOZATAI

A repülésirányító képzés egyik változata, amikor a ZMNE Hadtudományi Karán alapított Katonai vezető szak — repülésirányító szakirány négyéves főiskolai kimenetén folyik a képzés. Bekerülési költsége 1996-os áron egy főnek négy év alatt 7 200 000 Ft. Ha kétvétenként tíz fő képzésére kerül sor, akkor ez összesen 72 millió Ft. Ez a változat biztosítja a Magyar Honvédség által támasztott követelményeknek leginkább megfelelő repülésirányító tiszti utánpótlást. Hátrányként említhető a viszonylag magas bekerülési költség.

A repülésirányító-képzés másik változata lehet polgári főiskolán végzett ösztöndíjas képzés. Megjegyzendő, hogy polgári felsőoktatási intézményben ma hazánkban ilyen irányú képzés nem folyik. Lehetőség szerint közlekedésmérnöki szakot célszerű elvégezni. A kiválasztásnál két kritérium játszhat szerepet — az angol nyelvtudás és pszichikai, fizikai alkalmasság. Ezen képzés bekerülési költsége kb. 0,5 millió Ft.

A főiskola elvégzése után 1-1,5 év szükséges az általános katonai és szakmai felkészítésre. Ezen időszak bekerülési költsége megközelítőleg 2,5 millió Ft, tehát összesen 3 millió Ft/fő. Tíz fő képzése esetén 30 millió Ft.

Ezen változat előnyeként említhető — az előző változathoz viszonyítva — a mintegy 60%-kal kevesebb bekerülési költség. Ugyanakkor a polgári főiskola befejezése utáni felkészítéshez változatlanul szükség van a szolnoki bázis kvalifikált oktatói állományára és képzési berendezéseire.

A repülőműszaki tisztképzés egyik változata, amikor a ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Karán a villamosmérnöki és gépészmérnöki szakok négyéves főiskolai kimenetén folyik a repülőműszaki képzés. Bekerülési költsége 1996-os áron egy főnek négy év alatt 6,2 millió Ft, tíz fő esetében 62 millió Ft.

Ezen változat előnyei, hátrányai megegyeznek a repülésirányító képzés első változatánál megfogalmazottakkal.

A repülőműszaki tisztképzés másik változata lehet polgári főiskolán végzett ösztöndíjas képzés. Jelen esetben villamosmérnöki és gépészmérnöki szakon

tanulókról lehet szó. A hazai műszaki főiskolák között nincs olyan, amelynek képzési profilja legalább részlegesen megfelelné a sárkány-hajtómű és fegyveres szakirányok követelményeinek. A fedélzeti rádió, lokátor és műszerberendezés szakirányokban is csak minimális átfedés mutatható ki.

Bármelyik polgári főiskolán is kerül sor (tiszt) szakmai képzésre, a valós honvédségi és NATO-követelményeknek megfelelő speciális szakmai, katonai, vezetői és nyelvi ismeretek elsajátítása további 3-4 féléves utóképzést igényel. Ezen képzés bekerülési költsége a főiskolán kb. 0,5 millió Ft/fő, az utóképzés megközelítőleg 1,5-2 millió Ft. 10 fő képzése esetén 20-25 millió Ft.

Ezen változat előnyei, hátrányai megegyeznek a repülésirányító képzés második változatánál megfogalmazottakkal.

A repülőműszaki tiszthelyettesképzés — mindaddig, amíg a jelenlegi tiszthelyettesi szerepkörök, beosztások maradnak a rendszerben — a hagyományos módon folytatódik, vagyis katonai és szakmai képzés Szolnokon. Az egyintézményes tiszthelyettesképzés létrejötte után: katonai képzés Szentendrén, szakmai képzés Szolnokon. Mindezt gyökeresen megváltoztathatja a légierő új állománystruktúrája, amennyiben megváltozik a tiszt-tiszthelyettesi szerepkör, funkció, illetve arány.

## ÖSSZEGZÉS

Befejezésül és összegzésképpen néhány gondolat. A Magyar Honvéd című hetilap 2000. március 31-ei száma részletesen beszámol a 2000. március 27-ei vezetői értekezleten elhangzottokról. A témát illetően a következőket szükséges kiemelni vezetői értekezleten elhangzott előadásokból:

- a haderő békelétszáma 39 000 fő, a HM-el és a HM háttérintézményeivel együtt mintegy 45 000 fő lesz. A létszámcsökkentés megközelítőleg 15 000 fő;
- a háttérintézmények száma és létszámuk csökken;
- a katonai tisztképző tanintézet/ek/ oktatási struktúrája a megváltozott elvárásoknak megfelelően módosul;
- a haderő átalakítását három fázisban tervezik végrehajtani. A létszámcsökkentést 2001. június 30-áig, vagy — alternatívaként — 2000. december 31-éig végre kell hajtani. A 2006 és 2010 közötti harmadik átalakítási fázis fő célja a haderő technikai korszerűsítés.

Fentiek alapján levonható — a bizonytalansági tényezőket is figyelembe véve — néhány következtetést, melyek a következők:

- az igen jelentős létszámcsökkentés következtében óhatatlanul csökken a katonatiszti — ezen belül a repülőtiszti — utánpótlási igény a közeli években;

- még nem ismert, hogy mit jelent a katonai tisztképző tanintézet oktatási struktúrájának módosítása. Ezt jelentheti például egyes szakok, szakirányok további fenntartásának (szükségességének) felülvizsgálatát is;
- a repülő- és helikoptertechnika beszerzésére, illetve a beszerzések beindítására nagy valószínűséggel a 2005—2006 körüli években lehet számítani, eközben egy repülőezreddel kevesebb lesz a légierőben. Ez a tény ugyancsak a repülőtishti utánpótlási igény csökkenését vonja maga után;
- a létszámcsökkentés nem kerüli ki a ZMNE-t sem.

Az előzőekben leírtak és az eddigi elemzések azt valószínűsítik, hogy az MH Légierő repülőszakember utánpótlási igénye 2002—2005-ig beiskolázás nélkül megoldódik a „pillanatnyi feleslegek” ésszerű csoportosításával.

Várhatóan 2003—2005 után az MH Légierő repülőszakember utánpótlási igénye jelentősen csökken, a hajózó és nem hajózó kategóriákban egyaránt évi 4-8 (4-5) fővel lehet számolni.

A haderő átalakítás első fázisában (2003-ig) kialakul az MH Légierő új szervezeti struktúrája, a második fázisban (2006-ig) tisztázódhatnak a beszerzésre kerülő repülőgép- és helikopter típusok és azok mennyisége, az ehhez kapcsolódó létszámigény, tiszti/tiszthelyettesi arányok, a költségkeretek.

Ebből következik, hogy a 2002—2003 években (esetleg előbb) célszerű pontosítani a képzési lehetőségeket és a nemzetgazdaság akkori körülményei alapján elvégezni a különböző képzési változatok bekerülési költségeinek elemzését és összevetését. A repülőszakember képzés 2003 utáni lehetséges változatait több tényező alapján lehet értékelni, de leglényegesebb ebben az esetben a minőség és a bekerülési költség.

Az ismertetett képzési változatok elemzése azt mutatja, hogy minőség tekintetében a legjobb változat a pilótaképzésnél a „ZMNE katonai főiskolai oklevél + kanadai repülőképzés”, a repülésirányító és a repülőműszaki vonalon a „ZNNE katonai főiskolai oklevél”. A bekerülési költség tekintetében a „legolcsóbb” változat a hazai „polgári főiskola plusz 1-1,5 év utóképzés a ZMNE szolnoki kampuszán”.

A katonai repülőszakemberek képzése „polgári főiskola + katonai utóképzés” változatban Magyarországon még nem honos, ilyen változatra még nem került sor. A nyugati (NATO) országokban ez elfogadott modell, ott azonban más a haderő és a katonatiszt társadalmi elismertsége. Az ez irányú ösztöndíjas képzés működésének alapvető feltétele Magyarországon, hogy a katonatiszti pálya erkölcsi és anyagi elismertsége kellő vonzerőt jelentsen a polgári főiskolát és egyetemet végzettek számára. Az MH parancsnoka, vezérkari főnök mondotta a már idézett vezetői értekezleten: „A haderő átalakítás célja és szándéka szerint a személyi állomány magasan motivált és kiképzett, erkölcsileg és anyagilag meg-

becsült lesz”. Ha ez a feltétel megvalósul a 2000. év utáni évtizedben, akkor ezen képzési változatnak létjogosultsága előremutató.

Valamely NATO-tagország tanintézetében, vagy tanfolyamán történő képzés esetén — Magyarországnak, mint NATO-tagállamnak — a költségeket várhatóan teljes egészében meg kell téríteni. Segélyprogramnak valószínűleg nem lehetünk részesei, és ezzel együtt nagyságrendekkel többbe kerül, mint a hazai. Ezért feltételezhető, hogy külföldön folytatott több éves szakmai képzés a későbbiekben is csak néhány fő számára valósítható meg. Ugyanakkor az európai NATO tagállamokban elfogadott gyakorlat, hogy a katonai pilóták képzését Kanadában, illetve az USA-ban végzik.

Végezetül alá kell húzni a szolnoki repülőképző/kiképző bázis jelentőségét a jövőt illetően. Mind a hajózó és nem hajózó repülőtisztok alapképzésében, mind a polgári főiskolai változatnál az utóképzésben, mind a repülőtiszthelyettesek speciális szakmai képzésében, mind az MH Légierő rendszeres tanfolyamrendszerű továbbképzésében meghatározó szerepe van a ZMNE jelenlegi szolnoki kampuszának.





## **NÉHÁNY GONDOLAT A VEZETÉSI HADVISELÉSRŐL**

### **A KATONAI VEZETŐ SZEREPÉNEK ÉS TEVÉKENYSÉGÉNEK VÁLTOZÁSA AZ EMBERISÉG TÖRTÉNETE SORÁN**

A háborúk történetét tanulmányozva megbizonyosodhatunk róla, hogy a hadvezér szerepe, vezetői tevékenysége napjainkig jelentősen megváltozott. Az i.e. XV. században már megjelent az állandó jellegű hadsereg, a katonák külön kasztot képviseltek, a társadalom életképességét voltak hivatottak biztosítani. A hadsereg fő erejét a gyalogság alkotta, melyet nehéz és könnyű fegyverekkel szereltek fel. A harci szekerek megjelenése egy újabb szakasz kezdetét jelentette. A hadvezérek a harc előtt a falanxszzerű harcrendbe csoportosították az erőket. A harc a szemtől szemben felsorakozott erők között folyt. A harc kimenetelét a terepviszonyok, a harcosok felkészültsége, a leleményesség, egy új fegyver megjelenése, a háborús tapasztalat döntötte el. A vezetői tevékenységet kevés háttér-információ segítette, a hadvezér személyisége, tapasztalatai esetenként döntő lehetett a siker szempontjából. A hadvezér az egész csatamezőt áttekinthette, az esetek nagy részében a fegyveres harc közvetlen résztvevője is volt.

A szembenálló felek a győzelmet egy döntő csatában akarták megszerezni. A falanxszzerű felállás nem biztosította az ellenfél üldözését. Az oszlopszerű felállás már a csapás erejének fokozását tette lehetővé, ettől kezdve beszélünk a harcrend mélységi tagozódásáról. A veszteségek pótlására később a hadvezérek tartalékokat is képeztek.

Az ellenfél legyőzésére a hadvezérek különféle dolgokat ötlöttek ki. Az erők egyenletes elosztása és ebben a helyzetben a frontális csapás harcéljárást újak követték, pl. a csapatok egyenlőtlen elosztása az arcvonalon ebből a főtámadás, a döntő ponton való összpontosítása harcéljárás követte.

A háborúknak ebben a korszakában a hadvezér az egész csatamezőt áttekinthette, közvetlenül és operatíván képes volt az eseményekbe beavatkozni.

A feudalizmus korában megjelent a lovasság (a lovagi hadsereg), amelyet csak a háború idejére hívtak egybe. Ez a hadseregek mobilitását jelentette, a tüzfegyverek elterjedése a pusztítóerőt fokozta. Az állóháborúk kora lejárt, a hadvezérek hadjáratokat vezettek, a háborúk így esetenként több évig, évtizedig tartottak. A csapatok vezetése nagyobb felkészültséget, képzelőerőt követelt, a tüzfegyverek és a lovasság alkalmazása új harcéljárások kidolgozását jelentette, a meglepés, a kezdeményezés megjelent a hadvezérek eszköztárában. A vezetés egyre bonyolultabb feladattá válik.

Az állandó hadseregek kora is beköszöntött. Ettől kezdve a hadvezérek a csapatok vezetésének „tudományos alapokra helyezésével” is foglalkoznak. A katonai teoretikusok a háborúra való felkészülést a hadvezér vezetői képességeinek kifejlesztésével szándékoznak megoldani. A hadtudományi írások a vezetés kérdéseivel is foglalkoznak, ettől kezdve a vezetés művészetének ismeretét a harcban a siker egyik feltételének lehet tekinteni.

A háború gépi korszaka új fejezetet nyit a vezetés területén is. A front és a hátsó közötti „távolság” megszűnik, a háborút tömeghadseregek vívják, a gépek csatája zajlik esetenként. A hadseregek vezetése csak komoly létszámú és jól felkészült vezérkarok (törzsek) közreműködésével (feszített munkájával) lehetséges. A vezetői tevékenységhez szükséges információk tömegét egy-egy ember nem képes feldolgozni. A méreteiben nagy hadseregek tevékenységét megtervezni, vezetni, áttekinteni csak hadművelési osztályok (vezérkarok) tudják megoldani. Az első számú vezető tevékenységében, még a komoly háttérmunka ellenére is jelen vannak az intuitív elemek.

A XX. század háborúi — különösen az I. és II. világháború — már a haditechnikai eszközök tömeges alkalmazásával folyik. A haderők haderőnemekre, az utóbbiak fegyvernemekre tagozódnak, a haderő összhaderőnemi harcának, a haderőnem összefegyvernemi harcának a megtervezése, megszervezése, vezetése mérhetetlen nagy információ tömeg megszerzését, feldolgozását igényli. Az információk teljes körű feldolgozása már a II. világháborút követő helyi háborúkban sem volt lehetséges. A vezetői tevékenységben továbbra is fellelhetők az intuitív elemek. A tudományos technikai haladás egy adott szintjén beszélhetünk a hadviseléshez szükséges/nélkülözhetetlen információk csaknem teljes körű feldolgozásáról és a katonai vezetői tevékenység ideális támogatásáról. A legutóbbi fegyveres konfliktusok — az öböl-háború, a koszovói háború — sem bizonyították ennek a feladatnak a megoldhatóságát. A megoldás megtalálása a XXI. század feladata lesz.

## A XXI. SZÁZAD HÁBORÚJA

A XXI. század háborúinak jellemzésekor a szakirodalomban olyan kifejezésekkel találkozunk, amelyeket ez idáig ritkán használtak a katonai teoretikusok. Az emberiség létezésének legújabb évezredében elektronizált hadseregről, informatikai hadviselésről, halott nélküli háborúról, vezetési- és űrhadviselésről, az automaták háborújáról, ember arcú háborúról beszélnek az elméleti szakemberek.

A háborúk legújabb korszakát a XX. század szédületes tudományos és technikai fejlődése szülte. Századunkban jutott el az ember az űrbe, kozmikus szerkezetek jutnak a Mars, a Vénusz közelségébe kutatva az élet jeleit, az űrutazás testközelbe került, a Holdon ember járt, az űr katonai célú felhasználásának minden feltétele adott.

Ha a meglévő tudományos technikai potenciált, az emberi felkészültséget a pusztítás, a háborúk szolgálatába állítjuk, akkor valóban a jövő háborúja sokban különbözik az eddigi háborúktól. Ehhez hozzá kell azonban tenni, hogy nem lehet a jövő század emberének a célja a teljes pusztítás.

Az bizonyosság, hogy a jövő háborúját elektronizált hadseregek vívják, a mesterséges égitestekről folytatott felderítés szolgálja a legmodernebb fegyverek tevékenységét. Az idő egyre inkább kincs lesz a hadvezérek kezében, ugyanis aki időt nyer, vagy a rendelkezésre álló időt hasznosabban tölti ki, az háborút nyer. A szembenálló felek, azonos feltételekkel alkotott „automatáik világában” a meglepés, a megelőzés szinte kizárt, ha mégsem, akkor az a küzdelem kimenetelét arra az oldalra billenti, ahol a meglepés, megelőzés van. Ebben a küzdelemben az automaták nem tévednek, de az ember hibázhat, elszámíthatja magát, ezért a jövő háborújában az emberi tényező döntő szerepet játszik - ha úgy tetszik, az ember vezetői tevékenysége meghatározó, a vezetésen múlik a siker elérése.

A XX. század végi háborúk — öböl-háború, a koszovói háború egyértelműen bizonyították, hogy a fegyveres erők technikai fejlettségének magas színvonala a háború kimenetelét meghatározza. Az eleve vesztes fél a hadieszközökben kevesebb veszteséggel számolhat, ha azokat egyáltalán nem alkalmazza, ha a lakosságot, a polgári objektumokat pajzsként felhasználva fegyvereit széttelepíti. Ugyancsak ezek a háborúk bizonyították, hogy egy koalícióval szemben egy ország (állam) sikeresen nem tehet semmit, legfőképpen akkor, ha a koalíció eleve a technika magasabb színvonalát képviselő fegyverekkel rendelkezik, azok lehetőségeit korlátlanul ki tudja használni.

A jövő század háborúja minden bizonnyal az emberi közreműködést nem nélkülözheti, a vezetés minősége az elektronikai eszközök támogatásával ideális mértékben javítható.

A modern nagy kapacitású számítógépek, munkaállomások, számítógép rendszerek, a térinformatika, a GPS alkalmazása, a mesterséges égitestekről folytatott felderítés, a vezetés matematizálódása, a kibernetika vívmányainak felhasználása, az informatika korlátlan lehetőségei stb. a vezetés — rajta keresztül a katonai szervezetek tevékenységének (harcának, hadműveletének) — kockázatait minimálisra csökkenthetik. A korábbi háborúk katonai sikerei a jövő háborújában kiteljesedhetnek, ha a tudomány és a technika legújabb eredményei a tevékenységek megtervezésekor, megszervezésekor, végrehajtásakor mindezt megalapozzák. A sikert ugyanis a XX. század háborúiban nem mindenkor az előzőek hozták meg, az esetek egy részében a parancsnoki (vezetői) intuíció, a rátermettségbeli különbség, az események gyorsabb áttekintési képessége, a küzdelem várható kimenetelének az előrelátásában meglévő különbség, stb. töltötte be a „döntő bírót” szerepét.

Még egy fontos dologról kell szólni, a háborúk kimenetelét minden időszakban sok tényező befolyásolta. Ezek felsorolása nélkül bizton állíthatjuk, hogyha a fegyve-

res küzdelmet egy sokváltozós függvénynek tekintjük, akkor számos megoldás adódik. A megoldásokat, ha a teljes siker és teljes sikertelenség (kudarcc) mezőben vizsgáljuk, a két véglet között számtalan helyzetben megállhatunk. A háborúban a szembenálló felek ugyanazt a pontot, ahol megálltunk másként értékelik, az egyik fél teljes sikert, a másik fél teljes sikertelenséget (kudarcot) könyvelhet el, de ha félúton állunk meg, akkor patthelyzet alakul ki. Az egész háborús tevékenység részeseményei ugyancsak kimenetelüket tekintve, különböző végeredményt hoznak. A részek alkotják az egészet, az egész siker vagy sikertelenség (kudarcc) részek sikereinek, kudarcainak, patthelyzeteinek eredményeként adódik. A részesemények, az egész tevékenység kimenetele valószínűségi alapon közelíthető meg. A matematika nyelvére fordítva sztochasztikus folyamatról, folyamatokról van szó. A sztochasztika egy külön tudományágat képvisel, a jelenségek (azok együttesének) kimenetelét matematikai apparátusokkal írja le. Ebben a megközelítésben a XXI. század küszöbén méltán mondhatjuk, hogy minden technikai, szellemi alap megvan arra, hogy a feltételek ismeretében a katonai harccselekményeket matematikai formában fogalmazzuk meg. A matematikai apparátus alkalmazásával adott feltételek esetén a küzdelem a modern számítógéprendszerrel modellezhető, szimulálható, a kimenetek korlátlan számban előállíthatók. A gép a beprogramozott feladatot végrehajtja, nem téved. Az ember feladta, hogy döntéseket hozzon. A szembenálló felek hadvezéreinek képességei közötti különbségek ekkor is jelentkezhetnek, de már magasabb színvonalú „háttértámogatással”, mint a múlt háborúiban.

A XXI. század háborújában a vezetői (a parancsnoki döntés előkészítés, a parancsnoki döntési képesség, a minimális döntési idők stb.) tevékenység, végsősoron az ember, valamint az őt támogató magasfokon automatizált (automatikus) technikai rendszerek döntő mértékben meghatározzák a fegyveres küzdelem kimenetelét.

A XXI. századi háború előfutárának tekinthető a Koszovói-háború, ha annak egyes elemeit kiragadjuk az egészből. Részben „emberarcú” háborúnak tekinthető, mert a NATO erők olyan precíziós berendezéseket, nagy találati pontosságú (lézer, TV és infravezérlésű) fegyvereket használtak, amelyek a kijelölt objektumokat ember (főleg polgári) áldozatok nélkül képesek voltak megsemmisíteni (rombolni). Nem tekinthető azonban „emberarcúnak” az a fegyveres konfliktus, ha a diplomáciai képviselőket, kórházakat, szociális otthonok lerombolását eredményezi ezeknek az eszközöknek az alkalmazása. Ez utóbbi esetekben a felderítési rendszer anomáliái okozták a rendszer megbízhatatlanságát.

Az öböl-háború és a koszovói háború ugyancsak a XXI. században folyó fegyveres konfliktust vetíti elé, ha a légierők tevékenységét emeljük ki. A Douhet-elmélet igazát egyik háború sem bizonyította, de a korlátlan légi uralom kivívásának lehetőségét csillantotta fel, annak ellenére, hogy mind Irak, mind Jugoszlávia elsősorban a légvédelmi rendszereinek megóvására törekedett. Ezek a háborúk bizonyították, hogy a XXI. században a légierő a fegyveres konfliktusok megoldásának döntő eszköze lesz, és segítségével (közreműködésükkel) egy emberarcú (halott nélküli)

háború is megvívható lesz. (Természetesen a szárazföldi haderő lehetséges tevékenységét nem akarom lebecsülni, de szerepük a béke megőrzésében, fenntartásában, kieroszakolásában csúcsosodhat ki.)

## A VEZETÉSI HADVISELÉSRŐL

A jövő század (évezred) háborújának részét képező vezetési hadviselés az előzőekben gyökerezik. Meglátásom szerint a vezetési hadviselésről teljesebb kép úgy alkotható, ha a hadviselés fogalmát tisztázzuk, például az elektronikai és lélektani hadviselés fogalmak analógiájára azt megfogalmazzuk, tartalmát feltárjuk, alapelveit, támogató elemeit rögzítjük.

A hadviselés az általános értelmezés szerint háborúskodást és nem feltétlenül a fegyveres küzdelmet jelenti, azaz a háborúhoz kapcsolódó fegyveres és nem fegyveres tevékenységek területére is kiterjed. A hadviselés példaként említve, folyhat pszichológiai (lélektani), elektronikai, elektronoptikai, informatikai, vezetési, gazdasági, politikai eszközökkel. A hadviselés egyes területeken ma már kiforrott módszerekkel, konkrét formában, magas színvonalon és hatékonysággal folyik (folyhat), pl. lélektani, elektronikai eszközökkel. Ennek igazságát a gyakorlat és az a gazdag szakirodalom bizonyítja, amely ezekben a témákban fellelhető.

A vezetési hadviselés, mint a hadviselés egyik formája szorosan kötődik az informatika forradalmához, megjelenése és elméletének kialakulása az informatikai társadalomhoz kötődik, annak a terméke. A hadviselésnek azt a részét vizsgálom, ami a katonai tevékenységekhez kötődik. Értelmezésem szerint a vezetési hadviselés egyenlő azzal a hatásrendszerrel, ami a katonai vezetés eszközeivel, a katonai vezetés módszereivel, a katonai vezetői és vezetési tevékenység által a csapatok tevékenységének befolyásolása, az ellenfél tevékenységének megghiúsítása, tevékenysége hatásának csökkentése, szándékáról való lemondatása érdekében hoznak létre. Ebben az értelemben a vezetési hadviselés a fegyveres küzdelemnek nem a „kemény részét” (rombolás, pusztítás stb.) jelenti, hanem sokkal inkább a „fehér galléros” tevékenységi kört öleli fel.

### **A vezetési hadviselés fogalma**

A fogalom jobb megértése érdekében nézzük meg, miként értelmezi a Hadtudományi Lexikon az elektronikai hadviselést:

„Az elektronikai hadviselés katonai tevékenység, amely magában foglalja az ellenség által használt elektromágneses spektrum meghatározását, a spektrum ellenség általi használatának csökkentését vagy megakadályozását és a saját csapatok részéről a korlátozás nélküli használat lehetővé tételét.”

A megfogalmazás rögzíti, hogy az elektronikai hadviselés katonai tevékenység, egy sajátos közeg használatát korlátozza vagy megengedi attól függően, hogy ellenséges vagy saját csapatokról van szó. A vezetési hadviselés tehát ezen az alapon ugyancsak katonai tevékenység, ami egy sajátos terület — a vezetés — hatásrendszerét erősíti vagy gyengíti attól függően, hogy milyen eredményt akar elérni a saját csapatok, illetve az ellenség teljesítményében.

A vezetési hadviselés az információs társadalomban teljesebben ki, ennek a társadalomnak a hadseregét elektronizált hadseregnek nevezhetjük. A vezetési hadviselés lényegének megértéséhez számos adalékkal szolgál, ha jellemezzük az elektronizált hadsereget. A korábban említettek szerint ez a hadsereg a XXI. század tartozéka, az információra orientált társadalom fegyveres ereje, számítógépesítettége magas fokú, csúcstechnológiai fegyverrendszerekkel rendelkezik. Adottságainál fogva a felderítésben, az elhatározásban, a válaszreakciókban, manőverezésben, a feladat-végrehajtás minőségében nagyságrendekkel gyorsabb, mint a korábbi hadseregek.

A jövő hadserege, az eljövendő katonai tevékenységek módja, formái, stb. csírájában már napjainkban is fellelhetők a meglévő hadseregekben. Így az elektronizáltság foka napjainkban a hadseregek egyik fontos mutatója, ez az állapot kiválóan képzett információs és távközlési szakembereket igényel, a vezető és törzskari állománytól új típusú készségeket követel, pl. a számítógépek felhasználói szintű ismeretét és kezelését. Kialakításának egyik fontos feltétele a fejlett elektronikai információstruktúra.

A vezetési hadviselés módját — mint a hadviselési módot általában — jellemezni lehet. A legmodernebb háború egyik katonai-technikai jellemzője az, ahogy a vezetés megvalósul. A hadművészet elméletének és gyakorlatának egy része ezzel a kérdéssel foglalkozik. A vezetési hadviselés módja kifejezi, hogy a fegyveres erők alkalmazását, alkalmazási formáit, milyen vezetési tevékenységgel lehet megvalósítani. A vezetési hadviselés módja, mikéntje, megvalósulási formái, az alkalmazott vezetési módszerek összessége szoros összefüggésben van a szembenálló országok gazdasági, erkölcsi, tudományos-technikai színvonalával, a katonai erőviszonyokkal, a katonaföldrajzi helyzettel, a háború politikai céljaival, a háború kirobbantásának körülményeivel és a háborúban alkalmazott pusztítóeszközökkel. A korszerű hadviselés már a háború kezdetén az ellenség gazdasági potenciáljának, minden fontos objektumának, fegyveres erőinek rendkívül gyors blokkolására, lefogására, esetleg megsemmisítésére irányul.

## **A vezetési hadviselés tartalma**

A vezetési hadviselés tartalmát jórészt már az alább leírtak is körülhatárolták, lényegét tekintve tehát egy hatásrendszer, amivel a saját és az ellenfél tevékenységét is befolyá-

soljuk a fegyveres küzdelem végső kimenetelét meghatározandó, a két fél tevékenységének megengedő, illetve tiltó szabályait következetesen bevezetve (alkalmazva).

Ennek érdekében a parancsnokságokat, törzseket egyre tökéletesebben szervezzük meg, felhasználva a szervezéstudomány élenjáró módszereit, a vezetési folyamatok szabályozására, a vezető szervek felkészítésére, és alkalmazására az informatika minden elért eredményét mozgósítjuk. Így ezeknek a vezető szerveknek a működése a vezetés tökéletesebb, magasabb színvonalú hatását biztosítja.

A XXI. század háborújában a korlátlan pusztítás minden feltételét meg lehetne teremteni. Az emberiségnek azonban nem a korlátlan pusztítás a célja, hanem a józanész határain belül és ellenőrizhető módon elviselhető veszteséget kell okozni az engedetlennek, mégpedig olyan mértékű veszteséget, ami józan belátásra bírja az agresszort, vagy a korlátlan diktatúrára törő személyt, a hódítót stb. Ha a korlátlan pusztítás lenne a cél a jövő század háborújában, akkor az ABV-eszközöket kellene tökéletesíteni, és a célbajuttatást teljes pontossággal megoldani, így a világ elpusztítása megoldható lenne. A jövő században az a cél, hogy a békés építés folytatódjon, a konfliktusokat tárgyalással rendezni lehessen, ha ez nem megoldható, akkor egy „emberarcú” fegyveres konfliktusban józan belátásra kell bírni a „renitenskedőt”. Az emberarcú háború tehát nem liberalizmus, de annál inkább egy erélyes és emberséges ütőerő, csapás mindaddig, amíg a józan belátás nem győz. (A belátás nemcsak vezetőre, hanem népre, népcsoportra, államra, országra, koalícióra is érvényes.)

A jövő háborújában a vezetésnek számolni kell a tevékenységekkel kapcsolatos bizonytalansággal, azzal, hogy a szembenálló fél hogyan reagál a fellépésünkre. Ez utóbbit tekintve a bizonytalanság területén három esetről beszélhetünk:

- ismert lehet a reakció lehetséges tartománya, azaz tisztába lehetünk a lehetséges viselkedés limitjével;
- előfordulhat olyan bizonytalanság, ami nem teszi lehetővé a viselkedés előrejelzését, de megmondható, hogy a lehetséges viselkedési alternatívák előfordulási valószínűsége nem egyforma;
- lehet a bizonytalanságnak olyan foka, amikor hosszabb időszakra bizonyosra megadható a sztochasztikus séma.

Bármelyik esetben a vezetésnek adaptív viselkedésre kell beállítania a szervezetet. A további vezetési módszereknek, az ellenfél befolyásolása módjainak arra kell irányulnia, hogy a vezetés továbbra is ura maradjon a helyzetnek és lehetőleg a kívánt hatással adekvát reakciót/alkalmazkodást váltson ki, a helyzetet mindenképpen befolyásolni tudja. A háborúban a vezetőknek nincs lehetősége a próbálgatásra, a jövő háborújában ez még inkább igaz, a vezetői döntést a tudománynak kell megalapozni, ezen az alapon kalkulálható a kockázat (a kudarc lehetősége) és egyre inkább háttérbe szorul a parancsnoki ráérzés, az intuíció. A modern számítógépekkel, a döntés informatikai támogatásával kizárható az ösztönös vezetői tevékenység, a döntési skálán a célratörő döntési mechanizmus irányába kerülünk.

A vezetés eszközeivel, a vezetési módszerekkel, eljárásokkal, a vezetés területén egyre inkább a tudatosság irányába való elmozdulással, a vezetés intuitív elemeinek háttérbe szorításával stb. olyan hatásrendszer érhető el, ami jelentőségében hasonló, mint amit a XX. században kiteljesedett tudományos-technikai forradalom jelentett a katonai tevékenység minden területén.

## **A vezetési hadviselés alapelvei, jellemzői**

A vezetési hadviselés nem azonos a katonai vezetéssel, hanem a vezetésnek a katonai tevékenységek minden elemére befolyással bíró hatásrendszere tudatos működtetésének művészetét jelenti az én felfogásom szerint. Szorosan kapcsolódik a vezetéshez, de annak elsősorban nem a teoretikus oldalából vezethető le, hanem főleg a vezetés gyakorlati (praktikus) oldalából, annak hatásrendszere területéből eredeztethető, ezen belül is a működési, működtetési mechanizmus kérdéskörét öleli fel.

A vezetési hadviselés a katonai szervezetek parancsnokainak komplex vezetői tevékenységét feltételezi, magától a vezetéstől nem szakítható el. A hatásrendszer kialakítása a vezetés érdeme, ezért úgy vélem, hogy a vezetési hadviselés alapelvei a vezetés alapelveiből levezethetők. A vezetési tevékenység hatásrendszere pedig a XXI. század háborújának ismertében jellemezhető.

Az alapelveket tekintve, véleményem szerint, a vezetési hadviselés alapját képező katonai vezetői tevékenység területén érvényesülnie kell az alábbiaknak:

- a munkamegosztásnak;
- a hatáskörök és felelősségek meghatározásának;
- a fegyelemnek;
- az utasítási rendnek (egy ember egy embertől kaphat feladatot);
- az erőfeszítések egységének;
- a részérdekek alárendelése az általános érdeknek elvnek;
- a hasznos tevékenység jutalmazásának, káros tevékenység elítélésének, büntetésének;
- a centralizációnak;
- a hierarchiának;
- a rendnek;
- a méltányosságnak;
- a kezdeményezésnek;
- az összetartozás tudatának.

A felsoroltak természetesen még más elvekkel is kiegészíthetők, számszerűleg mindegy, hogy hány elvet sorolunk fel. Az elvek megfogalmazásakor az a döntő, hogy azok érvényesülése növelje a szervezetek teljesítményét.



A jövő század háborújában a vezetési tevékenység hatásrendszere olyan legyen, hogy a hadviselő szervezet komplex tevékenységében érvényesüljön:

- a rugalmasság;
- a gazdaságosság;
- a súlyképzés;
- a minimális kockázatra való törekvés;
- a legnagyobb tudatosság;
- az egyszerűség;
- a biztonságra való törekvés;
- a védelem legjobb megszervezése;
- az optimális döntéstámogatás;
- a tudatosság,
- a célratörés;
- az optimális visszacsatolás;
- a rendszer tehetetlenségének minimalizálása;
- az elfogadható mértékű (vagy minimális) rombolás;
- a sebezhető maximális védelme;
- a minimális tévedési lehetőség;
- a folyamatos előrelátás;
- a kialakult helyzethez való alkalmazkodás.

A felsorolás természetesen nem teljes, további elemekkel még kiegészíthető, ha azok nem a katonai tevékenységgel elérhető totális rombolást segítik, hanem a kitűzött célt a lehető legkisebb erőfeszítéssel, célratöréssel, tudatossággal, minimális anyagi, technikai és személyi veszteséggel teszik elérhetővé.

### **A vezetési hadviselés logikája**

A vezetési hadviselés a döntéshozatal kérdését nem kerüli meg, de nem is favorizálja azt, hanem olyan vezetői feladatot megoldó hatásrendszert indukál, amelyben rugalmasan, előrelátóan, a kialakult helyzetnek adekvát módon felfedhetők, elemezhetők és megoldhatók a szervezet konkrét problémái, az előbb felsorolt jellemzők figyelembevételével.

A vezetési hadviselés hatásrendszere minden egyes szituációban úgy juthat érvényre, ha a nagyszámú befolyásoló tényező sokrétű valóságán „győzelemre” jut. Az eseményeket befolyásoló változók közötti relációk általában nehezen áttekinthetők, nehezen modellezhetők, mert a közöttük lévő korreláció általában gyenge. A bonyolult és áttételezett függőségi viszonyok a vezetésre sok bizonytalanságot visznek, ezek a jelenségek mindenképpen igénylik egy az informatikai eszközökön alapuló döntéstámogató rendszer létét, a modern számítógépek alkalmazására képes személyzet közreműködését.

A jövő háborújában a vezetési hadviselésnek reprezentálni kell az értelmet és a gondolkodás logikáját, a vezetés racionális gondolatainak következetes végigvitelét. Eközben követelmény, hogy a feladat megoldásában alkalmazott módszerek feleljenek meg a célnak, és a kívánt hatásrendszer érvényesülését segítsék elő. A haditevékenységekben, a szervezetek feladat-megoldási gyakorlatában, a vezetés gyakorlatát az értelem uralmának kell áthatni. A vezetési módszerek, a vezetési hadviselés gyakorlatában, csak a hatásrendszerrel együtt értékelhetők. A vezetési hatás, a vezetési tevékenység hatásrendszere és az elért eredmények között a törvényszerűségek, a törvényszerű összefüggések felfedése, a hatásrendszer érvényesülésének huzamos és részletekbe menő megfigyelése az e területen folyó kutatás fontos feladata.

A vezetési hadviselésben a vezetés logikája, a vezetés elméleti alapja, a vezetés technikája, a vezetési hatásrendszer érvényesülése csak adott szervezetre értelmezhető, tehát mindenképpen a középpontban a szervezet áll. Egy adott szervezet vezetője a vezetési hadviselésben csak a szervezetnek egy elszigetelt individuuma lehet, a szervezet vezetési logikája, a hatásrendszer logikája az egész szervezethez kötődik.

A vezetési logika szigora, a vezetői jó szándék nem feltétlenül eredményezi a feltételezett hatást. A szervezeti valóság objektív logikája, a szervezet működtetése olyan közösségi logikát kíván, amely a vezetéselmélet és a szervezeti célok ismeretében a vezetés hatásrendszerének juttatja a döntő szót. Mindezekkel azt kívánom tudatosítani, hogy a vezetési hadviselés elmélete, gyakorlata, az alkalmazott módszerek, eljárások megismerhetők, az emberi tevékenységhez kötött elemei elsajátíthatók, ennek a tevékenységi rendszernek az alkalmazására fel kell készülni, érvényesülését a tökéletességig fejleszteni emberi kötelesség, a jövő század, évezred követelménye (de a jövő „emberarcú” háborújának is elengedhetetlen feltétele).

### **A vezetési hadviselés fajtái (felosztása), azok érvényességi területe**

A fegyveres erők alkalmazására sor kerülhet békeidőben, válság vagy konfliktushelyzetben és háború esetén. A XX. század végén az emberiség legfőbb célja az volt, hogy a nemzetközi ellentéteket, vitás kérdéseket lehetőleg erőszak (fegyverek) alkalmazása nélkül döntse el. Esetenként ezt a törekvést siker koronázta, de a századvég két háborúja, az öböl-háború és a koszovói események ezt nem igazolták. Az ezred-(század-) forduló még magában azon a tényen nem változtat, hogy időnként az előbb említett események (háborúk) a 2000. év után nem következnek be. A fegyveres erőket valamilyen módon az új évezredben is alkalmazni lehet/kell.(?) Az alkalmazásuk a társadalom előbb felsorolt állapotaihoz köthetők. A vezetési hadviselés is a felsorolt szakaszokhoz köthető, érvé-

nyesülési területe és mérete a szakaszoktól függően változik. Így a vezetési hadviselés folyhat:

- békeidőben;
- válság- vagy konfliktushelyzetben;
- háború idején.

A hatásrendszer mérete szerint beszélhetünk:

- figyelmeztető jellegű;
- részleges;
- teljes vezetési hadviselésről.

A vezetési hadviselés a korábban leírtak szerint egy hatásrendszer, amely a katonai tevékenység minden területére kiterjedhet, így csoportosítható, pl.: a katonai tevékenységek környezetben elfoglalt helye szerint, így

- a légtérben, világűrben folyó;
- a szárazföldön,
- tengeren folyó katonai tevékenységhez kapcsolódhatnak.

A haderőnemek szerint:

- a légi erő,
- a szárazföldi csapatok;
- a haditengerészet tevékenységi körét érintő vezetési hadviselésre osztható.

De a haderő egyes fegyvernemeihez, szakcsapataihoz, a hadrendi-szervezeti elemekhez katonai tevékenységi fajtákhoz, alkalmazott eszközökhöz stb. kötődő vezetési hadviselésről is beszélhetünk.

## **A vezetési hadviselés támogató elemei**

A vezetési hadviselés támogató elemei azok az erők és eszközök, eljárások, módszerek, amelyek vezetési funkciót nem töltenek be, de tevékenységük (közreműködésük, alkalmazásuk) nélkül a feladat sikeres megoldását biztosító hatásrendszer csak részben hozható létre. Néhány ilyen elem:

- a rendszeresített vezetéstechnikai eszközök;
- a személyi számítógépek, számítógéprendszerek, munkaállomások,
- műholdas felderítő rendszer;
- műholdas helymeghatározó rendszer (GPS);
- a digitális terepadatbázis,
- digitális térképek;
- a térinformatikai eljárások, módszerek,
- a modern demonstrációs eszközök,
- a számítógépeket magas színvonalon alkalmazó szakemberek,
- az elektronikai (felderítő, fegyverirányító) rendszerek;
- elektronikai berendezések, eszközök;

- elektronikai zavaró eszközök;
- ügyviteli eszközök;
- döntéstámogató eszközök,
- kibernetika,
- matematikai módszerek, stb.

### **A vezetési hadviselés összetevői**

A vezetési hadviselés hatásrendszerének érvényesülni kell az ellenfél oldaláról szemlélődve, annak

- a vezetési rendszerében,
- az informatikai támogató rendszerében;
- a felderítés területén;
- a fegyverirányító rendszerben,
- elektronikai hadviselés területén;
- a harcbiztosítás minden területén;
- az ellentevékenységekben;
- az emberekre való közvetlen ráhatás területén;
- a környezetben, stb.

### **A vezetési hadviselés tervezése, szervezése, megvívása**

A vezetési hadviselés előkészítése (tervezése, megszervezése) elvileg hasonló elvek, módszerek alkalmazásával valósulhat meg, mint minden más katonai tevékenység esetén ez történik.

A vezetés elméletben ismert területeken, azaz

- az informálódás;
- a tervezés;
- döntés,
- szervezés;
- végrehajtás irányítása;
- ellenőrzés, értékelés területén.

A szakirodalomban fellelhető ismeretanyag rögzíti a követendő tevékenységeket, ezért ezt nem tartom szükségesnek ezt részletesebben kifejteni.

A vezetési hadviselés megvívása elméletileg ugyanazokon az alapokon történik, mint bármely hadviselési mód esetén. A különbség annyi, hogy ennek a hadviselési módnak a hatásrendszer kialakítása, modulálása, szüneteltetése, felélesztése területeket kell felölelni, a tevékenység elsősorban szellemi műveleteket integrál, a támogató elemek területén ehhez bizonyos tevékenységében mindenképpen a szellemi munka az uralkodó.

## ÖSSZEGZÉS

A vezetési hadviselés megvalósítása, a jövő katonai tevékenységeiben való érvényesítése a XXI. század (az új évezred) kihívása, az emberiség alkotó munkáját hivatott elősegíteni, már amennyire egy „emberarcú” háború a maga rombolásával ezt lehetővé teheti. Az emberiség történetét a háborúk, a háborúskodások végigkísérték, az ellenfélnek okozott nagy veszteség a fejlődést gátolta, néha évtizedekre megszakította. A jövő században, ha nem sikerül az ellentéteket, vitás kérdéseket tárgyaló asztalnál rendezni, akkor arra kell törekedni, hogy a minél kisebb veszteségokozással sikerüljön ezeken a bajokon úrrá lenni. A jövő évszázadban ez az elképzelés nem megvalósíthatatlan, ennek minden feltétele már napjainkban is adott, ennek a katonai-technikai oldalát kell kimunkálni, és a tökéletességig csiszolni.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hadtudományi Lexikon (A-L, M-ZS). Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995.
- [2] BENE László: A vezetés tudományos megalapozása. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1970.
- [3] Az egyetemes és magyar hadművészet fejlődése az ókortól napjainkig. Tankönyv. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1986.



## ALKALMASSÁGI KÖVETELMÉNYEK MEGHATÁROZÁSÁNAK MODELLJEI, A FIZIKAI TELJESÍTMÉNY MÉRÉSÉNEK MÓDSZEREI, TELJESÍTMÉNYPROGNOSZTIZÁLÁS LEHETŐSÉGEI

### AZ ALKALMASSÁG ÁLTALÁNOS ELMÉLETE

Az alkalmasság kérdése rendkívüli jelentőséggel bír a szervezetek hatékony funkcionálása céljából. Az alkalmasságvizsgálatok elméleti és gyakorlati összetevői részletesen kidolgozottak. E téma irodalma terjedelmes és jól hozzáférhető. Azonban az emberi tevékenységnek olyan szerteágazó és folyamatosan fejlődő, bővülő, új tevékenységfajtái jelennek meg, új termelési módok alakulnak ki, amelyek jelentős mértékben átalakítják a munkát végző ember képességeivel szembeni követelményeket. Tehát az általános ismeretek folyamatos alkalmazása mellett e tárgyban megszerzett emberi ismeret is állandóan bővül. Különösen igaz ez olyan szervezetre vonatkoztatva, mint hadsereg, amely sikeres és hatékony működése érdekében nagyon pontos követelmények alapján kell, hogy kialakítsa elvárásait tagjaival szemben, mivel itt a hatékonyságot emberek életében és jelentős anyagi értékek megóvásában vagy elvesztésében mérik. Az alkalmasságvizsgálatokkal arra törekszünk, hogy a jelöltek munkavégző képességének mennyiségi és minőségi összetevőit megpróbáljuk prognosztizálni. A vizsgálatok pszichológiai értékét az előrejelzés pontossága, a *beválás* adja meg.

Az alkalmasságvizsgálatok sokáig a fizikai dolgozók kiválasztására szorítkoztak. Az utóbbi időben azonban egyre nagyobb szerephez jutnak a pszichológiai módszerek a *vezetők* kiválasztásában is. Az alkalmasság megállapítása sem *kizárólag* a pszichológus feladata. Egy döntés meghozatalánál szerepet játszhatnak a vonatkozó jogi előírások, és kizáró tényezőként jelentkezhet a vizsgált személy egészségügyi alkalmatlansága. az alkalmasságvizsgálat a pszichológus, orvos és a fizikai terhelhetőség törvényszerűségeit ismerő szakember együttműködésének egyik legfőbb, legfontosabb területe. A döntés felelőssége természetesen mindenképpen a *vezetőé* marad. A szakemberek kötelessége, hogy ezt a döntést a lényeges kérdésekre kiterjedő és megbízható információkkal elősegítsék.

Alkalmasság pszichológiai felfogása (aptitude): meghatározott feladat elvégzéséhez vagy pályához szükséges általános vagy specifikus adottságok, képességek,

készségek megléte (Pszichológiai kislexikon). A tudományos pályaalkalmasságtan elméletének fő problémái :

- az alkalmasság mibenléte;
- megismerhetőség;
- a vizsgálatok indokoltsága;
- validitás;
- felhasználhatóság;
- gyakorlata pedig a legcélravezetőbb alkalmasságvizsgálatok módszertanának kidolgozására irányul.

Az alkalmasságvizsgálatban lehetőség szerint a *beválás* valószínűségét is kutatni kell. Az alkalmasságvizsgálat a kiválasztási folyamat része, szakasza:

- a tevékenység jellemzőinek figyelembevétele;
- az alkalmassági követelmények elbírálása;
- a kiválasztás célszerű módszereinek alkalmazása;
- a kiválasztással kapcsolatos döntés-előkészítés és döntés;
- a beilleszkedés és a beválás elősegítése.

Egy adott tevékenység végzésére az az ember alkalmas, aki ismeretei, képességei és az egész személyisége (érzelmi adottságai, alkalmazkodása, motivációi, tulajdonságai) alapján az adott területen tartósan legalább átlagos teljesítményt tud nyújtani, egészségének károsodása és személyiségének torzulása nélkül.

Az alkalmasság vizsgálatának egyidejűleg kell az alkalmasság megállapítására és az alkalmatlanság kiszűrésére irányulnia. Az alkalmasság csak potenciálisan állapítható meg, a tevékenységvégzés gyakorlatában dől el, hogy a valóságos megfelelés, beválás létrejön-e.

Az alkalmasság, az *ember — tevékenységi kör — rendszer*, többrétű megfelelést jelent (egészségügyi, jogi, szakmai, vezetői stb.). Ugyanakkor az alkalmasság minden esetben az egész emberre, annak egész személyiségére vonatkozik. Ennek alapján beszélünk az alkalmasság belső személyi (pszichológiai) feltételeiről:

- ismeretek (tudás);
- képességek — készségek;
- személyiség tulajdonságok.

## AZ ALKALMASÁGVIZSGÁLATOK MODELLJE

Az irodalmi források feldolgozása alapján elmondható, hogy az alkalmasságvizsgálati rendszerek kidolgozásának több változata jött létre. E rendszerek két alapvető, „hagyományos modellje” az „előrejelző érvényesség” (*prediktív validitás*) és az „egyidejű érvényesség (*konkurens validitás*)” modellje. Ezek a modellek lényegében mindenfajta tevékenység esetében azonos mó-



don alkalmazhatók, a folyamat jellegének megfelelően más és más vizsgálati eszközök felhasználásával.

### **Az előrejelző érvényesség (prediktív validitás) modellje**

A modell lényege a rendszerbe újonnan bevonni szándékozott személyek vizsgálati eredményeinek felhasználása a későbbi teljesítmény előrejelzésére, az alkalmasságvizsgálati rendszer kidolgozására. Főbb fázisai:

- a tevékenység elemzése és az ebből eredő pályaprofil kidolgozása;
- a hipotézisek felállítása;
- a beválást előrejelző módszerek kiválasztása; az alkalmasságvizsgálatok során leggyakrabban használt módszerek 5 csoportba oszthatók :
  - *képességvizsgáló tesztek* — általános intelligencia tesztek, érzékszervi, a mozgási és verbális képességeket vizsgáló tesztek, szenzomotoros tesztek;
  - *objektív személyiség tesztek*: ezek olyan személyiségvizsgáló módszerek, melynek során a vizsgálati személyek önmagukat a vizsgálatvezető által előre meghatározott dimenziók mentén jellemzik;
  - *projektív személyiség tesztek*: ezek a személyiség vizsgálatának az előzőhöz viszonyítva kevésbé strukturált formái, amelyekben a vizsgálati személy bármilyen általa kívánt dimenzió mentén válaszolhat;
  - *objektív önéletrajzi adatok* ;
  - *beszélgetés*: a vizsgálati személlyel szakképzett pszichológus által lefolytatott beszélgetés, mely arra irányul, hogy a vizsgálati személy rendelkezik-e az adott tevékenységhez szükségesnek vélt tulajdonságokkal.
- A kiválasztott módszerek alkalmazása: egyetlen módszer sem alkalmazható azonnal a kiválasztásra. Az ideiglenes alkalmasságvizsgálat során kapott adatokat még alaposan ki kell értékelni.
- Az előrejelző módszerek viszonyítása a teljesítményhez (beválás): a beválás vizsgálata az alkalmasságvizsgálati rendszer kialakításának talán legkritikusabb pontja.

A beválás vizsgálatok 3 fő kérdése:

- Mit válasszunk a siker kritériumának?
- A viszony milyen mérőszámait használjuk?
- Mi a kapott eredmények gyakorlati jelentősége?

*Kritérium*: A beválás alapvető mutatói az objektív, tárgyi kritériumok. A beválás *szubjektív* oldalának felmérésére a vezetők által adott vélemény, minősítés szolgál. Ennek 2 fő formája a *szabad* és *kategorizált* jellemzés.

*Az alkalmasságvizsgáló módszerek és a kritérium kapcsolata*: Az előrejelző módszerek és a sikeresség összevetésének két legfontosabb módszerét ismerjük: a különféle korrelációs együtthatókat és a kizáró rendszereket.

- a korrelációs számítás a pszichológusok körében — a t-próba mellett — kétségtelenül a legnépszerűbb statisztikai módszer. A korrelációs együttható olyan mérőszám, amely  $-1$  és  $+1$  között változva méri 2 változó közötti kapcsolat szorosságát;
  - kizáró rendszerek: lényegük egy olyan táblázat vagy ábra, mely az alkalmasságvizsgálati eredmények különféle értékeihez megadja a várható teljesítményszinteket. Ezután különféle „vágási vonalakat” lehet kialakítani, melyek meghatározzák, hogy milyen mérési eredményektől felfelé, illetve lefelé lehet alkalmazni a jelentkezőket az adott beosztásba. Előnye, hogy könnyen interpretálható nem pszichológusok számára.
- Megbízhatóságvizsgálat: alkalmazása függ attól, hogy az előző lépésben kapott eredmények megbízhatóak-e vagy sem. Ha nem, meg kell ismételni a teljes eljárást. Azért, hogy módszerünk valóban megbízható legyen, a vizsgálatot meg kell ismételni.
- A kiválasztásra vonatkozó ajánlások: ez tulajdonképpen az alkalmasságvizsgálati eljárás részletes leírásából áll: meg kell adnunk a vizsgálati módszert (ha nem standard, általánosan ismert módszerről van szó, a legapróbb részletekig le kell írni a vizsgálati eljárást), a vizsgálati körülményeket, a vizsgálatok idejét, a vizsgálatvezetők szükséges szakképzettségét, a vizsgálatok kiértékelésének munkaigényességét, a vizsgálat kiértékeléséhez szükséges táblázatokat azokkal az értékekkel, amelyek elválasztják egymástól az adott tevékenységre alkalmas személyeket az alkalmatlanoktól.

### **Az egyidejű érvényesség (konkurens validitás) modellje**

Lényegében abban különbözik a prediktív validitás modelljétől, hogy vizsgálandó csoportként *már a tevékenységet végzőket* használja fel. Vagyis a vizsgálatokat elvégezve, azok eredményei azonnal összevethetőek a teljesítménymutatókkal, és ha az eredmények biztatóak, akkor az eljárás máris alkalmazható lesz.

Előnye az időnyereség, míg hátránya, hogy a prediktív validitás modelljének feltételein kívül még a következő feltételezéseken alapszik:

- a tevékenységet már végzők és az újonnan jelentkezők motivációs rendszere, mely meghatározza válaszaikat, az esetleges alkalmasságvizsgálati módszerekben azonos;
- az alkalmasságvizsgálati módszerekben elért eredmények nincsenek rendszeres kapcsolatban a munkában szerzett *tapasztalatokkal*.

Feltétlenül említésre méltó az alkalmasságvizsgálatok modelljeinek elemzésekor az adottságok, képességek és teljesítmény meghatározásának problémája. A hadsereghez hasonló szervezetek szempontjából a legideálisabb a teljesítmény mérése lenne,

de ennek akadálya, hogy erre csak a kiképzett, „kész” katona lenne képes. De ha ez lehetséges lenne, akkor sem tudnák olyan helyzetbe hozni, hogy egzaktan mérni lehessen „*munkateljesítményét*” a harcképességet. Ezt nehezíti az a tény is, hogy előre nem modellezhető a jövőbeli fegyveres konfliktus alaphelyzete, jellege.

Az adottságok mérésénél probléma, hogy ezekből nehéz következtetni a lehetséges teljesítőképességre, teljesítményre. Egyáltalán nem biztos, hogy a meglévő adottságok képességekké válnak és ezek majd teljesítményt eredményeznek. Ilyenkor fokozottan célszerű és fontos az adottságokból determinált képességfejlesztés szociál-pszichológiai és pszichológiai tényezőit is figyelembe venni. Az adottságok mérése azokon a területeken lehet kiemelten fontos, ahol a teljesítmény mérését valamely objektív faktor akadályozza.

A képességek mérésének alapvető problémája az, hogy ezekből hogyan lehet a teljesítményre vonatkozó következtetéseket levonni. Valószínű, hogy e vizsgálati módszer felhasználásánál a fontos, meghatározó teljesítményösszetevőket kell kiragadni és ezekben kell mérni a teljesítményt. A képességek fontos összetevői a teljesítménynek, de főleg a hadsereg igényeinek figyelembevételével végzett vizsgálatkor nagyon fontos figyelembe venni a teljesítmény szociál-pszichológiai összetevőit is! A csoportos feladatok végrehajtásához szükséges szociális képességek mérése csak tendenciákat mutathat ki, mivel egy adott szituációban egyáltalán nem biztos, hogy megjelenik ez a képesség.

## A FIZIKAI TELJESÍTMÉNY MÉRÉSÉNEK MÓDSZEREI

Az alkalmasság kérdésének pszichológiai aspektusain kívül rendkívül nagy jelentősége van a fizikai teljesítőképességnek is. Ez a megállapítás fokozottan igaz kell, hogy legyen a hadsereg tevékenységére vonatkoztatva, mivel az alkalmasság csak ezeknek a fontos alkotórészeknek az ideális megléte esetén áll fenn, és biztosítja a katona számára a megfelelő harcképességi szintet. A *fizikai alkalmasság (physical fitness)* minden katona *katonai alkalmasságának* fontos alkotó eleme.

Az amerikai nézet szerint a katonai alkalmasság struktúrája a következő:

- a katonai alkalmasság alapelemei: technikai, értelmi, érzelmi (emocionális) és fizikai alkalmasság. A technikai alkalmasság nélkül a katonának nem lehetnek megfelelő szintű ismeretei (elméleti és gyakorlati), jártásai és készségei, melyek nélkül nem fog tudni harcolni. Értelmi és érzelmi alkalmasság nélkül a katonából hiányozni fog a harchoz szükséges motiváció és akarat, fizikai alkalmasság hiányában nem lesz elegendő ereje a harchoz;
- fizikai alkalmasság alatt az amerikai szakértők azt az állapotot értik, mikor a katona teljesen egészséges, képes arra, hogy magasfokú mozgáskoordinációt igénylő feladatokat hajtson végre, és szervezete képes jelentős kifáradás után

minimális időintervallum alatt regenerálódni, valamint a váratlan helyzetekben rövid határidő alatt képes maximális teljesítményt nyújtani.

A fizikai teljesítmény jelenlegi mérésének nézőpontom szerint az a legnagyobb hiányossága, hogy nem rendelkezik egzakt prediktív validitással. Ugyanis a Magyar Honvédségben jelenleg alkalmazott fizikai alkalmassági követelmények nem veszik figyelembe a különböző katonai tevékenységi formák eltérő követelményeit.

Tehát a rendszer kidolgozásánál nem a konkrét tevékenységből eredő követelményekből indultak ki. A mostani teljesítménymérő-rendszer általános kondicionális állapotot határoz meg, minősít alkalmassá vagy alkalmatlanná, de nem tudjuk pontosan, hogy miért alkalmas az, aki teljesíti ezeket a követelményeket, és miért alkalmatlan az aki nem teljesíti.

Természetesen ez a mérési módszer módszertanilag nem helytelen, de az egzakt alkalmasságvizsgálat megkívánja, hogy a pszichikai alkalmasságvizsgálathoz hasonlóan a fizikai teljesítmény értékelésénél is a konkrét tevékenység által meghatározott objektív követelményekből induljunk ki.

A katonai tevékenység mint teljesítmény alapját a katonák fizikai készsége (készenléti állapota) képezi. Ez a szervezet meghatározott fizikai állapota, amely biztosítja a harctevékenység során a magasfokú munkavégzőképességet, tehát teljesítményt. Elemzés és értékelés céljából e tulajdonságot feltételesen négy alkotórészre lehet felosztani:

- fizikai fejlettség;
- funkcionális állapot;
- fizikai felkészültség (kiképzettségi szint);
- a szervezetnek a harctevékenység káros tényezőivel szembeni ellenálló képességének a mértéke.

Ezeknek az alkotórészeknek az elemzéséhez feltétlenül szükséges egy általánosan elfogadott mérési kritérium, mivel a kiképzés gyakorlatában jelenleg követelményeket csak a fizikai felkészültséget mérő testnevelési (fizikai alkalmassági követelmények) normakövetelmények testesítik meg.

Végző soron a teljesítménnyel szembeni követelményeket a *harctevékenység faktorai* határozzák meg:

- a harc feladatok végrehajtása során alkalmazott mozgások és fogások jellege;
- a harctevékenység körülményei;
- a harc során elszenvedett fizikai és pszichikai terhelés nagysága és jellege;
- a lehetséges hadszíntér és a csapatok diszlokációjának földrajzi viszonyai;
- a harcászati kiképzés és harctevékenységnek a katonák fizikai és pszichikai állapotára gyakorolt hatásának sajátosságai.

E tényezők vizsgálata alapján a katonai alkalmasság fizikai alkalmassági oldalát két irányból megközelítve lehetne objektíven meghatározni:

- mely fizikai képességek mozgásképeségek szükségesek a haderó- és fegyvernemek katonái számára a magasfokú munkavégzőképesség biztosításához a reális harc körülményeit maximálisan modellező körülmények között?
- Milyen fejlettségi szintet kell ezeknek a képességeknek elérni ahhoz, hogy az előbb leírt körülmények között biztosítsák a katonák számára a magasfokú professzionális munkavégzőképességet?

## A TELJESÍTMÉNYPROGNOSZTIZÁLÁS LEHETŐSÉGE

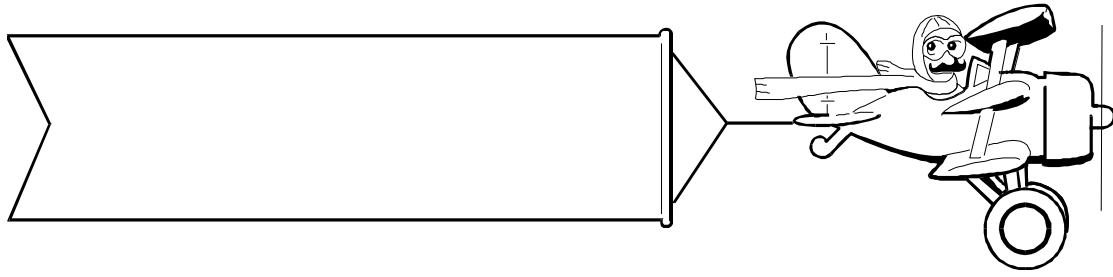
A prognózis tudományosan megalapozott előzetes vélemény egy folyamat valószínű lefolyásáról, a jövőben megtörténő események bekövetkezésére vonatkozó előrejelzés, jóslás. A prognózis rendkívül bonyolult elemzőmunka eredménye lehet, amely során a teljesítményösszetevők teljes spektrumát be kell vonni az elemzésbe. Teljesítményösszetevőn a katona személyéhez kapcsolódó, a kiképzéssel befolyásolható tulajdonságot, illetve tulajdonságok együttesét értjük, amely meghatározó szerepet játszik az adott katonai teljesítményben. Teljesítményösszetevőként kell számon tartani azokat a tevékenységeket, cselekvéssorokat is, amelyek révén az eredmény közvetlenül vagy közvetve létrejön. A teljesítményt rendszerint normához vagy követelményrendszerhez hasonlítjuk. A teljesítményelemzésben két alapvető összetevőt kell figyelembe venni:

- teljesítőképességet, amelyen a fizikai képességeket, kiképzettségi szintet, a készségszinten kialakított képességeket, egyéb ismereteket, értelmi képességeket, illetve ezek együttesét értjük;
- teljesítőkészséget — a környezet, a hadsereghez való viszony, ezek átfogják a katona motivációját, amelyek segítségével kész mozgósítani a rendelkezésre álló energiáit. A teljesítőkészség alakításában a parancsnok személyiségének és a közösségnek döntő szerepe van.

A katonai tevékenység sajátossága, hogy nem jellemző rá az állandóság, ebben csak a változás az állandó. A prognosztizálás nehézségét is pontosan ez jelenti. Hiszen a csapatok fegyverzetében, technikai eszközeiben és harceljárásaiban bekövetkező változások a teljesítménnyel szemben támasztott követelmények állandó változását hozza. Ezért az alkalmassági követelményeket folyamatosan ellenőrizni és pontosítani kell. Ami a fizikai alkalmasságot illeti, az egyén esetleges alkalmassága még nem jelenti a katonai szervezet működőképességét. Ezért a hadseregben a teljesítményprognosztizálás csak általános alkalmasságot állapíthat meg, mivel a vizsgálatok során nem lehet teljes mértékben olyan körülményeket létrehozni, amelyben ténylegesen következtetni lehetne a teljesítményre, vagyis a harcképességre.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] DR.FRENKL Róbert: Sportélektan 2. átdolgozott, bővített kiadás, SPORT, Budapest, 1983.
- [2] HANDBOOK OF MILITARY PSYCHOLOGY John Wiley & Son Ltd., 1991.
- [3] ISZPITANIIJA(TESZTI) I NORMATIVI FIZICESZKOJ PRIGODNOSZTYI V VORUZSONNIH SZILAH SZSA VDKIFK, Leningrad, 1982.
- [4] CSIRSZKA János: Pályalélektan, Budapest, 1976.
- [5] KLEIN Sándor: Munkapszichológia, Gondolat, Budapest, 1980.
- [6] DR. PINTÉR István, DUNAI Pál: A stratégiai vezetés és gondolkodás katonai specifikációi az ezredfordulón, Kutatási jelentés, ZMNE, 1999.
- [7] VOPROSI NAUCSNAVA OBOSZNOVANYIJA FIZICESZKOJ PODGOTOVKI V VORUZSONNIH SZILAH SZSZSZR, VDKZIFK, 1964.



## KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ROVAT

Rovatvezető: Dr. Rohács József  
Rovatszerkesztők: Dr. Németh Miklós  
Eszes János





**Békési Bertold**

## **A LÉGIERŐ REPÜLŐCSAPATAINAK FELADATAI, HELYÜK ÉS SZEREPÜK A BÉKETEREMTŐ TEVÉKENYSÉGBEN ÉS A TERRORIZMUS ELLENI HARCBA**

### **A LÉGIERŐ REPÜLŐCSAPATAINAK FELADATAI A NATO-KÖTELEKBE**

A légierő alapvető fegyverneme számára biztosított költségvetési eszközök folyamatos csökkenése miatt jelentősen romlott a rendszeresített és meglévő repülőeszközök üzemben tarthatósága, a nagyjavítási lehetőségek beszűkültek, illetve akadozik az alkatrészellátás. Éves átlagban 40–60% alá (pl. MIG–29B) csökkent a repülőtechnika hadrafoghatósága. Ennek következtében, valamint az üzemanyagellátási problémák miatt, a repülőezredek a — még a betervezett, a NATO-követelményektől jelentősen elmaradó — kiképzési repülési időket sem tudták teljesíteni, így a hajózállomány a betervezett, szakmailag még elfogadható minimális repülési idejét sem tudja teljesíteni.

A NATO-készültségi szolgálatra történő felkészítés a múlt év második felétől „A képezd a képzőt” program keretében a NATO-tagországok oktatói segítségével felgyorsult. Ez a program alapját képezte a NATO-elvek szerinti készültségi szolgálat „AIR POLICING” feladatokra történő felkészülésnek. Az elméleti kiképzés és a gyakorlati repülési eljárások begyakorlása jó szinten megtörtént a NATO minimum katonai követelményeknek (MMR) megfelelően.

A NATO Integrált Légvédelmi Rendszer — NATINADS — végrehajtó elemeként a légvédelmi repülőkézültség ellátása a pápai és kecskeméti repülőtéren a tagság első napjától megkezdődött.

A légvédelmi készültségi szolgálatot géppárban látják el mind nappal, mind éjjel a NATO különböző szabályzataiban rögzített normatívák szerint<sup>1</sup>.

A készültségi szolgálat a csatlakozás első napjától az AIRSOUTH parancsnok hadműveleti alárendeltségébe került.

---

<sup>1</sup> Éjjel azonban a géppár készültségi a nem megfelelő technikai felszereltség, valamint a harcászati műszaki paraméterekből eredő biztonsági követelmények miatt csak korlátozottan nem alkalmazható. Ennek megfelelően Kecskemét és Pápa repülőtér — ez év közepéig —, váltásos rendszerben, 3-3 db repülőgéppel, 2-2 fő repülőgép-vezetővel, 15 perces készenléti idővel adta a repülő készültségi szolgálatot. [4]

A NATINADS részeként repülőcsapatunk teljesen vagy részlegesen készen állnak a következő műveletekre:

- elfogás/légirendészeti feladatok végrehajtása földről vagy levegőből történő rávezetésére;
- a NATO vizuális azonosítási eljárásainak alkalmazására;
- jó látási viszonyok között nappali harci őrzőjáratozási-, valamint légtértisztítási feladatokra;
- jó látási viszonyok között vizuális légi felderítés végrehajtása;
- kutató-mentő műveletekre.

Elengedhetetlenül szükséges olyan fedélzeti berendezések beszerzése és felszerelése, melyeknek hiánya még az országhatárunkon belüli alkalmazhatóságát is gátolja repülőeszközünknek és a velük szemben támasztott minimális katonai követelményeknek. A fentiek érdekében szükséges a fedélzeti azonosító berendezések beszerzése és beépítése, illetve a MOD—IV. üzemmódú interogátorral történő kiegészítése az I. ütemben a MIG—29 típusú elfogó vadászrepülőgépek felszereléseként.

Az azonnali reagáló erőkben (IRF /A/) felajánlott egy MIG—29, minden időjárási viszonyok között bevethető (AWX), repülőszázadnak (8 repülőgép) meg kell felelnie a reagáló erők koncepciójában megfogalmazott feltételeknek.

A kijelölt személyzeteket egy repülőszázadba szervezték, megkezdték a technikai megvalósíthatóság vizsgálatát, valamint az önálló logisztikai biztosítás szervezeti és technikai feltételrendszerének kidolgozását.

A repülőszázadba kijelölt repülőszemélyzetek a korábbi évekhez viszonyított emelt óraszámú repülő kiképzést folytatnak.

A század alkalmazhatóságát gyakorlatilag és főképpen a repülőgépek technikai felszereltsége korlátozza. (Pl. az említett IFF berendezés hiányosságai, a légi utántöltés hiánya, hatásosabb besugárzás jelző és egyéni zavaró-berendezés szükségessége.)

A gyorsreagálású erők állományába a tervezett időpontra biztosítani tudtuk:

- 1 Mi—24 harci helikopter századot (8 helikopter);
- 4 An—26 szállító repülőgépet;
- 1 Mi—8 szállító helikopter századot (8 helikoptert);
- 4 Mi—8/Mi—17 (SAR) kutató-mentő helikoptert.

A földi-légi és levegő-levegő kommunikáció biztosítása érdekében repülőeszközünket folyamatos hangolású UHF/VHF rádió-berendezésekkel, valamint megfelelő paraméterrel rendelkező GPS navigációs rendszerekkel kell ellátni. [1, 6]

A felajánlott harci és kutató-mentő helikopterek éjszakai harctevékenységének, valamint a kutató-mentő és szállítási feladatok végrehajtásának biztosítására a gépszemélyzetek részére „éjjellátó berendezés” beszerzése szükséges, ugyanakkor az ilyen feladatra tervezett repülőeszközök éjszakai belső fényeit át kell alakítani.

A harci helikopter alegység alkalmazása esetén — a készülségi harcihelikopter-kötelékek 1-1,5 órán belül az ország bármely pontjára érkezzenek ki — a HICS, ERIP működését biztosító-, repülésirányításra és célmegjelölésre alkalmas eszközökkel felszerelt BTR—80 típusú szállító járművek rendszeresítése szükséges.

## **A NATO harcászati repülőerői követelményrendszere**

Ezek a követelmények a következők:

- az interoperabilitás, amely magában foglalja a kompatibilis parancsnoki és vezetési rendszereket, a felderítő információkat, folyamatokat, a fegyverrendszereket, a légi és földi bázisú navigációs eszközöket, a barát-idegen azonosításához szükséges eljárásokat és felszereléseket, valamint a kiszolgálás eszközeit;
- elhúzódó harctevékenységek: a hagyományos fegyverekkel vívott hadviselés néhány formájában a konfliktusok elhúzódásának lehetősége miatt a NATO harcászati repülő-erőforrásainak felkészültnek kell lenniük a huzamosabb ideig tartó hatékony harctevékenységek végrehajtására;
- műveletek az ellenséges elektronikai környezetben: a NATO-légierőknek képeseknek kell lenniük az ellenséges elektronikai környezetben végzett tevékenységekre. Ez feltételezi a korszerű elektronikai hadviselési eszközök meglétét és az ellenséges környezet ismeretét, valamint a különböző rendszabályok begyakorlását;
- túlélve tevékenykedni: a légierő erőforrások általános képessége a túlélés, ami nagymértékben függ a megfelelő felszereléstől, a reális kiképzéstől, a békeidős tervezéstől és a logisztikai támogatástól;
- műveletek minden fény- és időjárási viszonyok mellett: a NATO harcászati-repülőerőforrásainak képeseknek kell lenniük a minden fény- és időjárási viszonyok közötti tevékenységre;
- készülség: a NATO harcászati erőforrásait a kialakult, illetve a várható körülményeknek megfelelő készenléti helyzetben kell tartani;
- kiképzés: a csapatok felkészítése, kiképzése során a tevékenységet olyan környezetben gyakorolják, mely a lehető legjobban hasonlít arra a környezetre, amelyben az erők várhatóan bevetésre kerülnek;
- kommunikáció: az információk továbbításához, a csapatok vezetéséhez és irányításához nélkülözhetetlen az adott vezetési szint követelményeit kielégítő kommunikációs rendszer.

Az előbb felsoroltak figyelembevételével a magyar légierő repülőcsapatainak helyzete a következők szerint jellemezhető:

- súlyos alkatrész és utánpótlási gondok;

- drága és megbízhatatlan üzemelés;
- alacsony szállítási kapacitás;
- alacsony repült óraszám;
- korszerű híradó- és elektronikai hadviselési eszközök hiánya;
- IFF (Identification Friend or Foe) azonosításra való teljes alkalmatlanság.

Van azonban a magyar légierőnek egy olyan eleme, amelyik kompatibilis a NATO meglévő vezetési rendszerével. Ez a Nemzeti Légierő Vezetési Központ, amely az ASOC-rendszer alkalmazásával hajtja végre a magyar légierő vezetésének, irányításának alapvető feladatait [1, 3, 5, 6].

## A LÉGIERŐ SZEREPE A BÉKETEREMTŐ ÉS -FENNTARTÓ TEVÉKENYSÉGBEN

A béketámogató műveletekben a légierő fontos szerepet játszik. A világban végbemenő politikai és gazdasági folyamatok, illetve az átrendeződött hatalmi viszonyok miatt és elsősorban a közvetlen világháborúval fenyegető katonai szembenállás megszűnésével a fegyveres erők e szerepe tovább erősödött. A humanitárius segítségnyújtás biztosításától a szembenálló felek szétválasztásán és a békeszerződések betartatásán keresztül a fegyverzetcsökkentési előírások betartásának ellenőrzéséig igen összetett, felelősségteljes feladatokat látnak el.

A NATO-tagságunkból adódóan hozzá kell járulnunk az európai kollektív biztonság megteremtéséhez.

A légierő a béketámogató műveletekben az alábbi feladatok végrehajtásával vehet részt:

- légi rendészet;
- légi- és rádiólokációs felderítés: A légi felderítéssel hozzájárul a szárazföldi tevékenység (örjárat, megfigyelés) végrehajtásához. Mind a légi, mind a műholdas felderítési eszközök fontos szerepet töltenek be a tűzszünet megsértőinek feltárásában, megfigyelésében.
- felderítési adatok továbbítása;
- megfigyelés: A megfigyelés különböző szintjeinek és módszereinek alkalmazása elengedhetetlenül szükséges a bizalom kiépítéséhez, megteremtéséhez és ez szükségessé teszi a nyílt és a titkos megfigyelés közötti megfelelő egyensúly kialakítását. Ezek kimutathatják a konfliktus tényleges vagy lehetséges résztvevői megtartásában tapasztalható változásokat, amelyek konfliktushoz vagy a konfliktus kiszélesedéséhez vezethetnek. Ezek mellett arra is lehetőség nyílik, hogy feltárja a konfliktusból eredő, a szövetséges erőket fenyegető veszélyek fajtáját, mértékét.

- légi szállítás: Lehetővé teszi nagyszámú szövetséges csapat és jelentős mennyiségű felszerelés eljuttatását a konfliktuskörzetbe. A légi szállításnak fontos szerepe van a konfliktuskezelésben részt vevők, így a vitázó felek képviselőinek, a közvetítők, megfigyelők, segélyszervezetek vagy a biztonsági szervezetek, esetleg a média tagjainak szállításában. Továbbá fontos lehet a légi szállítás az egészségügyi, műszaki és más szakértők vagy „felhatalmazottak” segélyre, támogatásra szoruló különleges körzetekbe való eljuttatásában. Szükséges azonban megjegyezni, hogy a légi szállítást végrehajtó szállító repülőgépek és szállító helikopterek eléggé sebezhetőek, ezért biztonságos tevékenységükhöz az elengedhetetlen feltételeket meg kell teremteni.
- kutató-mentő tevékenység.

A repülőcsapatok feladata is összetett. Az utánpótlás szállításán túl fő feladatuk a légtér ellenőrzése, a szárazföldi erők közvetlen biztosítása és oltalmazása. A légi fölény<sup>2</sup> kérdését aránylag könnyű megoldani, hiszen teljes repülési tilalom elrendelése mellett a polgári légi közlekedés közvetlen és teljes ellenőrzésével az könnyen biztosítható [3, 5].

A repülőcsapatok alkalmazása minden szempontból előtérbe került, elsősorban az erőviszonyok világméretű átalakulása miatt. Az USA, mint a világ legerősebb gazdasági és mára egyetlen politikai nagyhatalma éppen erejénél fogva, annak arányában vesz részt a béketeremtésben és fenntartásban. Megfigyelhető azonban, hogy ezt csak ott teszi gyorsan, hatékonyan és lelkesen, ahol érdekei megkívánják.

Továbbá a válságok megelőzésébe, kezelésébe bevont fegyveres erők feladataikat az ún. nem háborús katonai műveletek (Military Operations Other Than War — MOOTW) keretében hajtják végre. Ez a fogalom pontosan kifejezi a művelet lényegét: katonai erő alkalmazására kerül ugyan sor, esetenként a különböző fegyverek, fegyverrendszerek bevetésével, de nem háborús célok elérése érdekében és nem háborús szintű mértékben.

A nem háborús katonai műveletek elsődleges célja a konfliktusok kezelése, a háború megelőzése, a békétámogatás, valamint a polgári hatóságok és közigazgatás támogatása regionális és globális szinten egyaránt.

Bizonyos esetekben a nem fegyveres műveletek átváltoznak fegyveres műveletekké. Ezek a következők:

- a fegyveres terrorizmus elleni harc;

---

<sup>2</sup> Légi fölénynek nevezzük az olyan légi helyzetet, amikor az egyik fél adott időben és helyen, képes olyan szárazföldi légi és tengeri hadműveleteket lefolytatni, melyek eredményes végrehajtását a másik fél légierője nem képes megakadályozni. A légi fölény megszerzése feltételezi az ellenséges légi hadviselési képességének — a konfliktus kezdetekor mérhető nagyságához viszonyított — csökkenését, melyet a saját repülőerők csapásai eredményeznek.[7]

- a drogellenes műveletek;
- a nem harcoló személyek evakuálása;
- a béketámogató műveletek;
- és a kimentési műveletek.

## **A terrorizmus elleni harc**

A történelem előtti korokba nyúlik vissza az emberek hite, vallásos meggyőződése, gondolkodásmódja a világ és a társadalmak dolgairól kiélezte az egymástól való eltéréseket, különbségeket, amelyek összeütközése olykor fenyegetésbe torkollott.

A terrorizmus valamennyi demokratikus és számos, a demokrácia és a piacgazdaság felé haladó — valamint sok más, ezekbe a kategóriákba nem sorolható — állam szerint a világot, illetve az adott országot vagy szövetségi rendszert napjainkban leginkább és alapvetően fenyegető veszélyforrás.

A témakörben célszerű két fogalmat tisztázni. Az egyik az antiterrorizmus, a másik a terrorizmus elhárítása.

- antiterrorizmus: védelmi jellegű intézkedéseket, rendszabályokat foglal magában és a terrorista akciókkal szembeni sebezhetőséget csökkenti;
- terrorizmus elhárítása: ez támadó, kezdeményező jellegű tevékenységből áll és a terrorista akciók megelőzése, visszatartása (elrettentése), valamint az azokra való reagálás a célja.

A nemzetközi terrorizmus elleni közös fellépés szükségességét I. Sándor (1888–1934) jugoszláv király és Jean Louis Barthu (1862–1934) francia politikus ellen 1934. október 9-én Franciaországban elkövetett merénylet után a Nemzetek Szövetsége felismerte. A cél már ekkor is a terrorizmus megelőzése, illetve megbüntetése volt. A nemzetközi egyezményt 1937. november 16-án Genfben kötötték meg és azt 23 állam írta alá.

A terrorelhárítást Magyarországon a Nemzetbiztonsági Hivatal és a Katonai Biztonsági Hivatal végzi, illetve információkat gyűjt a Katonai Felderítő Hivatal és az Információs Hivatal.

A terrorizmus elleni harc a nemzeti és nemzetközi rendvédelmi szervezetek és titkosszolgálatok mellett jelentős feladatokat ró a fegyveres erőkre és ezen belül a légierőkre is. A fegyveres erők és a rendvédelmi szervek összehangolt akcióival és nemzetközi összefogással lehet csak hatékonyan felvenni a harcot a nemzetközi terrorizmus ellen. Ezen akciókban a titkosszolgálatok által gyűjtött, elemzett és értékelt adatokra, konkrét tényekre rendkívül gyorsan kell reagálni. A gyors reagáláshoz különlegesen képzett rendőrökre és katonákra és nagy mozgékonyaságú, jól felszerelt alegységekre, illetve ideiglenesen létrehozott, vegyes, — nem egy esetben nemzetközi összetételű — nagyobb létszámú cso-

portosításokra van szükség. Ezek vezetésére azonban csak magasan képzett, több nyelvet beszélő, tapasztalt vezetőkre, törzsekre és logisztikai háttérre van szükség. Nélkülözhetetlen a mindenoldalú kompatibilitás is. A bevetés, az igénybevétel színhelyén meg kell teremteni a helyi hatóságokkal, államigazgatási szervekkel a megfelelő együttműködés lehetőségét. Külön problémát jelent az adott állam törvényeihez való alkalmazkodás, amelyek nem egy esetben jócskán eltérnek az adott erőket a multinacionális kötelekbe delegáló országtól.

A légi erő felderítéssel, megfigyeléssel, hírszerzéssel, légi szállítással, harci kutatással és mentéssel, közvetlen légi támogatással és elszigeteléssel vehet részt a terrorizmus elleni küzdelemben, de a légi erő valamennyi szervezete és beosztottja rendelkezik a terrorizmus elleni harc támogatásának képességével.

A légi erő esetében terrorista akciókkal lehet számolni a vezetési pontok, raktárak, kommunikációs központok, repülőterek, rakétaállások, illetve azok személyzete ellen. A terrorista akciók lehetnek:

- levélbombák;
- gépkocsiba rejtett bombák;
- repülőgépek, rakétaindítók, gépjárművek és más berendezések megrongálása;
- gyermek- és emberrablás;
- valamint túszedés.

A nagy vallásháborúk és a máshitűek, intézményes és tömeges méretű üldözésének kora lezárult. De ilyen csaták és ütközetek még ma is előfordulnak.

Az ilyen küzdelmek egyik legismertebb területe az északír tartomány. Az északír probléma tulajdonképpen gyökere a gazdagabb protestánsok és a szegényebb katolikus írek közötti gazdasági és nacionalista okokban keresendő. A nemzeti eltérés mellett azonban a vallási különbség is számottevő. Két keresztény vallás véres küzdelmeként is meghatározható ez a szembenállás.

Nagy vihart kavart Samuel Huntington amerikai politológus, aki a hidegháború utáni korszakra a kultúrák harcát prognosztizálja a globális szembenállás fő frontvonalának. A 21. században a Nyugat fő ellenségének az iszlámot tekinti. A civilizációk összecsapásáról szóló elméletét a következőkben foglalja össze: „Az államok szétterjedése, a törzsi, az etnikai és a vallási konfliktusok kiéleződése; nemzetközi maffiák kialakulása; a menekültek számának megsokszorozódása; a tömegpusztító fegyverek elterjedése; a terrorizmus és az etnikai tisztogatás” — ez jellemzi majd szerinte a harmadik évezred elejét.

Azt sem szabad szem elől téveszteni, hogy Földünk 54 országában mintegy 1,2 milliárd mohamedán él. A Balkánon Törökország mellett Bosznia és Albánia lakossága többségében mohamedán. Nyugat-Európába országaiban is léteznek mohamedán közösségek, a legtöbben Francia- és Németországban. Összlétszámuk 15 millióra tehető. Az iszlám térhódítása igen jelentős Fekete-Afrikában (Szenegál, Mali, Nigéria,

Gambia, Tanzánia stb.). Jelenleg Afrika vallási megosztottsága: kb. 250 millió keresztény, 250 millió mohamedán és 100 millió a természeti vallások követője.

Az USA-ban 4 millióra teszik az iszlám híveinek számát. Különösen az afro-amerikaiak körében terjed és növekszik népszerűsége.

Oroszország sem tudja kezelni az iszlámkérdést. A hatalmas országban a helyi szakértők 8,5—21 millió közöttire becsülik az iszlám híveinek számát, ebből kb. 2 millió Moszkvában él.

Karnyújtásnyi távolságra tőlünk, a délszlávnak nevezett balkáni térségben például, vagy kissé távolabb, a kurdok lakta térségben, mit sem törődve a nemzetközi közvéleménnyel, az ENSZ és a NATO fenyegetéseivel, állami szinten terroristának<sup>3</sup> bélyegeznek népcsoportokat, illetve nemzetiségeket és szabályos népirtást folytatnak [1, 2, 3].

A szélsőséges iszlám fundamentalista erők szellemi vezetői egyre erősödő propagandát folytatnak, amely terrorizmussal vádolja a fejlett nyugati államokat, elsősorban az Amerikai Egyesült Államokat és Nagy-Britanniát, miközben terrorista akciók elkövetésére tüzelik híveiket. E vallás szélsőségesebb irányzatainak egyébként is több százéves alapeleme a vallásért való önfeláldozó, öngyilkos akció.

## BEFEJEZÉS

A létesítmények, objektumok, anyagi javak őrzése nemcsak háborúban és rendkívüli állapotban szükséges, de békeidőszakban is kiemelkedő jelentőségű feladat, mivel elfoglalásuk, működésképtelenné tételük, rombolásuk vagy megsemmisítésük, illetve az őrzött javak eltulajdonítása vagy annak kísérlete a várható — az esetleges, ezért kevés kivételtől eltekintve mindig váratlanul támadó — ellenség, illetve a bűnözők elsőrendű célja, illetve feladata. Terroristák, illetve kis létszámú, ám adott esetben nagyon jól felkészült, irreguláris és reguláris csoportok váratlan akcióival pedig bármikor számolni lehet és kell. Nem elhanyagolható a veszélye a szervezett bűnözés, a fegyver-, hasadóanyag-, kábítószer-, és embercsempészet elleni harc során az állami intézmények, katonai objektumok, illetve a rendvédelmi szervek objektumai elleni akcióknak sem. A NATO-hoz való csatlakozásunkkal jelentősen megnő a tagállamok követségei, a szervezet létesítményei és bázisai elleni támadások veszélye.

A fentiekből egyenesen következik, hogy az objektumokat és az anyagi javakat a fegyveres erőknél és rendvédelmi szerveknél, valamint a polgári életben is

---

<sup>3</sup> Terrorista az a személy, aki más személyes szabadságától megfoszt, vagy jelentős anyagi javakat kerít hatalmába, és a személy szabadságát, ill. a javak sértetlenül hagyását vagy visszaadását állami szervhez vagy társadalmi szervezethez intézett követelés teljesítésétől teszi függővé. E tétellel terrorcselekmény büntetettét követi el.



megbízhatóan, felkészülten kell őrizni, védeni. Ez a légiere is jelentős feladatokat ró. Ezért a repülőcsapatokat fel kell készíteni a rendvédelmi szervekkel való hatékony együttműködésre és el kell látni a megfelelő technikai eszközökkel és fegyverrendszerekkel, ezen belül elsősorban korszerű szállító, többfunkciós és csapásmérő helikopterekkel. Emellett a repülőcsapatok NATO-n belüli feladatainak megfogalmazásakor ügyelni kell arra, hogy jelenlegi szerény képességeinkkel ne játsszunk abszolút alárendelt szerepet. Elvileg a minket fenyegető veszélyről a NATO korai előrejelző rendszerének útján szerzünk tudomást, ám mire ez bekövetkezik, már a levegőbe emelkednek és úton lesznek a hazánkat oltalmazó kötelékek.

Miközben a világ fegyvergyártásában — hasonlóan más fejlett és nagy anyagi hasznot hajtó üzletágakhoz — egyre nagyobb vállalatok jönnek létre felvásárlások és összeolvadások útján, a hazai gyártó és javító kapacitások és a munkaerő foglalkoztatása előtt is komoly lehetőségek állnak, ha megfelelő időben ismerik fel és használják ki azokat az arra illetékesek. Nem kellene mást tenni, mint fegyvervásárlások helyett beengedni a nyugati tőkét erre a területre is. A legjobb ajánlatot tevő 1-2 fegyvergyártó konszernnel kell üzletet kötni, hiszen a hazai fegyvergyártásnak és -javításnak nagy hagyományai és komoly múltja van. Ráadásul komoly hasznot is hajtana, különösen a nagy munkaigényű területeken. Ezzel a hazai hadiipar a honvédelem költségeihez is hozzájárulhatna.

A repülőcsapatok, a honvéd légiere feladatait hazánk katonaföldrajzi adottságai, az ország nagyságrendje és a velük szemben támasztott követelmények, valamint a — sajnos meglehetősen korlátozott anyagi lehetőségek — határozzák meg. E feladatok agresszió esetére jól behatárolhatóan meghatározhatóak. Ezek:

- Légi felderítési feladatok (pl.: hadműveleti-harcászati, pontosító és ellenőrző, légi, vegyi, tűz, műszaki, időjárás, valamint többek közt a harcmező megfigyelés stb.)
- Légi oltalmazási feladatok (körzetek, objektumok, csapatok, kötelékek oltalmazása, légi fölény kivívása és az ellenség légideszantjainak pusztítása a levegőben)
- Légi támogatási feladatok (határmenti városok védelme, az ellenség első lépcsője páncélos alegységeinek pusztítása, a harctevékenységi körzet elszigetelése, saját csapatok közvetlen légi harctámogatása, az ellenség légimozgékonyaságú és deszant alegységeinek pusztítása a földön)
- Légi szállítási feladatok (bevonva a polgári repülőtechnikát is: deszantolás, anyagi-technikai eszközök szállítása, átcsoportosítások, evakuálás, a lakosság és a polgári védelem részére történő szállítások stb.)
- Légi biztosítási feladatok (pl.: légi vezetés biztosítása, légi futár- és tábori postaszolgálat, tűzoltás, vegyimentesítés, aknatelepítés, kutatás és mentés, tűzérzési tűzhelyesbítés, elektronikai zavarás, harcmező megvilágítás stb.)

A fenti feladatrendszer jól tükrözi, hogy a Magyar Honvédség légiereje a katonai helikopterek és a csapatrepülőök nélkül nem képes feladatait teljesíteni. Nincs olyan feladatsorozat, amelynek végrehajtása lehetséges lenne helikopterek, elsősorban csatahelikopterek részvétele nélkül. Kiemelkedő fontosságú tehát e fegyvernemnek az erőteljes fejlesztése [1, 3].

A fő feladat ezért napjainkra egyértelműen, a NATO-integráció szempontjait is szem előtt tartva, a fegyveres erők és rendvédelmi szervek minőségi fejlesztése, ezáltal korszerű, jól kiképzett és felszerelt, jól megfizetett és sokoldalúan alkalmazható hivatásos hadsereg, rendőrség és határőrség létrehozása.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BÉKÉSI Bertold: A légierő alkalmazásának lehetőségei a válságkezelésben, a nemzetközi béketeremtő és fenntartó tevékenységben. ZMNE Szolnoki Repülőtiszt Intézet könyvtára, Szolnok, 2000. (Kézirat, 3134)
- [2] GERGELY Attila: A lelkiismereti terrorizmus. Hadtudomány, Budapest, 1999/3-4. pp. 153-160.
- [3] JÓSZAI János: A repülőcsapatok alkalmazásának lehetőségei a földi objektumok ellen, a béketeremtő és fenntartó tevékenységben és a terrorizmus elleni harcban. Repüléstudományi Közlemények, Szolnok, 1999/3. pp. 15-46.
- [4] KŐSZEGVÁRI Tibor: Hadviselés a 21. Században. Hadtudomány, 1999/1. pp. 41-54.
- [5] LÜKŐ Dénes: A légierő szerepe a béketámogató műveletekben. Hadtudomány, Budapest, 2000/1. pp. 52-62.
- [6] TALLA István: A légierő feladatai a NATO-csatlakozás tükrében. Repüléstudományi Közlemények, Szolnok, 1999/2. pp. 21-30.
- [7] Hadtudományi Lexikon. Magyar Hadtudományi Társaság, Akadémia Kiadó, Bp., 1995. Főszerkesztő: Dr. Szabó József, ISBN 963 045 226 X, 8

**Békési László**

## **ISMERETÁTADÁS ÉS TANULÁS A MULTIMÉDIA ÉS A MŰKÖDŐ MODELLEK FELHASZNÁLÁSÁVAL**

Dolgozatomban — a doktori témámhoz kapcsolódóan — a multimédia lehetséges oktatási alkalmazásainak egyik fontos részével, a műszaki tudományok tanításában történő felhasználásával foglalkozom. Célom annak bemutatása, hogy a multimédia a maga eszközeivel azért segítheti hatékonyan a műszaki tudományok megismerését, mert ezzel az új eszközzel a jelenségek olyan szintjét lehet az érzékelés, a megfigyelés számára megragadhatóvá tenni, amelyek a fizikai jelenségek jellegzetességei miatt sokszor rejtve maradnak a hallgatók előtt.

A számítógépek adta lehetőségek napjainkra új perspektívákat nyújtanak az oktatásban. Ezek egyik kiemelkedő eleme az „átfogó megértés” megkönnyítése, amelyhez a multimédia alkalmazása sok segítséget adhat.

A tanulás szó a pedagógiában, általában: ismeretszerzést, a tudományos világnézet alapjainak elsajátítását, jártasságok és készségek kialakítását, képességfejlesztést jelent; vagy, valamilyen speciális tevékenységre utal, amelyet meghatározott céllal, jól körülhatárolt és rendszerint szóbeli anyaggal kapcsolatban, szándékosan végeznek, s amelynek eredményeként a bevésett és megtartott anyag különböző helyzetekben felidézhető.

Ez az értelmezés leszűkített és nem eléggé átgondolt. Ezt mutatja a tanulásfogalom köznapi formája, mely nagy vonásokban jól jelzi a társadalom igényeit is a pedagógiával szemben, s nemkülönben, a tanulás pszichológiai fogalma, amely pedig — legalábbis a tanulás szembetűnőbb megnyilvánulásait illetően — a köznapi használathoz áll közelebb.

A tanulás pszichológiai értelemben nem más, mint olyan. teljesítmény-, viselkedés- vagy tudásbeli változás, amely gyakorlás, vagyis a tanulási anyag egyszeri vagy többszöri ismétlése révén jön létre.

Nem nevezhetjük tanulásnak az olyan változásokat, amelyek nem gyakorlás eredményeként következnek, be. Nem tanulás, pl. a pihenés vagy az elfáradás, annak ellenére, hogy mindkét folyamat fiziológiai okokra visszavezethető, jelentős teljesítmény- és viselkedésbeli változásokkal jár. Teljesítményváltozást és a viselkedésben is megmutatózó módosulást gyakran idéznek elő a szervezet belső állapotváltozásai vagy különböző motivációs tényezők is. Közismert, pl., hogy az egészséges szervezetre valló, jó közérzet, a kellemes alaphangulat, a megfelelő szintű érzelmi felhangoltság, a feladatra való beállítódás vagy a szoci-

ális elismerés sokszoros teljesítményre sarkallhat, a szervezet betegsége, a kedélytelenség, a negatívérzelmi állapot, a túlfeszítettség; az érdektelenség, az unalom vagy a reménytelennek tűnő vállalkozás kényszere viszont rendszerint teljesítményromláshoz vezet.

A tanulást nem egészen szerencsés dolog egyértelműen és kizárólagosan „tevékenységnek” nevezni, vagy éppen valamely speciális tevékenységformaként számon tartani, elhanyagolva változás jellegét. Tanulás ugyanis nem egyetlen, hanem számos különböző tevékenység közben, ezek eredőjeként jön létre a szervezetben. Adott tanulási teljesítményben mindig korábbi tanulási folyamatok, illetve a gyakorlás megelőző szakaszain végbement tevékenységek utóhatása mutatkozik meg. A tanulás tehát olyan teljesítménybeli változásként fogható fel, amelyben a korábbi tevékenységeknek valamilyen tartósabb utóhatása a későbbi tevékenységekben megnyilvánul. A pedagógia számára talán így fogalmazhatnánk: a tanulás, mint tevékenység, oka a tanulásnak, mint változásnak.

A tanulás révén a szervezetben létrejövő változás irányát, a teljesítmény értékét illetően más a pedagógia és más a pszichológia nézőpontja. A pedagógia a tanulást, mint pozitív irányú változást, értékesebbé válást, javulást tekinti. Tanulásról negatív irányú változás, romlás esetében nemigen beszél. Ez etikai, társadalmi szemszögből nézve természetes is.

Ha a tanulást pszichológiailag értelmezzük, és úgy tekintjük, mint gyakorlás révén előálló teljesítmény változást — amely ugyanakkor készség kialakulást, képességfejlődést, sőt a jellem formálódását, a világnézet megalapozását is eredményezi —, akkor a tanulást egy bizonyos ponton függetlenítenünk kell társadalmi értékétől. Mechanizmusát tekintve minden gyakorlásra bekövetkezett teljesítmény, viselkedés és tudásbeli változás tanulási folyamat következménye. Ugyanakkor azonban a gyakorlás hatására bekövetkező változások az esetek nagy többségében etikailag is pozitívak, éppen az egyén társadalmi meghatározottsága, a szociális környezet hatása révén. Mégis, a tanulás pszichológiai megközelítése pedagógiai, sőt etikai szemszögből is fontos lehet.

A tanulás — mint tudjuk — alapvető és általános jelenség a pszichológiában. A pszichológiának a tanulás az egyik kísérletileg leginkább kiművelt területe és legtermékenyebb fejezete. Különösen az utóbbi 20-25 évben-sikerült a kutatóknak számos nagy fontosságú tény és összefüggést feltárni. Ezek ismeretében újból és újból felmérhetjük a tanulás pszichológiájának óriási gyakorlati jelentőségét. A rohamos fejlődés emellett arra figyelmeztet, hogy oktató-nevelő munkánk felfrissítése, további korszerűsítése érdekében rendszeresen nyomon kövessük az eredményeket, s a pedagógiai tevékenység sajátos cél- és eszközzrendszertől és szaktudományos megfontolások, vélemények és elméletek keretein túl szélesebb kitekintést nyerjünk a tanulással kapcsolatos tényanyagra is.

## ÚJ LEHETŐSÉGEK A TANÍTÁS-TANULÁS FOLYAMATÁBAN

A multimédia igénye és gyakorlata meglehetősen régi keletű. Az őskori törzsek kultikus szertartásaiban hangszerek, az emberi beszéd- és énekhang, a mozgás, szimbolikus tárgyak együttes alkalmazása teljesítette ki a résztvevők élményeit. Ez az eszköztár az idők folyamán finomodott és tökéletesedett. A könyvnyomtatás az információt — legalábbis részben — elszakította az ismerethordozó személytől, és elvont, személytelen formában tette hozzáférhetővé. Napjainkra olyan hatalmas mennyiségű felhalmozott információ gyűlt össze, amely gyakorlatilag bárki számára hozzáférhetővé, de ezzel együtt egyre növekvő mértékben lesz reménytelen az eligazodás ebben az információtömegben. Erre a kihívásra kétféle megközelítésből adható a lényegét pontosan tükröző válasz. Az egyik technikai-technológiai jellegű: meg kell tanulni, hogyan lehet *szelektíven és hatékonyan hozzájutni pontosan ahhoz az információhoz, amelyre szükségünk van.*

A másik válasz az információ mélyebb tartalmával kapcsolatos: meg kell tanulni megérteni az adott információt. Ennek a megértésnek egyik „próbaköve” az információk hozzáférhetősége.

A feladat tehát továbbra is ugyanaz, mint régen, szükségeltetik egy tanár, aki megtanít az információk tartalmának felismerésére és azok értelmezésére. A tanárnak természetesen figyelembe kell vennie két dolgot: egyrészt, hogy tanítványának lehetősége van az informatika által kínált (multimediális) anyagok böngészésére, másrészt, hogy neki is rendelkezésére állnak ugyanezek a lehetőségek a tanításban. S ha a kettőt sikerül összehangolni, akkor a tanulás motiváltsága jelentős mértékben javulhat.

A multimédia oktatási anyagok ezen túlmenően olyan újdonságot is kínálnak, amely nem magyarázható pusztán aktualitásukkal. Az interaktív és adaptív megoldások eddig elképzelhetetlen dimenziói nyílnak meg általuk

A film és a televízió elterjedése után rengeteg oktatófilm és videofelvétel készült. Ezek közül azonban a legjobbakat is csak egyféleképpen és egymásutániségükben (szekvenciálisan) tudjuk lejátszani, ahogyan azt a rendező és a vágó véglegesítette. (Noha lehet őket előre-hátra pörgetni, kimerevíteni, lassítani, de ez egyrészt nehézkes és időigényes, másrészt nem sokat segít a megértésben.) Ehhez képest egy digitális multimédia-anyag „él”. Nemcsak azért, mert annak „lejátszására” sokféle — a felhasználó beavatkozásaitól függő — módzat kínálkozik, de a „lejátszó” program is többféleképpen beállítható, így a beavatkozás nélküli bemutatók is sokfélék lehetnek. Ezzel a felhasználó visszakap valamit az ősi kultúrákban még teljesen meglévő személyes részvétel és személyes beavatkozás lehetőségéből. Ehhez járul még a filmen-videón bemutatható lehetőségekhez képest lényegesen bővebb eszköztár. Mindezek

együttvéve teszik a multimédia-tananyagokat mind a tanár, mind a tanuló számára rendkívül vonzóvá és ígéretessé.

## MI A MULTIMÉDIA?

Nehéz egy igazán divatos fogalom jelentését meghatározni. Sokan és egymástól eltérő értelemben használják. Ha a *multimédia* fogalmát szeretnénk megmagyarázni, érdemes először utánanézni a latin szavak eredeti jelentésének. A *multi-* előtag a szóösszetételekben azt jelenti: *sok* — a *médium* (melynek többes száma *a média*) pedig *valami között*, *a közbülső helyen található* jelentéssel bír. Ma leginkább *közvetítő elem* vagy *információközvetítő közeg* értelemben használatos.

Az egyik legfontosabb, ami hiányzik a fenti megfogalmazásból: a multimédiához feltétlenül szükséges a számítógép mégpedig nemcsak azért, mert e nélkül le sem lehet játszani, hanem azért is, mert a számítógép biztosítja *az interaktivitást*, amely nélkül semmilyen kép- és hanganyag nem multimédia. Az interaktivitás lényegét a legegyszerűbben talán úgy érzékeltethetnénk, hogy a multimédia műben a továbblépés irányát az olvasó választja meg: a program fejlesztői által előre kiépített kapcsolatok mentén az olvasó szabadon barangolhat, a lekérdezés menetét gyakorlatilag ő irányítja. A felhasználó számára a multimédia az információt *mozgóképek*, *szöveg* és *hang* formájában, *interaktív kezelőfelületek* segítségével jeleníti meg.

Ebben a dolgozatban a továbbiakban elsősorban a helikopter aerodinamika tantárgy multimédiás oktatásának lehetőségére fordítok figyelmet. Először áttekintem a tantárgy speciális tulajdonságait, majd azok tanításának alapvető elemeit. Ezt követően azzal foglalkozom, hogyan lehet, illetve hogyan célszerű figyelembe venni az említett tulajdonságokat a tantárgy oktatásában felhasználásra kerülő multimédia-anyagok elkészítése során.

## A HELIKOPTER AERODINAMIKA TANTÁRGY SZERKEZETE, JELLEGZETESSÉGEI

A helikopter aerodinamika tantárgy legkönnyebben megnevezhető jellegzetessége, hogy a vizsgálódás kiindulópontja, tárgya maga a helikopter. Ez tágabb értelemben a forgószárnyas repülőszervezeteket, azok tulajdonságait és viselkedését jelenti. A dolgozatban ezek közül csak a helikopter aerodinamikát és az ahhoz közvetlenül kapcsolódó tantárgyakat (áramlástan, repülésmechanika, helikopter szerkezettan) veszem figyelembe.

A természet-és műszaki tudományok másik fontos jellegzetessége vizsgálódásuk módszereiben rejlik. E módszerek egyike a jelenségek, objektumok megfigyelése. A megfigyelést követő mozzanat az osztályozás (csoportokba sorolás).

Az osztályozásra a helikopter aerodinamikában jó példa a helikopter besorolása a repülőszervezetek halmazába. A repülésmechanikában a mozgásokat a haladó-, kör- vagy ezek összetett mozgásainak kategóriájába sorolhatjuk. A helikopter szerkezettan tantárgyban a forgószárnyak száma és elrendezése szerint csoportosíthatunk.

Az osztályozás sokszor önmagában is felveti a sémaalkotás szükségességét, hiszen a besorolás gyakran eleve valamilyen séma keretei között történik. Ez azonban meg is fordítható: adott kategóriába sorolt objektumokra vagy jelenségekre keresünk valamilyen közös sémát, modellt. Ezek a sémák igen sokfélék lehetnek. Legegyszerűbbek a logikai sémák, szabályok, amelyek bizonyos előzményeknek bizonyos következményekhez fűződő szabályszerű viszonyát mondják ki. Gyakori az is, hogy az ilyen szabályok valamely ok-okozati összefüggést fogalmazznak meg.

A szabályoknál bonyolultabb modellek kvantitatív összefüggéseket fejeznek ki. Ezek formája általában valamilyen matematikai struktúra (képlet, algebrai egyenlet, differenciálegyenlet vagy függvény). A legelegánsabb modellek az ún. axiómarendszerek, amelyek a jelenségek és objektumok széles körére érvényes, általános modellt fogalmazznak meg néhány egyszerű szabály, illetve összefüggés segítségével.

Érdeemes végiggondolni, mi indokolja a természettudományokban a megfigyelésen túlmenően az egzakt csoportosítás és a kvantitatív modellalkotás szükségességét. Segítségükkel mindenekelőtt minimálisra csökkenthető a megjegyzendő lexikális ismeretek mennyisége, hiszen elegendő megjegyezni az alapvető összefüggéseket, a részletek abból már kikövetkeztethetők. Nagyon bonyolult vagy elvégezhetetlen kísérletek helyett a modell ismeretében szimulációkat is végezhetünk. Ezek általában számítógépes szimulációk, melyek során bonyolult folyamatok egyes lépéseire alkalmazzuk az elméleti modellt, majd az így kapott helyzetből indítjuk a következő lépést, mindaddig, amíg a kívánt helyzetig (állapotig) el nem jutunk. (Így szimulálható, pl. a helikopter repülése.)

## A HELIKOPTER AERODINAMIKA TANÍTÁSA

Az oktatási módszereknek nagymértékben illeszkedniük kell a természet, és műszaki tudományok fent leírt sajátosságaihoz. A tanulás szempontjából alapvető fontosságú a forgószárny működésének, a lejátszódó jelenségeknek a pontos ismerete és besorolása a megfelelő kategóriába; az azt leíró séma világos megfogalmazása, végül annak készségszintű alkalmazása feladatok megoldására.

A jelenségek szemléltetésére a kísérletek, a valóságos helikopter megfigyelése a legalkalmasabbak. Erre az „igazi valóságra” a helikopter aerodinamika oktatásában mindig szükség van, különben a gyakorlati életben használhatatlan tudáshoz lehet csak hozzájutni.

A helikopter aerodinamika oktatásában különösen fontos mozzanat a felállított séma, modell elemeinek megragadása a jelenségben. Ez az alapja a csoportokba vagy kategóriákba sorolásnak és annak a nagymértékű egyszerűsítési lehetőségnek is, amely a jelenség egyedi és konkrét tulajdonságaitól való elvonatkoztatás következtében sok más jelenségre adhat azonos vagy hasonló magyarázatot. Ennek a modellalkotásnak több különböző szintje lehet, amelyek közül a legjobban használható az egyszerű, elvont (azaz matematikailag megfogalmazott) kvantitatív modell. (Ilyen modell azonban nem mindig létezik.)

A helikopter aerodinamika és repülésmechanika ismeretek tanításának végső célja a probléma-megoldási készség kifejlesztése. Ahhoz, hogy egy gyakorlatias problémát — például a helikopter forgószárny lapátok egy kúpon futásának be szabályozását — sikeresen megoldjon a hallgató, az előbbieken vázolt mindegyik lépésben járatosnak kell lennie. A feladat megfogalmazásából rá kell ismerni az adott jelenségre, azt be kell sorolnia a megfelelő kategóriába, ki kell választani hozzá a megfelelő szabályozási modellt, azonosítani az abban szereplő szabályozási lehetőségeket, tudni kell, hogy az előirt technológiai utasítással összhangban, mit és hogyan akar szabályozni, végül pedig ezt az utat visszafelé bejárva az eredmény alapján az eredeti kérdésre kell válaszolnia: egy kúpon futnak-e a forgószárny lapátok? Ez a folyamat meglehetősen összetett. Elvégezni csak akkor tudja a hallgató, ha minden mozzanatát jól ismeri, és jártassága van a megoldási folyamat egészének összeállításában is.

## A HELIKOPTER AERODINAMIKA TÉMÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓ MULTIMÉDIA-(TAN)ANYAGOK

A multimédiaoktatási anyagoknak — úgy gondolom — két dologhoz kell mindenképpen kapcsolódniuk: az egyik a tantárgy szempontjából nélkülözhetetlen megfigyelés vagy kísérlet, a másik pedig az oktatásban használt tankönyv. Egyiket sem kell szigorúan értelmezni. A megfigyelést az igazi valóságban kell (ha lehet) elvégezni, a multimédia-anyag ezt semmiképpen nem pótolhatja, csak felidézheti, kiegészítheti. Ugyanakkor a működő helikopter forgószárnyának közvetlen megfigyelése balesetveszélyes. A tankönyv lehetőség szerint legyen az a tankönyv, amelyet a hallgatók használnak. A feldolgozott téma szempontjából érdekes összes részletet tartalmazhatja a multimédia-anyag hordozója is.

A helikopter aerodinamika tantárgyban jól használható multimédia-anyagtól a következőket várhatjuk el:

- mutassa be a megfigyelt objektumot vagy jelenséget. Ez a bemutatás nem a megfigyelés helyettesítésére, hanem annak kiegészítésére szolgáljon. Ez a valóságutáncat egyrészt felelevenítheti az igazi megfigyeléseket, de az



ismétlésen túl azokat kiegészítheti a valóságban nehezen megfigyelhető jelenségek bemutatásával. Erre a célra elsősorban videofelvétel vagy fényképsorozat alkalmas, de egyszerűbb animáció is felhasználható;

- a jelenségek megfelelő felelevenítésével, párhuzamosságok, hasonlóságok kiemelésével mutassa meg az osztályozás (csoportosítás), illetve a modellalkotás fontos mozzanatait. Erre a célra alkalmasak az animációk, a háromdimenziós ábrák vagy a virtuális valóság;
- a fentiekre támaszkodva mutassa meg magát az elvont (logikai vagy matematikai) modellt a hagyományos formában (szabály, képlet, egyenlet, függvény stb.). Fontos ezen a ponton a modellben szereplő szimbólumok pontos jelentésének tisztázása, a dimenziók, mértékegységek megadása is;
- vizsgálja meg a helikopter adott szerkezetének működését, lehetőleg interaktív módon, lehetővé téve a hallgatók beavatkozását. Az egzakt, kvantitatív tudományokban (mint pl. a helikopter aerodinamika) ez a multimédia-anyagok kínálta egyik legfontosabb, a tanulás és a készségfejlesztés egyik leghatékonyabb lehetősége. A matematikai struktúrák papírra (vagy képernyőre) leírva nem működnek, legtöbb hallgató számára nem eléggé szemléletesek. Ha viszont ezeket színes függvénygörbékkel, animációs rajzokkal, háromdimenziós képekkel vagy virtuális valóság alkalmazásával szemléltetjük, akkor a struktúrák életre kelnek, nagymértékben növelik a hallgató érdeklődését is, és jelentősen megkönnyítik a megértést;
- elemezze a pedagógiai szempontból indokolt eltéréseket, kivételeket, komplikációkat a modell alkalmazhatóságával kapcsolatban. Mutasson rá arra, milyen egyszerűsítéseket, közelítéseket alkalmaztunk a modell megalkotásakor, és ezek mennyiben korlátozzák annak alkalmazhatóságát;
- ellenőrizze, hogy a hallgató mennyire sajátította el a bemutatott tananyagot. Ezt, pl. a szokásos „összefoglaló kérdések” technikájával is meg lehet oldani. A válasz nem tudása esetén a kérdés mellett lehessen megtalálni a kapcsolódó tankönyv és/vagy a multimédia-tananyag megfelelő részeire történő hivatkozást, ahonnan megtudható a válasz;
- az egész tananyag lehetőség szerint kapcsolódjon valamilyen tankönyvhöz vagy tankönyv jellegű hipermédia- (hipertext-) anyaghoz, amelynek vonatkozó része minden szükséges és lehetséges helyen egyszerűen a képernyőre kérhető.

Fontos követelménynek tartom, hogy a multimédia-tananyag használata — akár tanórai bemutatásra, akár egyéni tanulásra készült — olyan egyszerű legyen, hogy ne kelljen hozzá külön (nyomtatott) használati utasítás, és annak használata a minimálisan szükséges multimédia-használati ismeretek birtokában rövid idő alatt megtanulható legyen.

A fenti hét pont általános elvárás, amelyek mindegyikét fontosnak tartom. Ennek ellenére nem szükséges mindegyiket beépíteni minden oktatási anyagba. Ajánlatos azonban minden típusú anyagban az összes kritérium figyelembevételével, azoknak az adott célkitűzésekhez alkalmazkodó súlyozásával.

## KONKRÉT FELADAT MEGOLDÁSA

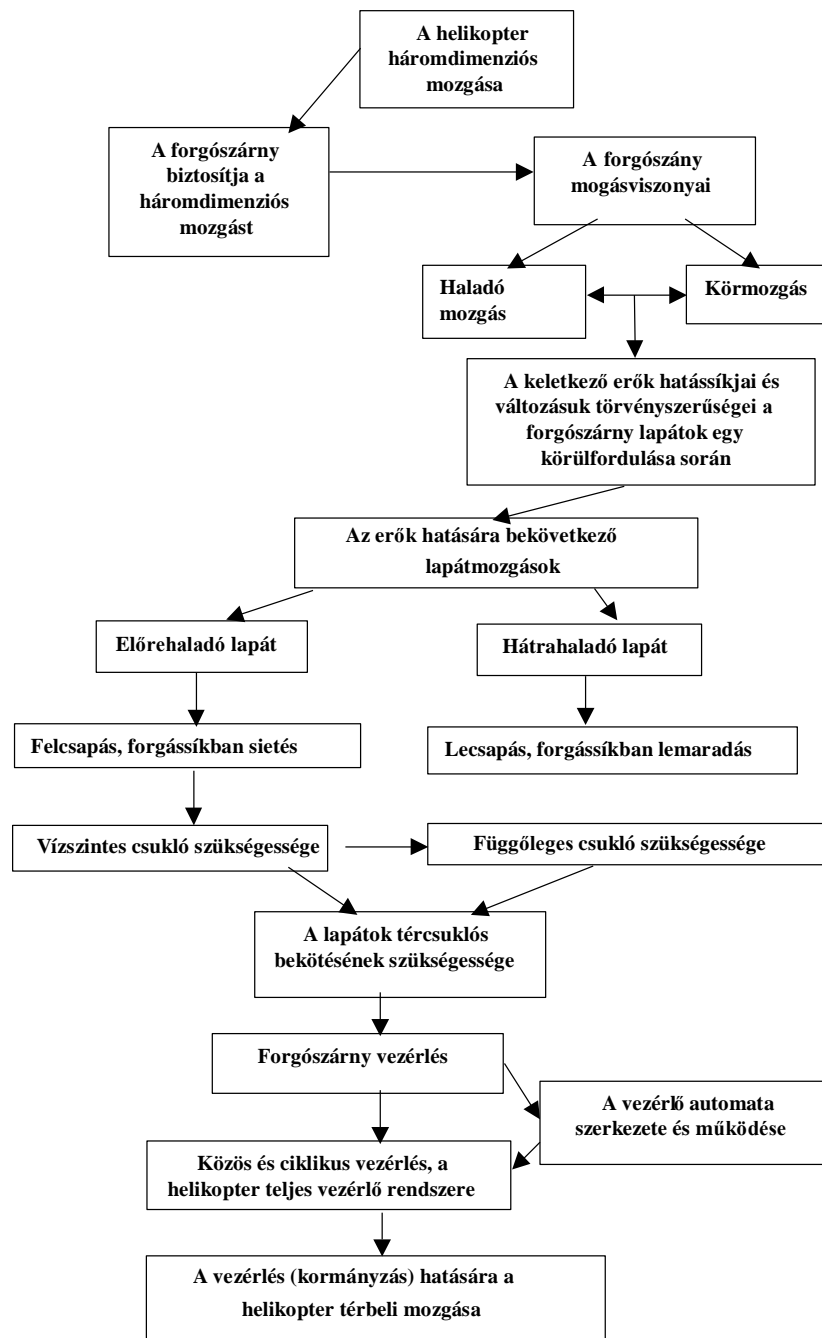
A repülés háromdimenziós mozgás és az ehhez szolgáló eszközök sajátos műszaki megoldásokat igényelnek. Ezért bonyolultak. A három dimenzióról az embereknek kevesebb tapasztalatai vannak, mint a kétdimenziós mozgásra vonatkozóan, így képzeletük sincs róla. A háromdimenziós eszközöknél a biztonság igénye is nagyobb, mint a kétdimenziós eszközöknél. A tapasztalatszerzés lehetősége sem biztosított úgy mint a kétdimenziós mozgásoknál. Az előbbieket miatt a hallgatóknak tanulási nehézségeik vannak, pl. a helikopter vezérlésének oktatására 10 tanórát kell biztosítani a vezérlés részelemeinek és azok működésének megértéséhez. Ennek a tananyagának az oktathatósága is nehézkes.

A helikopter vezérlésekor szintén háromdimenziós mozgást kell bemutatni, amelyet a konkrét helikopter működés közbeni észlelésével nem lehet megoldani. A táblai rajz sem az ideális megoldás, mert sok időt vesz el a tanártól, és ugyanazon a foglalkozáson többször nem is ismételhető. A vezérlés folyamata bonyolult, így taníthatósága is nehéz. A bonyolultságnak vannak azonban szabályosságai. Az adott téma fogalmi rendszerében fellelhető szabályosság egy fogalmi piramisba felépíthető.

Multimédiás eszközökkel ezeket a részeket kell megjeleníteni. Utalni kell mindig a piramisszerűen felépített rendszerre.

Az általam eddig elkészített multimédiás bemutató anyag, amelyhez a Power Point software-t használtam, igazolta elvárásaimat, hiszen a hallgatók tanulása során az ismeretek elsajátításának mértéke növekedett miközben a tanulásra fordított idő a hagyományos tanulási módszerekhez képest számottevően csökkent (1. ábra).

Hátrányként jelentkezett viszont, hogy az adott forgószárny vezérlést a hallgató nem tudja megfogni és saját kezében fogva a botkormányt, a műveleteket végrehajtani. Ez utóbbi problémát feloldását a dinamikus működő modellekkel igyekszem megoldani.



1. ábra

## A MŰKÖDŐ MODELLEK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGE

A taneszközök a tanítás-tanulás folyamatába szervesen beépülnek, amelynek számos meghatározó tényezője van: a tanulás elérendő célja, a tanulók életkori sajátosságai, a tartalom stb.: a pedagógiai szituáció más tényezőire pedig éppen a taneszközök hatnak meghatározó jelleggel: az egyes eszköztípusok hatékony alkalmazása megfelelő szervezési formát és módszereket kíván.

Az oktatástechnológia a tervezés, a gyártás előkészítése és a kipróbálás tanulságainak elemzése, értékelése területén, olyan módon foglalkozik a taneszközökkel, hogy mindezeket az összefüggéseket figyelembe kell, hogy vegye.

A fentiekből egyértelműen következik az oktatástechnikus és az oktatástechnológus feladatköre. Mindkét szakember ismerethalmaza közös határterületből táplálkozik, azonban míg az oktatástechnológus pedagógiai, addig az oktatástechnikus műszaki szakember. A tanszékünkön oktatott tantárgyak taneszköz fejlesztése tekintetében az előbb említett két feladatkört ugyanaz a tanár kell, hogy megoldja, mivel jelenleg oktatástechnológusi beosztás az intézetünk-nél nincs. Így a tanárnak tudatosan ki kell használni az összes lehetőséget, hogy a meglévő, illetve az általa tervezett oktatástechnikai eszközöket a didaktikai feladatnak legmegfelelőbben alkalmazza.

A működő modellek ugyan nem tartoznak már szorosan a taneszközök legújabb nemzedékébe, mégis állítom, hogy — mint háromdimenziós eszköz — mind az adott tananyag megértéséhez, mind annak későbbi rögzítéséhez éppen az adott tananyag jellegzetességeire való tekintettel kiválóan megfelelnek. Mit is érthetünk modell alatt?

Modellen olyan eszmeileg elképzelt vagy anyagilag realizált rendszert értünk, amely visszatükrözve vagy reprodukálva az eredeti objektumot képes azt úgy helyettesíteni, hogy tanulmányozása új információt ad az objektumról.

A tudományos-technikai modellezés során felhasznált modellek jelölésére az e téren hagyományosnak tekinthető terminusokat használjuk: „matematikai”, „fizikai” modellek abban és csak abban az értelemben, amellyel e tekintetben felruházták.

Valamennyi modell közös tulajdonsága a valóság ilyen vagy olyan ábrázolásának a képessége. Attól függően, hogy milyen eszközökkel, milyen feltételek mellett és a megismerés milyen objektumára realizálódik ez a közös tulajdonság, nagyon sokféle modell lehetséges, amelyek különböznek egymástól mind tartalmuk és típusuk, mind céljuk és rendeltetésük, mind építőanyaguk, mind pedig a modell és az eredeti közötti kölcsönhatás tekintetében.

A modellnek a megismerésben játszott szerepének következetes és rendszeres tanulmányozása során mindenekelőtt el kell igazodnunk a tudományos modellek sokaságában.

E célból meg kell nézni elemi osztályozásukat, amely kifejezésre juttatja nemcsak különbségeiket, hanem azt a közöst is, ami valamennyi tudományos modellt egyesíti.

A mi esetünkben az osztályozás alapját a modell anyagi értelmezése határozza meg, amely szerint ez mindig a valóság része — mélyebb megismerés céljából történő — visszatükrözésének, reprodukálásának eszköze.

Megvizsgálva ebből a szempontból a különböző modelleket, valamint figyelembe véve a modell és eredetije közötti kapcsolatot, megállapíthatjuk, hogy ennek a viszonynak (amely minden esetben a visszatükröződést vagy reprodukálást jelent) a variálódását a következők határozzák meg:

- először a reprodukálás módja, vagyis azok az eszközök, amelyek segítségével megalkotják a modellt;
- másodsor azoknak az objektumoknak a jellege, az objektív valóság azon területe, amely a modellekben reprodukálódik.

Következésképpen lehetséges a modelleket mind formájuk (felépítésük módja), mind tartalmuk (a modellezett valóság minősített specifikuma) szerint osztályozni. Magától értetődik, hogy a modellek tartalmi különbségei határozzák meg a formai vonatkozásban fennálló különbségeket.

A modellek felépítési módjától, valamint azon eszközöktől függően, amelyekkel a tanulmányozott objektumok modellezése megvalósul, a modellek két nagy csoportja különíthető el:

- anyagi (materiális) — más kifejezésekkel: valóságos, reális, vagy dologi — modellek;
- eszmei (ideális) — más kifejezésekkel: képzelt, spekulatív, vagy gondolati — modellek.

Az első csoporthoz tartozik — e cikkben csak ezzel a csoporttal kívánok foglalkozni — minden lehetséges modell, amely, bár emberi alkotás eredménye, mégis objektíve létezik.

Az agyagi modellek maguk is három csoportba oszthatók. Az első csoportba olyan alkotások tartoznak, amelyeket azért hoznak létre, hogy reprodukálják vagy ábrázolják valamely objektum térbeli viszonyait és tulajdonságait. Az ilyen modelleknek az eredeti objektumhoz való viszonya mindig a geometriai hasonlóságon, mint szükséges feltételen keresztül jellemezhető. Ehhez a csoporthoz tartoznak a különböző makettek (pl. repülőgépek, helikopterek, hajók kicsinyített másolatai), helyszínrajzok, kristályok kémiában használatos térbeli modelljei stb.

A második csoport olyan modellekből áll, amelyek nemcsak és nem is annyira a természeti objektum térbeli tulajdonságait reprodukálják, hanem inkább a

tanulmányozott folyamatok dinamikáját, valamint a tanulmányozott jelenségek tartalmát és lényegét kifejező különböző függőségi kapcsolatokat és törvényszerű összefüggéseket, struktúrákat, következőképpen méreteket, paramétereiket és más jellemzőket. Itt a modell-viszony alapja a modell és az objektum fizikai hasonlósága, ami feltételezi fizikai természetük azonosságát vagy hasonlóságát és mozgástörvényeik egybeesését.

Az ilyen anyagi modellnek az ábrázolt rendszerhez való viszonya a tér, vagy az időskála megváltozása.

A térszála megváltozásán alapuló modellek példái a repülőgépek, repülőgép légcsavarak, helikopterek, helikopter forgószárnyak stb. kicsinyített, ugyanakkor működő modelljei.

Az anyagi modellek harmadik csoportját olyan rendszerek alkotják, amelyek anyagi természete nem azonos az objektummal, s nem jellemző rájuk az objektummal való „fizikai” vagy geometriai hasonlóság. Az információhordozó-funkció eltérő az anyagi, illetve gondolati modelleknél.

Az anyagi modell információhordozó annak a formának a mértékében, amely megfelel az általa képviselt objektumnak. A modellnek ez a megfelelése csökkenti az ugyanezen objektumra vonatkozó ismereteink határozatlanságát, s egyben csökkenti az ugyanezen objektum más lehetséges modelljei közül való választások számát is. Ezért azt lehet mondani, hogy a modell az információ hordozója, s következőképpen az objektumról nyerhető információk közbenső forrása.

Figyelembe véve e szerepét (funkcióját), az anyagi modell következő részdefiniója adható meg: *a modell olyan képződmény, amely valamilyen másik objektumról szóló információt hordoz.*

Így a modell ismeretelméleti képmás, mert használata során mindig olyan rendszerként kell tekinteni, amely ismeretelméletileg másodlagos a megismerés (tanulmányozás) objektumához képest.

A modellel történő magyarázat elve azon alapszik, hogy a fizikai hasonlóság vagy analógia egyik tagja. A szóban forgó relációt a magyarázandó terület modellje, valamint a jelenség egy jól ismert területének struktúrája között lehet megállapítani (mely struktúra egyszerűsített képmásként a modellben ábrázolható), amely utóbbi már rendelkezik elmélettel, s ennek révén a rajta végbemenő folyamatok érthetőek számunkra.

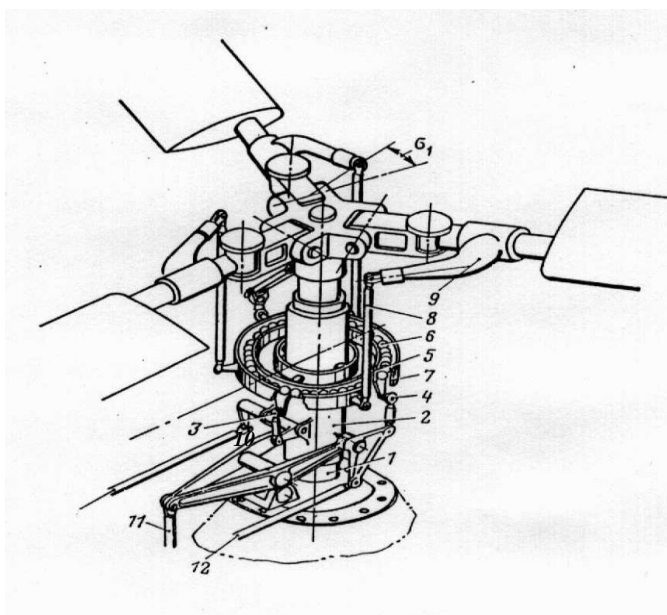
A modell a megismerési folyamat egyik mozzanata lehet, olyan csomópont, vagy idealizált struktúra, amelyben egyfelől az elmélet teljesül, másfelől a valósággal homoform relációban áll.

Az egyik irányban-, amely a valóságtól és a megfigyelt tényektől az elmélet felé halad- a modell a kísérletekből születő hipotézisek szerves része, a megfigyelt tények és jelenségek interpretációjának az eszköze, amely lehetővé teszi

magyarázatukat azon területre vonatkozó elméleti tételek segítségével, ahonnan a modell származik.

A másik irányban — amely a formális elméletektől ezek objektív tartalma felé halad —, a modell az elmélet tartalmi interpretációját szolgálja, ami az egyik interpretációs szintről a másikba való átmenet következtében lehetőséget ad végső soron az elmélet azon tárgyi területének megmutatására, amely már a reális világhoz tartozik.

A tanszékünkön készített és használt eszközök közül most nézzünk meg egyet, amely a 2. ábrán látható vonalas rajz alapján készült és a „helikopter aerodinamika” tantárgy oktatásakor jó eredményességgel alkalmazható.



2. ábra

A vezérlő automata és a forgószárny agy elvi felépítése

1 - forgószárny tengely; 2 - közös beállítási szög tengelye; 3 - a hosszirányú vezérlés bekötése; 4 - a keresztirányú vezérlés bekötése; 5 - álló gyűrű; 6 - golyós csapágy; 7 - forgó gyűrű; 8 - toló-vonó rudak; 9 - axiális csuklók bekötése; 10 - hosszirányú vezérlés tolórudja; 11 - közös beállítási szög vezérlés bekötése; 12 - keresztirányú vezérlés tolórudja

A helikopterek kormányzását — mint ismeretes — a forgószárny vezérlésével lehet megvalósítani.

Ezen eszközök kiválasztásakor (az előző ábra megvalósított szerkezete) a következő szempontokat vettük figyelembe:

— a konkrét tananyag, jelen esetben a forgószárny vezérlése, a valóságos helikopter közvetlen megfigyelésével nem lehetséges. Egyrészt, mert

működés közben a balesetveszély miatt nem lehet hozzá közel menni, másrészt pedig gazdaságtalan lenne minden alkalommal a hajtóműveket beindítani;

- a fizikai hasonlóságot figyelembe véve, a táblán nem ábrázolható mozgások, azok jellege, egymásutániséga tantermi körülmények között bemutatható legyen;
- a valóság egy olyan egyszerűsített változatát kívánatos alkalmazni, amelyen felismerhetők a valóságos helikopter forgószárny vezérlés lényeges jegyei, elemei, jellemzői;
- a tanszék laboratóriumában meglévő egyszerű szerszámgépekkel, valamint selejt repülőgép, illetve helikopter-alkatrészek felhasználásával legyártható legyen.

## A MODELL HASZNÁLATÁNAK HATÉKONYSÁGA

Az adott téma oktatásakor a modell, célszerűen kiválasztott eszköz jelentősen segíti a tanár munkáját, hiszen be tudja vele mutatni az ilyen típusú forgószárny-vezérlés szerkezetét, működését, az összes alkatrész elnevezését ugyanakkor azonnal illesztheti a már megtanított fogalmak rendszerébe.

Bemutatható a működő modell segítségével:

- a légerők hatása (vonóerő és kerületi erő) a forgószárny lapátokra;
- az axiális csuklók szerepe;
- a vízszintes csuklók jelentősége;
- a vezérlő automata szerepe és szerkezete;
- a közös lapát-beállítási szög vezérlés folyamata statikusan és dinamikusan;
- a ciklikus lapát-beállítási szög vezérlés és annak hatása a forgószárnyra.

Nagyon fontos, hogy a hallgató egyidejűleg látja, hogy a botkormány elmozdításának milyen hatása van a forgószárnyra.

A hallgatók maguk is használhatják a modellt, újra és újra átélve a közvetlen észlelést és érzékelést, azt behelyezve a már ismert törvényszerűségek rendszerébe jelentős mértékben megerősíthetik, és tartóssá tehetik a megértést.

A korszerű oktatástechnikai eszközrendszerek mellett még mindig nagyon eredményesen használhatók a háromdimenziós és valós működő modellek az oktatás hatékonyságának növelése érdekében, gazdaságosan, és balesetmentesen.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] BARKÓCZI Ilona—PUTNOKY Jenő: Tanulás és motiváció. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.

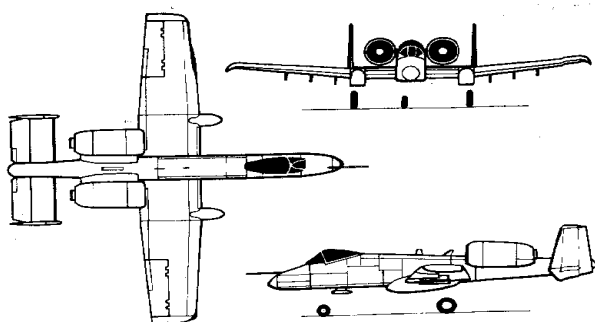
[2] TÓTH Dezső: Multimédia. LSI oktatóközpont ISBN 963577168 s

[3] Ch. SPANIK—H. RÜGHEIMER: A multimédia alapjai. Kossuth könyvkiadó, 1995.



## AZ A—10 THUNDERBOLT

A légierő igények kielégítésére 1967-ben pályázatot írtak ki. A versenyben a Northrop és a Fairchild Republic repülőgépgyárak két-két prototípussal vettek részt. Az US légierő szakemberei az összehasonlító vizsgálatok után a Fairchild Republic repülőgépgyár által tervezett prototípust találták továbbgyártásra alkalmasnak. 1972-ben megkezdődött a hatdarabos előszéria legyártása. A légierő berepülő pilótái az első prototípust 1974-ben próbálták ki. A repülések során az az egyöntetű vélemény alakult ki a szakemberekben, hogy a repülőgép minden tekintetben megfelel az elvárásoknak. Így 1975-ben megkezdődhetett az A—10 Thunderbolt sorozatgyártása (1. ábra).



1. ábra Az A—10A repülőgép háromnézeti rajza

## AZ A—10 SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE

A repülőgép tervezése során kiemelt figyelmet fordítottak a nagy túlélőképesség megteremtésére. Ennek érdekében olyan szerkezeti kialakításokat alkalmaztak, amelyek lehetővé teszik, hogy a repülőgép viszonylag jelentős mértékű sérülése esetén is folytathatja repülését. A pilótafülkét úgy alakították ki, hogy 23 mm-es lövedék behatolásának is ellenálljon. Ezt úgy sikerült elérni, hogy a repülőgép orr részét alulról egy „kád” szerűen kialakított titán ötvözetű páncélzattal látták el. A repülőgép harctéri körülmények között is biztonságosan üzemeltethető, mivel kiszolgálása és javítása viszonylag egyszerű. Ebben nagy szerepet játszik az, hogy a fedélzeti berendezések kialakítása műszakilag egyszerű és a fő rész-

egységek pedig a repülőgépek között, valamint egyes repülőgépeken belül a két oldal között cserélhetők. Az A—10A geometriai kialakítása nagyban csökkenti az ellenséges légvédelmi eszközök találati valószínűségét. A függőleges vezérsíkok kialakítása is ezt a célt szolgálja, mivel a kiáramló forró gázokat a hátsó-alsó légtér felé leárnyékolja, ezáltal megnehezíti az infravörös keresővel ellátott légvédelmi eszközök alkalmazási lehetőségeit. Az A—10A repülőgép műszaki megbízhatóságát jól szemlélteti a következő táblázat:

### **Az A—10 Thunderbolt harcászati-technikai adatai**

#### Geometriai adatok:

— Szárnyak fesztávolsága	17,53 m
— Teljes hosszúság	16,26 m
— Teljes magasság	4,47 m
— Vízszintes vezérsíkok fesztávolsága	5,74 m
— Főfutók nyomtávolsága	5,25 m
— Tengelytávolság	5,40 m
— Szárnyfelület	47,01 m

#### Sebességadatok:

— Maximális vízszintes sebesség tengerszinten	706 km/h
— 3000 m magasságon	721 km/h
— Utazósebesség tengerszinten	555 km/h
— Emelkedési sebesség normál felszálló tömeggel	30 m/s

#### Tömegadatok:

— Üres tömeg	11 321 kg
— Normál felszállótömeg	14 438 kg
— Maximális felszállótömeg	22 680 kg

#### Feltölthető tüzelőanyag-mennyiség:

— Belső tüzelőanyag-tartályokban	4 853 kg
— Póttartályokban (3 db)	5 395 kg

#### Terhelési adatok:

— Felfüggesztési pontok száma	11 db
— Felfüggesztési pontok terhelhetősége:	
• a törzs alatti középsők	2268 kg
• a törzs alatti szélsők	2x1587 kg
• a szárny alatti belsők	2x1587 kg
• a szárny alatti középsők	2x1134 kg
• a szárny alatti külsők	4x453 kg
— Maximális terhelés	7285 kg
— Maximális terhelés teljes tüzelőanyag-feltöltés esetén	6505 kg

Egyéb adatok:

— Szolgálati csúcsmagasság	10 575 m
— Hatósugár (20 perc navigációs tartalék, 100 perc órjáratkozás)	463 km
— Maximális hatósugár (függesztményektől függően)	1 000 km
— Maximális hatótávolság	4 260 km
— Felszállómező minimális hossza	1 220 m
•   normál felszállótömeg esetén	442 m
— Leszállómező minimális hossza	610 m

## A repülőgép műszaki leírása

### A sárkány kialakítása

A repülőgép teljesen fémépítésű, a törzse félhéjszerkezetű. Három fő egységből áll: a mellső rész foglalja magába a pilótafülkét, a beépített gépágyút valamint berendezéseit, az orrfutó gondolát és a navigációs, műszer és elektromos berendezések blokkjait (TACAN, VOR/ILS, LORAN, IFF). A középső részbe a beépített tüzelőanyag-tartályokat és a szárny bekötési csomópontjait, a hátsó részben a hajtóművek tartó elemeit, valamint a függőleges és vízszintes vezérsíkokat találjuk. A szerkezeti elemek megtervezésekor, kialakításakor széleskörűen alkalmazták az alumínium különböző speciális ötvözetait. A repülőgépet kettős vezérlőrendszerrel látták el, amelyet páncélzat véd, a repülőgép túlélési esélyeit nagyban megnöveli.

Az A—10A repülőgép futóműve három pont elrendezésű, a futószárazakon egy-egy kerékkel. A futók behúzása az orr irányba történik. Az orrfutót a törzsbe, míg a főfutókat a szárnyon kialakított futógondolákba húzza be. A főfutók kerekeinek mintegy fele a futógondolából behúzott állapotban kilóg. A beépített gépágyú központos elhelyezése miatt az orrfutó nem a repülőgép geometriai hossz tengelyében helyezkedik el, hanem attól kissé jobbra.

A repülőgépet ACES II típusú katapult berendezéssel látták el, amely állóhelyzetből és a teljes repülési sebességtartományban biztosítja a pilóta számára a sérült gép biztonságos elhagyását.

### A szárny felépítése

A viszonylag nagyméretű szárnyak jelentős külső teher hordozását teszik lehetővé. Négy függesztési pontot alakítottak ki félszárnyanként. Három a szárny külső részén, míg egy a futógondola és a törzs között található.

A szárnytőtől a főfutó gondoláig a szárny húrja változatlan, majd ezután fokozatosan kétharmad részére csökken. A szárny alsó elrendezésű és negatív állásszögű ( $-1^\circ$ ). A főfutó gondoláig egyenes, majd innen kezdve pozitív „V”-

beállítású (7°). Az orrsegédszárnyak, a fékszárnyak és a csűrőlapok kettős hidraulikus működtetésűek.

A szárnyakba két tüzelőanyag-tartály került elhelyezésre. A tüzelőanyag tartályok tűz és robbanás elleni védelmét külső és belső tűzoltó berendezéssel biztosítják. A tartályok öntömítők, a csővezetékek páncélvédettek.

### **A hajtómű**

Az A—10 II. repülőgépen 2 db General Electric TF34—GE—100 típusú gázturbinás sugárhajtómű található. Fő részei: levegő beömlőnyílás, egyfokozatú kisnyomású kompresszor, 14-fokozatú nagynyomású kompresszor, égéstér, kétfokozatú nagynyomású turbina és négyfokozatú kisnyomású turbina, gázkivezető. A hajtóművek tüzelőanyaggal való ellátása a törzs- és a szárny- tartályokból történik. A kifogyasztási sorrendet úgy alakították ki, hogy először a szárny tartályokból fogy ki a tüzelőanyag, így a harctér felett ezek a tartályok üresek. A tüzelőanyag-tartályok egymástól függetlenül csatlakoznak a hajtóművekhez. Meghibásodás vagy sérülés esetén a kifogyasztási sorrend tetszőlegesen változtatható.

A hajtómű fontosabb adatai:

— tolóerő	41 kN
— legnagyobb átmérő	1,259 m
— hossz	2,54 m
— maximális gázhőmérséklet	1498 °K
— sűrítési viszony	21 : 1

## **A—10A THUNDERBOLT II. REPÜLŐGÉP ÜZEMELTETÉSE**

A repülőgép sajátos kialakítása, az alacsonyan elhelyezett szárny, a magasan lévő hajtóművek és a speciálisan kialakított gépágyú-gondola, lehetővé teszi a földi személyzet számára, hogy a hajtóművek kikapcsolása nélkül is végrehajthassák az ismételt bevetésre történő előkészítést. Így gyorsan és biztonságosan feltölthető tüzelőanyaggal, és ezzel egyidőben megtörténhet a pusztítóeszközök tartókra történő felhelyezése is. A gépágyú teljes lőszerjavalmazással történő utántöltése 15 percet, míg a fegyverzet szárny alá történő felfüggesztése 8 percet vesz igénybe.

A hajtóművek leengedhetők, ezért könnyen hozzáférhetők. A javításuk, karbantartásuk igen egyszerű, ezért tábori körülmények között is elvégezhetők. A sárkány kétharmad részének sérülése esetén a javítás 8 órát, míg háromnegyed részének sérülése esetén 12 órát vesz igénybe, ha teherhordó elem nem sérült meg.

## ÖSSZEGZÉS

Az A—10 Thunderbolt-ot masszív, ellenálló szerkezete kiváló harci repülőgéppé teszi. Felépítése, avionikája teljes mértékben a későbbi harci alkalmazás követelményeinek megfelelően került kialakításra. Ennek megfelelően terhelhetősége, páncélvédettsége, valamint megbízhatósága és repülési tulajdonságai által a CAS és BAI feladatok végrehajtásának elsőrendű eszköze. Modernizációja folyamatos, így alkalmazásával a jövőben is számolni kell.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] A—10 Thunderbolt II. típusú közvetlen támogató repülőgép általános ismertetése. MNVK 2 CSF, Budapest, 1985.
- [2] Flight Safety: USA Air Safety Center, 1997. 53. évfolyam
- [3] Modern Fighting Aircraft A—10. Salamander Books, London, 1984.
- [4] MICHAEL Taylor: A modern katonai légielő enciklopédiája. Alexandra kiadó, Pécs, 1997.



**Dr. Szabó László**

## **A REPÜLŐGÉP SZIMULÁTOROK, MINT A VIRTUÁLIS VALÓSÁG ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGÉNEK KÉRDÉSEI A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN**

### **A REPÜLŐGÉP SZIMULÁTOROKRÓL RÖVIDEN**

A repülőgép szimulátorokat mind a polgári, mind a katonai repülésben egyaránt alkalmazzák főleg a repülőszemélyzet, de a műszaki személyzet kiképzésére is. Ezek a kiképzőeszközök lehetővé teszik a repülés teljes manőver- és fegyverrendszerének, a műszerek és berendezések kapcsolási rendjének és sorrendjének megtanulását, illetve begyakorlását éppúgy, mint a típusátképzés megvalósítását. A modern katonai szimulátorok lehetővé teszik a teljes harci bevetés szimulálását és annak teljes begyakorlását.

A repülőgép-szimulátor belseje pontos mása az eredeti repülőgép pilótafülkéjének. Azonos műszerfallal, azonos műszerelrendezéssel. A kapcsolók, kijelzők, indikátorok, vezérlő szervek és berendezések, valamint a műszerek működése úgy történik, mint a valódi repülőgépen. A szimulátor a pilóta kormányozdulatainak és a külső körülmények változásainak (pl.: gurulóutak egyenetlenségei, szélleökés, turbulencia, stb.) megfelelően a valósághoz hűen tökéletesen utánozza a repülőgép mozgását. Ezt a mozgást egy hat szabadságfokú hidraulikusan mozgó rendszer biztosítja, amely képes bármely irányú és értelmű elmozdulás, valamint elfordulás megvalósítására. A pilóta elé vetített virtuális valóságot egy számítógép generálja. A korszerű vizuális rendszerek legalább 200°-os vízszintes és 40°-os függőleges látószöveget biztosítanak. (A korszerű utasszállító repülőgépek szimulátorai legalább 200 különböző repülőtér megjelenítését teszik lehetővé, bármilyen látási- és időjárási körülményeket generálva hozzá.) A képek és a rendszerek összehangolását a számítógép szoftvere végzi, és ennek megfelelően állítja elő a kivetített látéképet, és a repülőszemélyzet tevékenysége alapján mozgatja a szimulált repülőgépet. A számítógép kiszámítja a paramétereket, amelyeket azonnal továbbít a kijelző műszerek felé, és természetesen előállítja a repülés során létrejövő zörejeket és zajokat is. Így a repülés tökéletes illúzióját kelti a személyzetben, teljesen élethű útvo-nal- és kötélekrepülés hajtható végre ezekkel az eszközökkel. Az oktató, a feladat keretein belül, legkülönbözőbb váratlan szituációkat hozhat létre (felszállás közben jármű akadályoz a felszállópályán, másik repülőgép feltűnése a repülési irányon, különleges helyzetek, vészhelyzetek, stb.).

A katonai szimulátorokkal szemben azonban más követelményeket is támasztanak, hiszen a katonai repülés egyes feladatai békekiképzési időben csak meg lehetőségen nehezen vagy éppen egyáltalán nem gyakorolhatók. Ezekkel a szimulátorokkal már végrehajtható akár egy teljes harci „éles” bevetés is „háborús körülmények” között, sőt akár a rádióelektronikai harc körülményei között is. Tetszés szerint lehet alkalmazni különböző fegyvereket és fegyverrendszereket, hiszen egyetlen éles lőszerre vagy rakétára sincs szükség, csak egy profi módon elkészített szoftver- és hardver rendszerre, amely generálja mindezeket. Napjaink korszerű szimulátorai olyan különleges hatások imitálásáról is gondoskodnak, mint például a vadászrepülőgép pilótájára ható túlterhelés speciális ülés és ruházat alkalmazásával. Természetesen ezek a korszerű szimulátorok rendkívül drágák, 20 és 40 millió dollár között van az áruk, de a mai korszerű pilótakiképzéshez elengedhetetlenek.

## A repülőgép szimulátorok osztályozása

A repülőgép szimulátorok kategóriákba sorolásának alapvető szempontja a szimulátor teljesítőképessége és felszereltsége, azaz milyen követelményeknek felel meg. Általánosan elterjedt az FAA<sup>1</sup>, azaz az amerikai Szövetségi Légügyi Hatóság követelménye szerinti csoportosítás. Itt azonban különbséget kell tennünk a szimulátorok között; beszélhetünk teljes repülési szimulátorokról<sup>2</sup>, amelyek rendelkeznek a szükséges vizuális- és mozgórendszerrel, illetve az ezeknél valamilyen vonatkozásban egyszerűbb kivitelű szimulátorokról, melynek elnevezése a „repülési kiképzőeszköz”<sup>3</sup>. Ezek figyelembe vételével a következő kategóriákat különböztetjük meg:

- az FAA négy csoportra osztja a repülési szimulátorokat; „A”, „B”, „C”, „D”.
  - a legmagasabb követelményeknek a „D” szint felel meg (A „D” kategória másik jelölése: Phase III.). Ezek a szimulátorok lehetővé teszik, hogy az átképzés a valós típuson történő repülés nélkül történjék;
  - a „C” kategóriába tartozó (Phase II.) szimulátor felszereltsége olyan, hogy minimális repült időt kíván a más típusra való átképzés;
  - a „B” (Phase I.) és az „A” kategóriába tartoznak azok a szimulátorok, amelyek nem alkalmasak olyan mélységű szimuláció megvalósítására, mint az előzők, bár alapjaiban ugyanazt tudják.

Az „A” és a „B” kategóriájú szimulátorok még a 70-es években készültek és állították őket a hajózóképzés szolgálatába. A 80-as évektől kezdődően előtérbe kerültek a „C” és a „D” szintű, azaz a legfejlettebb szimulátorok. A NATO-ban már — zömmel — kizárólag az utóbbi kategóriákat alkalmazzák.

---

<sup>1</sup> Federal Aviation Administration

<sup>2</sup> FFS — Full Flight Simulator

<sup>3</sup> FTD — Flight Training Device



- az alacsonyabb kategóriájú kiképző eszközöket 7 szintre sorolhatjuk be:
- a 7. szintet képviselik a mozgató rendszer nélküli — fix — szimulátorok<sup>4</sup>. Az üzemeltető igényei szerint vagy rendelkeznek, vagy nem rendelkeznek vizuális rendszerrel.

A következő kategóriába tartoznak a 4-es, 5-ös, és 6-os szintű szimulátorok. Ez a csoport már egy adott típusra épül. Ezek a szimulátorok nincsenek felszerelve sem mozgató, sem vizuális rendszerrel.

- a 6-os szintű szimulátor fülkéje zárt, elrendezése megegyezik az adott repülőgép típusával. Az összes rendszer — beleértve a kommunikációs és navigációs rendszereket is — a valóságnak megfelelően működik, a repülőgép hű ábrázolását nyújtja;
- az 5-ös szintű szimulátor elrendezése nyílt. Szimulálja a repülőgép összes rendszerének működését, sőt repülési programmal is rendelkezik;
- a 4-es szintű szimulátorok kabinja hasonlóan az előzőhöz, nyílt. Megtalálható benne a repülőgép vezérlő szerveinek műszerfala, kapcsolópultja. Lehetővé teszi a repülőgép főbb rendszerei kezelésének elsajátítását;
- a 3-as és a 2-es szintű szimulátorok általános kiképzőeszközök, azaz nem egy adott típusra specializáltak. Csak a legalapvetőbb műszerekkel rendelkeznek;
- az utolsó csoportba — 1. szint — egyéb kiképzőeszközök például az oktatási makettek tartoznak.

A katonai szimulátorok osztályozását befolyásolja a felhasználó igénye szerint megállapított felszereltségi szint, valamint a teljesítőképesség. Egy vadászrepülőgép vagy harci helikopter esetében például elsődleges lehet a harci alkalmazás szimulálása, míg a repülési tulajdonságok és sajátosságok kisebb hangsúlyt kapnak. A legmodernebbek természetesen nem maradnak el a teljes repülési szimulátorok mögött. Ezek a teljes harcfelelő szimulátor<sup>5</sup> nevet kapták.

## Repülőgép szimulátorok a (ki)képzésben

Az előbbieken már említésre került, a „C”, és „D” kategóriás szimulátorok szinte tökéletesen helyettesíthetik a kiképző repülőgépet több területen. Ezek az eszközök típusát képzésen túl még számos más feladat elvégzését teszik lehetővé, segítve ezzel a hajózó állomány folyamatos fejlődését, illetve szinten tartását.

Az alacsonyabb kategóriájú kiképzőeszközök a földi felkészítés során kapnak szerepet.

---

<sup>4</sup> FBS — Fixed Base Simulator

<sup>5</sup> FMS — Full Mission Simulator

A 2-es és a 3-as szintű szimulátorokkal gyakorolhatók a légitájékozódás elemei repülés közben, segítenek a növendékek képességeinek felmérésében, és így a jövőendő gépszemélyzet kiválasztásában.

A 4-es, 5-ös, 6-os szintű szimulátorok hatásosan képesek kitölteni a földi képzés és a teljes repülési szimulátor közötti hézagot, könnyebbé téve az elmélet és a gyakorlat közötti átmenetet. Ezek az eszközök alkalmasak a repülőgép be- rendezései- és rendszereinek kapcsolási rendjének és sorrendjének oktatására, valamint különleges esetekben a hibakeresés és elhárítás gyakorlására.

Egy 6-os szintű szimulátorral a pilóták elsajátíthatják a repülőgép kezelésének, üzemeltetésének, valamint a személyzet együttműködésének alapjait.

## A SZIMULÁTOROK ALKALMAZÁSÁNAK NÉHÁNY TOVÁBBI LEHETŐSÉGE A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

A repülőgép szimulátorok pilótaképzésben történő hatékony alkalmazásának indokairól már több cikkemben (Repüléstudományi Közlemények 1998—2000 számai) írtam, de ezt a külföldi példák is egyértelműen igazolják. Erről személyesen meggyőződhettem Svédországban (Linköping JAS—39 szimulátor) és Szlovákiában (Sliač MIG—29 FSM szimulátor). Egy nagyon fontos alkalmazásról azonban kevés szó esik. Ez nem más, mint a pilóták kiválasztásának a gyakorlati, objektív pszichológiai és fiziológiai vizsgálata. A magyar gyakorlat abban merül ki, hogy a pilótajelöltek egy háromnapos egészségügyi vizsgálaton vesznek részt, ami kiegészül speciális pszichológiai alkalmassági vizsgálattal is, de ennek a szintje lényegesen alul marad a következőben leírt eljáráshoz, illetve kiválasztáshoz képest. Számtalan példa sorolható fel arra, hogy az „1/A”-s egészségügyi alkalmasság még nem elégséges feltétel a katonai vadászpilótává váláshoz. Emiatt több hónapos vagy éves kiképzés után kell eltanácsolni a pilóta hallgatót az intézményünkből és a katonai repüléstől. Gyakorló repülőhajózó tanítványaim személyes tapasztalatait (több hónapos külföldi tanulmányutak), valamint az Internetről ([www.lfc.dnd.ca](http://www.lfc.dnd.ca)) kapott információt összegezve egy észak-amerikai példán keresztül kívánom bemutatni a pilóta kiválasztás egy (számunkra is követendő) példáját. Kanadában a Trentoni Kiképző Légibázison a virtuális valóság segítségével objektívebben, körültekintőbben oldják meg a jövő repülőhajózóinak kiválasztását, mint nálunk. Ezzel az eljárással lényegesen nagyobb a „garancia” arra, hogy a tesztelt pilótajelöltbe érdemes „befektetni”, mert úgy egészségügyileg, mint pszichológiailag az adott repülőgép kategóriára alkalmas lesz a későbbiek során is.

A Trentoni Légibázisnak van egy külön tesztelő szimulátor részlege. A pilótatoborzó központokból a jelöltek (mindenki vadászpilóta szeretne lenni!) köz-

vetlenül erre a légibázisra kerülnek. Az orvosi alkalmassági vizsgálat után azonnal — minden előképzettség nélkül — hathetes szimulátoros tesztelésnek vetik alá a pilótanövendékeket. A tesztelést „Cessna” repülőgép-szimulátoron hajtják végre. Már az első napon minden elméleti felkészítés nélkül beültetik a szimulátorba a jelölteket, majd egy narrátor a fülhallgatón keresztül elmagyarázza a legfontosabb kezelő szerveket és műszereket (pl.: botkormány, műhorizont, stb.). Körülbelül 3 perc után a tesztelő személyzet — a VV-on alapuló szoftver adta lehetőség miatt — egy adott repülési magasságra és sebességre „helyezi” a tesztelendő személyt. A jelölt első feladata a „repülőgép” egyenesben tartása. Egy héten keresztül csak a vízszintes repülést gyakorolják. A második héttől kezdve már 10°-20°-30°-os vízszintes fordulók végrehajtását végzik. Majd ezt követik a süllyedéssel és emelkedéssel kombinált fordulók, felszállás és leszállás (műszerbejövétel) begyakorlása. A 6. hét utolsó — vizsga — feladata az adatbázisról kiválasztott adott repülőtérré végrehajtott „elhibázott” bejövétel és egy ártartolás végrehajtása. A tesztelő időszak alatt a jelölteket stochasztikus időben váratlan stresszhelyzetekbe hozzák, és vizsgálják, hogy a növendékek hogyan reagálnak ezekre a helyzetekre. Például:

- hirtelen „madárveszélyt” generálnak (vizsgálják, a reakciókat az ütközés elkerülésében);
- zivatargócot generálnak, majd utasítják a növendéket adott kiválasztott helyre való leszállásra;
- a hajtóművet leállítják (gép intenzíven süllyed! [pánikhelyzet]), majd a tesztelő személyzet utasítja a növendékjelöltet, hogy hová nyúljon, mit csináljon a hajtómű újra indításához és az eredeti repülési helyzet visszaállításához;
- repülés közben utasítják, hogy jelentse a repülés paramétereit, de közben a tesztelő személyzet is információkkal látja el a növendéket. Néhány perc elteltével meg kell ismételnie a jelöltnek a narrátortól kapott információt (vizsgálják a többszörös kommunikációs és figyelem megosztási képességet), stb.

A szimulátor botkormányába speciális érzékelőket (pl.: kézremegés érzékelő, nyomásmérő [ez méri, hogy mennyire szorítja a botkormányt a növendék], gyorsulás-érzékelő, stb.) helyeznek el. A jelöltre több alkalommal felhelyezik az EEG készülék adóit is az egyes szituációkra adott agyhullámok regisztrálására. A 6 hét letelte után minden jelölről, egy hatalmas köteg információs anyag áll rendelkezésre. Ennek alapján fiziológiai és pszichológiai szempontból egy olyan objektív mérési eredmény áll össze a növendékről, hogy tudományos módon „garanciát” lehet vállalni arra, hogy a jelölt alkalmas-e a katonai repülésre; ha igen, akkor milyen kategóriára (vadász, helikopter, szállító repülőgép). Ezt kö-

vetően kerülnek ki a pilóta hallgatók speciális képzésre a repülőcsapatokhoz, és a „magyar átlag” többszörösét repülik évente.

*A virtuális valóságnak az előzőekben bemutatott lehetőségét javaslom figyelembe venni és alkalmazni a magyar légierő repülőhajózó növendékek kiválasztásában, mert ezzel a megoldással a mérés — jelöltkiválasztás — objektívebb, és költségvetési oldalról is megtérülő befektetés a hazai szimulátorok (újonnan vásárolt, illetve a meglévők korszerűsítése után) ilyen célra való felhasználása.*

Jelenleg katonai pilótáink számára — főleg — orosz légijárművekhez kínált kiképző szimulátor áll három repülőgép típusban (MIG—29 [orosz szimulátor], L—39 [cseh], MI—8 [orosz]) *elméletileg* rendelkezésre. Az elméletileg szót azért szükséges kiemelni, mert ezek közül csak a MI—8 helikopter szimulátorát használják (de ezt is csak meghatározott tevékenységek, vészhelyzetek oktatására).

A NATO többi országában való kitüntetett szerephez és alkalmazáshoz képest, nálunk a repülő-hajózó kiképzésben — érthetetlen okok miatt — nem helyeztek a szimulátoros képzésre megfelelően megérdemelt hangsúlyt (Van olyan típusú szimulátorunk (L—39), amelyiket össze sem állítottak. Volt 1993-ban a Szolnoki Repülőtisztai Főiskola Repülő Hajózó tanszék részéről egy kezdeményezés egy helikopter szimulátor hazai céggel történő megépítésére rendkívül kedvező áron, de az érdektelenség és az anyagi lehetőségek hiánya miatt nem jött létre a kivitelezés). Ez a helyzet változni látszik a néhány héttel ezelőtt MIG—29 repülőgépre kiírt szimulátor tenderrel, de ugyanezt meg kellene tenni MI—24 helikopter szimulátorra, valamint a MI—8 KTV korszerűsítésére is.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Véleményem szerint a Magyar Honvédségben egy modern repülő-hajózó kiképzés elengedhetetlen tárgyi feltétele a megfelelő mennyiségi és minőségi összetételű kiképző repülőgépek és repülési szimulátor(-ok) beszerzése (avagy — kevésbé bonyolult szimulátorok, illetve gyakorló trenázs berendezések esetében — saját erőből [vagy hazai cégek bevonásával] való elkészítése), illetve üzemeltetése. Az igazsághoz hozzátartozik, hogy a szimulátorok megvásárlása, avagy elkészítése jelentős költségvetési tételként jelentkezik.

Ugyanakkor szem előtt kell tartanunk azt a tényt, hogy velük jelentős pénzügyi összeg megtakarítható a nála jóval magasabb üzemköltséggel bíró repülőeszközök repülési idejénél. Így a pilóta jelölt kiválasztása objektívebb lenne, valamint lehetővé tenné különböző orvosi kísérletek elvégzését (ez utóbbira a MH Repülő Kórháza [Kecskemét] részéről igen nagy igény mutatkozik), valamint a műszaki személyzet kiképzésében is jelentős minőségi taneszköz lenne (pl.: műszerfal ismeret, hajtóműpróba).

**Siklósi Zoltán**

## **A REPÜLÉSBIZTONSÁGI SZAKMAI VIZSGÁLAT EGYIK LEGFONTOSABB ELEME, A TANÚMEGHALLGATÁS MÓDSZERE**

Ebben a cikkben a repülésbiztonsági szakmai vizsgálat egyik legfontosabb elemének a NATO-ban már széles körben alkalmazott módszere kerül ismertetésre.

A munkám célja, hogy a szakmában jártas és a vizsgálatokban aktívan résztvevő hivatásos állomány érzékelje a hazai gyakorlat és a külföldi — sokéves tapasztalaton alapuló — módszer közötti jelentős különbséget. Ahhoz, hogy ez a repülésbiztonságot valóban hatékonyan szolgáló módszer a hazai szakmai vizsgálatok részévé váljon, számos — a jogszabályi háttér megváltoztatásától kezdve a módszertani részek oktatásáig — változtatást kell végrehajtani.

A cikk foglalkozik a tanúmeghallgatás helyével, szerepével a szakmai vizsgálaton belül, ismerteti a tanúk fellelhetőségét és osztályozását, a meghallgatás módszerét és technikáját.

A NATO-ban a repülésbiztonság a kiképzés egyik legfontosabb eleme. A korszerű és hatékony haderővé válás útján — előbb vagy utóbb — e szemléletmódot nekünk is magunkévá kell tennünk, és a szükséges változtatásokat is végre kell hajtanunk. Az alábbiakban leírtakkal ehhez kívánok hozzájárulni.

### **A TANÚMEGHALLGATÁS HELYE, SZEREPE A SZAKMAI VIZSGÁLATBAN**

A szakmai vizsgálat célja, hogy kiderítse, melyik elem sérült meg a rendszer működési folyamatában, hol jött létre a deviáció, és mit kell tenni annak érdekében, hogy az optimális helyzet visszaálljon. Ez a rendszerszemléletű megközelítése a repülőesemények szakmai kivizsgálásának. A hétköznapi nyelvre lefordítva, meg kell állapítani, miért következett be az előre nem tervezett esemény, eseménysorozat (ok-okozati összefüggések) és mit kell tenni annak érdekében, hogy ez még egyszer lehetőleg ne forduljon elő.

Az előfordult veszélyhelyzetről, balesetről a legtöbb információval a vizsgálat kezdetén a tanú rendelkezik. Alapvető érdeke a vizsgálatot végző bizottságnak, hogy ezekhez a páratlanértékű adatokhoz hozzájusson. Ez csak a rendszerfolyamatot jól ismerő, magasan képzett vizsgáló számára lehetséges.

Az emberi emlékezet rendkívül szelektív és gyorsan változik. Elengedhetetlen, hogy a tanúk meghallgatása a lehető legrövidebb időn belül megkezdődjön. Az információkat célszerű a leggyorsabban, elektronikus úton rögzíteni. Az idő sűrű kényszere miatt megengedett a tanúk által készített írásos feljegyzés is amennyiben a létszámuk nem teszi lehetővé a rövid időn belül meghallgatást.

A meghallgatás során a repülőeseményben közvetlenül érintett tanút biztosítani kell arról, hogy a vizsgálat célja a hasonló esetek megelőzése valamint, hogy a vallomása nem használható fel senki ellen semmilyen adminisztratív vagy jogi úton kezdeményezett eljárásban. Ez a biztosíték, amelyet a tanúnak nyújtunk rendkívül fontos, hiszen e nélkül nagy valószínűséggel nem jutnánk hozzá az általa birtokolt információhoz.

A tanú vallomása segíthet azonosítani a humán az anyagi-technikai, valamint a környezeti tényezők — objektív vagy szubjektív eredetű — diszfunkcióját a légi és/vagy földi üzemeltetési folyamatban. A rendszerhibák és az alapvető okok megállapításánál csak az előbbieket azonosítása lehet a célunk. A személyi felelőség tisztázása a vizsgálatnak ebben a szakaszában nem feladat és nem érdek.

## A TANÚK FELLEMLHETŐSÉGE ÉS OSZTÁLYOZÁSA

A tanúkat megtalálhatjuk:

- a személyzet tagjai;
- az egység állománya;
- a rendvédelmi szervek (rendőrség, tűzoltóság, stb.) tagjai;
- a hozzátartozók;
- a médiák által felkutatott személyek között.

A tanúkat az alábbi csoportokba sorolhatjuk:

- a közvetlenül érintettek:
  - a személyzet tagjai;
  - a velük közvetlen kapcsolatban állók (parancsnok, beosztott, szakmai előjárók, feleség, stb.);
  - a kiszolgáló személyzet.
- a szemtanú:
  - aki közvetlenül látta az eseményt, vagy látott, hallott bármit, ami a repülőeseménnyel összefüggésbe hozható.

Ebből a szempontból az iskoláskorú gyermekek a tökéletes szemtanúk. Velük a legjobb együtt dolgozni, mivel az események rendkívül pontosan rögződnek az emlékezetükben. Természetesen a gyermekek a meghallgatás során különleges elbánást és figyelmet érdemelnek, és mindent el kell követni, hogy a személyiségükben ne okozzunk sérülést.

— a külső tanú:

- az a tanú, aki magasan képzett, és akinek a véleményére, technikai állásfoglalására a bizottság kíváncsi.

A külső tanú meghallgatására a vizsgálat bármely szakaszában sor kerülhet, sőt a bizottság elnökének döntése alapján szavazati jog nélküli taggá is válhat.

## A TANÚ VÉDELME

A tanúvédelem talán a legnehezebben megvalósítható követelmény a jelenlegi magyar jogi szabályozottság körülményei között. A védelmet azért kell biztosítani, mert előfordulhat, hogy a vallomást tevő hátrányos helyzetbe kerülhet a bizottsággal történő együttműködése miatt.

A jogi szabályozottság annyit jelent, hogy a jog elismeri a repülésbiztonsági szakmai vizsgálatot, mint egy különleges, az adminisztratív és jogi eljárásoktól eltérő kivizsgálási eljárást. Természetesen ez átfogó jogszabály módosítást igényel. A képzett szakemberek számát ismerve kevés az esélyünk, hogy — a közeli jövőben — erre sor kerüljön hazánkban.

Visszatérve a védelemre, a tanút biztosítani kell arról, hogy vallomása nem kerülhet harmadik fél kezébe, és nem használhatják fel senki ellen, fegyelmi vagy egyéb, más úton kezdeményezett eljárásban. Ez részben úgy biztosítható, hogy a meghallgatásról készített jegyzőkönyvben több tanú vallomását összegezzük. Az így elkészített jegyzőkönyvet csak a meghallgatást és az összegzést végző bizottsági tag írja alá.

A tanúvédelem felajánlható:

- az érintett személyzet tagjainak;
- a technikai üzemeltető személyzet tagjainak;
- a gyógyszer hatása alatt álló, vagy hipnózisban meghallgatott tanúnak önműködően, akár a felsorolt osztályba tartozik, akár nem;
- más személyeknek, a bizottság elnökének döntése alapján, ha a vizsgálat korlátozott hozzáférésűvé lett nyilvánítva.

## A TANÚ MEGHALLGATÁSÁT VÉGZŐ BIZOTTSÁGI TAGOK

Nagyon fontos, hogy a tanú meghallgatását végző bizottsági tagok számát helyesen határozzuk meg. Ez a feladat a bizottság elnökére hárul. Néhány esetben változtatni kell a bizottság összetételén a tanúhoz alkalmazkodva. Egyeseket a sok vizsgáló megrémiszt, amíg másokat melodramatikussá tesz.

Lényeges elem, hogy a tanú meghallgatását végző bizottság csak a repülésbiztonsági szakmai vizsgálatba kijelölt tagokból állítható össze. A bizottság elnökének engedélyével az a meghallgatásra meghívott szakember is részt vehet, akinek a szakterülete egybeesik a vizsgált kérdéskörrel.

Az egyik bizottsági tag állandó jelleggel fenntartja a szemkontaktust a tanúval, amíg a másik vizsgáló a magnófelvételt készíti, és feljegyzéseivel megalapozza a későbbiekben felteendő, a részleteket tisztázó kérdéseket. A magnófelvétel készítéséhez rendelkezniünk kell a tanú hozzájárulásával. Csak egy készülék használata engedélyezett, ellenkező esetben nem tudja a bizottság garantálni a tanú védettségét.

A tanúmeghallgatásokról egy összefoglaló jelentést kell készíteni. Az összefoglaló jelentést egyes szám harmadik személyben készíti el a meghallgatást végző vizsgáló. A jelentés elkészülte után a hangfelvételeket nem szükséges megőrizni.

## A TANÚMEGHALLGATÁS HELYSZÍNE

A helyszín kiválasztása befolyásolja a meghallgatás eredményességét. Nagyon jó, ha a szemtanút a repülőesemény bekövetkezésének helyszínén meg tudjuk hallgatni. Az összes többi tanú meghallgatására olyan helyiséget kell kiválasztani, ahol sem feszélyezve, sem túlzott biztonságban nem érzik magukat. A meghallgatás szempontjából ezért figyelmen kívül kell hagyni a tanú lakását, vagy az éppen aktuális munkahelyét.

A helyiséget elő kell készíteni a tanú zavartalan meghallgatásához. Olyan helyiséget kell keresni, ahol nincs telefon és nem zavar a külső zaj, vagy idegen személy érdeklődése. A bútorzatnak kényelmesnek kell lennie, hogy a tanú ne érezze úgy, mintha ő maga lenne a vádlott, és éppen vallatnák.

A tanúkat el kell különíteni egymástól. A tanúk képesek befolyásolni egymást és a mások által látottakat, vagy hallottakat úgy előadni, mintha az velük esett volna meg. Elemi érdek fűződik ahhoz, hogy a tanúk ne befolyásolhassák egymást.

## A TANÚMEGHALLGATÁS TECHNIKÁJA

Első lépésként azonosítsuk a tanú személyét, jegyezzük fel a címét és telefonszámát, hogy a későbbiek során, ha szükséges, akkor ismételten megkereshessük. Második lépésként mutassuk be a bizottság tagjait. Ismertessük a vizsgálat célját. Tárjuk fel, a tanúnak milyen kapcsolata, van a repüléssel (laikus, sportre-



pülő, lelkes amatőr stb.), tudjuk meg, hogy milyen viszonyban van a bekövetkezett repülőeseménnyel (bármilyen formában érintve van-e az esetben, vagy a személye az eseménytől függetleníthető).

Tisztázzuk a helyzetét, hol állt, amikor a repülőesemény bekövetkezett. Amennyiben térkép vagy fényképfelvétel rendelkezésre áll, akkor azon jelölje meg azt a helyet, ahonnan látta az eseményt. A kezdeti feszültségoldó beszélgetés után indítsuk el a tanút és hagyjuk, hogy a saját szavaival mondja el mindazt, amit látott és tapasztalt. Ha a helyzet úgy kívánja, avatkozzunk közbe, szakítsuk félbe a tanú mondanivalóját, de csak akkor, ha már nagyon eltért az eseménnyel kapcsolatos történésektől. A tanút csak arról hagyjuk beszélni, amiről személyes ismerete van. Ne engedjük, hogy személyesen megtapasztalt tényként állítson be mások által elmondott eseményeket, történéseket.

Amíg a tanúnak van mondanivalója, engedjük beszélni. Ne szakítsuk félbe előre elkészített kérdésekkel a tanú mondanivalóját az első meghallgatás során. Ne segítsük technikai kifejezésekkel, engedjük, hogy a saját szavaival mondjon el mindent. Figyeljünk a testbeszédre, és állandóan tartsuk fenn a szemkontaktust. Biztosítsunk a tanúnak valóság-hű modellt a képi megjelenítéshez, amivel pontosíthatja az általa elmondottakat.

Soha ne ingereljük, provokáljuk, és ne tegyük feszültté a tanút, ne rontsuk el a hangulatot közöttünk. Ne nevéssük ki, ne alázzuk meg a tanút még akkor sem, ha tudjuk, hogy valótlan-ságot vagy ostobaságot állít.

Időről időre tartsunk szünetet, engedjük, hogy a tanú rendezhesse gondolatait. Ez alatt a bizottság tagjai egyeztetethetik álláspontjaikat, megbeszélhetik a kérdés-stratégiáját. A vizsgáló által eljátszott helyesen megválasztott szerep segítheti a tanú helyzetét komfortosabbá tenni a meghallgatás során. Néhány tanú úgy fogja érezni, hogy a bizottság egy olyan hivatalos közeg, aki a veséjébe lát, ezért bezárkózik, és szűkszavúvá válik. Mások sokkal jobb előadókészséggel rendelkeznek, bőbeszédűek és fontosságuk tudatában át akarják venni a kivizsgáló szerepkörét megdönthetetlen tényként állítva be az általuk értelmezett eseményt, eseménysorozatot. Ezeket az eseteket a képzett vizsgálónak fel kell ismernie, és kezelnie kell (alkalmazkodni a tanú habitusához), hogy minél több hasznosítható információhoz jussunk.

## A KÉRDEZÉS TECHNIKÁJA

A kérdéseket mindig a tanú mondanivalójának befejezése után tesszük fel, lehetőleg úgy, hogy közben kerüljük a szakkifejezések használatát. Tartózkodjunk a kérdések ismétlődésétől, ne tegyük fel ugyan azt a kérdést kétszer, mert a tanúban bizonytalanságot ébreszt a kivizsgálókkal szemben. Fogalmazzuk meg a

kérdéseket figyelmesen, lehetőleg ne előlegezzük meg a kérdésekben a válaszokat. Kerüljük az olyan típusú kérdéseket, amelyekre csak „igen” vagy „nem” a válasz. A kérdések feltevésének az a célja, hogy a tanút beszéltessek. Ha engedjük beszélni a gondolatmenetét tovább fűzve, eljuthat olyan helyzetképekig, amelyeket egyébként nem lenne képes felidézni.

El kell kerülni, hogy a tanú állításait az első meghallgatás során szembesítsük a többi tanú állításaival. A tanút a saját állításaival is csak akkor szembesítjük, ha a vizsgálat során ellentmondások merültek fel az általa rendelkezésünkre bocsájtott információkban.

Ekkor szükségessé válik a tanú ismételt meghallgatása. A tanú nem emlékezhet minden részletre ugyanúgy, de a jelentős eltéréseket tisztázni kell. Fontos, hogy ne beszéljünk a tanúnak az ellentmondásokról. Egyszerűen tárjuk az adatokat különböző módon a tanú elé.

A bizottság tagjai közül egyszerre csak egy kérdezzen. Lényeges, hogy a vizsgálók ne vágjanak egymás szavába, ha az egyik befejezte és nincs több kérdése, akkor kérdezzen a másik bizottsági tag.

*Tilos a tanú meghallgatás egész ideje alatt más, a vizsgálathoz nem tartozó tevékenységet folytatni!*

A tanút újra meg kell hallgatni, ha a fizikai állapotában jelentős javulás következik be.

## A SÉRÜLT TANÚ MEGHALLGATÁSA

A sérült tanú állapotáért a gyógyítóintézet a felelős. Ha a meghallgatás a gyógyító kezeléseken idején történik, azt csak a kórházi gyógyító-kezelő személyzettel konzultálva, az ő engedélyükkel lehetséges úgy, hogy a sérült túlélő állapotát ne befolyásolja.

Az ilyen típusú meghallgatásokba célszerű bizottsági tagnak delegálni a repülésbiztonsági főorvost és még egy bizottsági tagot. A kérdéseket elő kell készíteni. 2-3 rövid idejű meghallgatás kevésbé megterhelő és általában hatékonyabb is, mint egy hosszú, mindenre kiterjedő, főként egy súlyosan megsérült tanú esetében.

A sérült túlélő nem mindig képes a részletes rekonstrukcióra. Ezt nem szabad az együttműködés elutasításaként értékelnünk. Minden tény, amit ilyen viszonyok között tárunk fel a körülményekkel együtt kell kezelnünk. A kivizsgálók empátiája hozzásegíthet az információhoz, amíg ennek hiánya elutasítást generál.

A tanú állításait az összes tényező figyelembe vételével kell értékelni. Ami nem igazolható azt figyelmen kívül kell hagyni a vizsgálat szempontjából. Ilyen

a szándékos félrevezetés, vagy az adatok szándékos megváltoztatása. *Fontos: a tanúnak soha ne mondjuk azt, hogy hazudik.*

## A JELENLEG ÉRVÉNYBEN LÉVŐ HAZAI GYAKORLAT

Az állami légi járművel bekövetkezett repülőeseményeket ma Magyarországon az államigazgatási eljárásnak megfelelően vizsgálják. A tanúkat minden esetben a meghallgatás előtt jogász figyelmezteti a hamis tanúzás büntettségére. Az általuk elmondottakat ugyanez a jogász végzettségű, de a repülésbiztonsági szakmában (esetenként még a repülésben is) járatlan bizottsági tag megfogalmazásában egy gépíró segítségével jegyzőkönyvben rögzítik, amelyet elolvasás után aláíratnak a tanúval, valamint a meghallgatást végző bizottsági tagokkal. Könnyen belátható, hogy a fenyegetettség az információ elvesztésével jár, és megnehezíti a vizsgáló munkáját. A tanú meghallgatásának az a célja, hogy az általa birtokolt adatokat megszerezve teljes képet kapjunk a bekövetkezett eseményről. Ehhez minden legális és eredményre vezető eszközt fel kell használni úgy, hogy közben a tanú érdekei és jogai ne sérüljenek. Reményeim szerint a cikkben leírtakat hasznosítva, a szükséges változtatások meghozatala után a hazai vizsgálatok hatékonysága is megnövekszik.

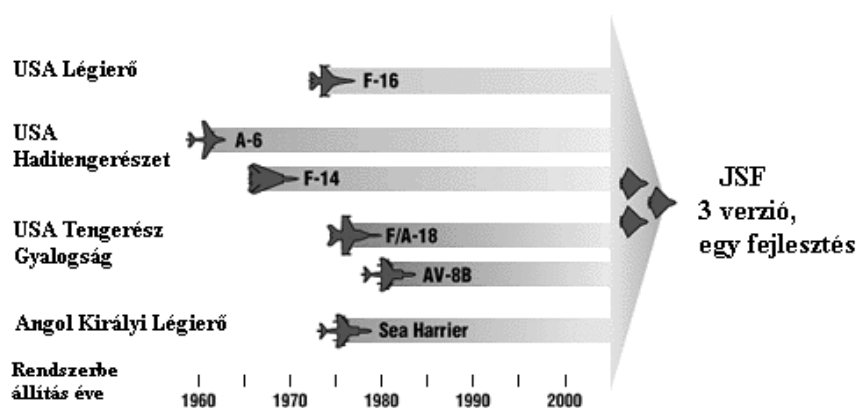
### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] DoA 385-40 Army Accident Investigation and Reporting.
- [2] USASC 7K-F-12-INV-13-24 Aviation Accident Investigation (Student Handout).
- [3] USASC Accident Investigation Handbook.



## A XXI. SZÁZAD EGYSÉGES CSAPÁSMÉRŐ VADÁSZREPÜLŐGÉPÉNEK (JSF) VÁRHATÓ MEGVALÓSÍTÁSAI

A jövő egységes csapásmérő vadászpilóta nélküli repülőgépe (Joint Strike Fighter, JSF) létrehozásáért három nagy amerikai katonai repülőgépgyártó vállalat a Boeing, a McDonnell Douglas és a Lockheed Martin kelt versenyre. Mindhárom repülőgépgyártó feladatuk, hogy készítsen egy olyan tanulmánytervezetet, amelyben egy új vadászpilóta nélküli repülőgép két változata szerepel. Az egyik egy hagyományos felszállásra képes (CTOL<sup>1</sup>), míg a másik egy rövid felszállásra és függőleges leszállásra képes (STOVL<sup>2</sup>) változat kell, hogy legyen. A felmerült eltérő követelmények miatt volt szükség több verzióra (1. ábra).



1. ábra A leváltandó vadászgépek

Az Amerikai Légierőnek (USAF<sup>3</sup>) szüksége van egy új, többfunkciós, alacsony beszerzési és üzemeltetési költségű repülőgéptípusra az F-16 és A-10 típusú repülőgépeinek lecseréléséhez, kiegészítve az F-22-t. A légierő JSF vadászpilóta nélküli repülőgépe

<sup>1</sup> Conventional Take-Off and Landing

<sup>2</sup> Short Take-Off and Vertical Landing

<sup>3</sup> U. S. Air Force

nincs szüksége a helyben lebegés képességére, illetve a repülőgép-anyahajóra történő leszállás képességére.

Az Amerikai Haditengerészet (USN<sup>4</sup>) új JSF többfunkciós, a háború első napját túlélni képes harci repülőgépet a már meglévő F/A—18/E/F típusú repülőgépeinek kiegészítésére szánja. Repülőgép-anyahajóra történő leszállásra képes típusra van szüksége. E képesség szükségessége miatt van a legtöbb különbség a haditengerészeti változat és a többi típus között.

Az Amerikai Tengerész Gyalogság (USMC<sup>5</sup>) egy többfunkciós, rövid felszállásra és függőleges leszállásra képes harci repülőgépet akar az AV—8B és F/A—18A/C/D típusú repülőgépeinek kiváltására.

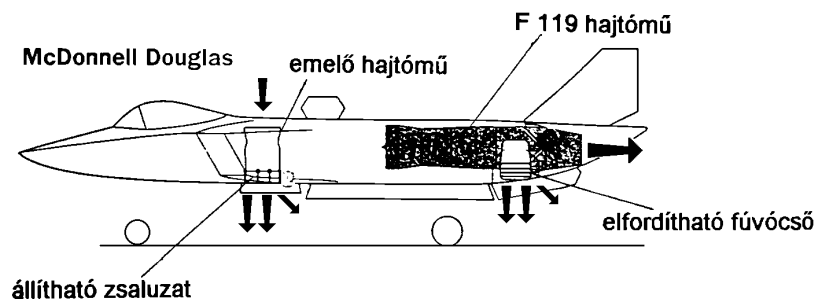
Az Angol Királyi Légierőnek a tengerészeti Harrierjeinek a kiváltására egy az amerikai tengerészgyalogsági verzióval azonos repülőgépre van szüksége.

Az Amerikai Védelmi Minisztérium (DoD<sup>6</sup>) 1996 novemberében a három pályázó közül kettő a Boeing és a Lockheed Martin bemutató ajánlatait elfogadta. Ezzel elindult a JSF program bemutató fázisa<sup>7</sup>. A két pályázó feladatul kapta, hogy tervezzon meg és építsen egy kísérleti repülőgépet.

A Boeing új kísérleti repülőgépe az X—32, a Lockheed Martiné az X—35 elnevezést kapta.

## A MCDONNELL DOUGLAS JSF AJÁNLATA

A McDonnell Douglas egy hagyományos törzs- szárny- vízszintes vezérsík konfigurációjú vadászipülőgép felépítést választott, és a STOVL üzemmód biztosítása érdekében a Pratt & Whitney F119-es menetemelő hajtóművéhez egy további emelő hajtóművet is beépített (2. ábra).



2. ábra A McDonnell Douglas JSF-je

<sup>4</sup> U. S. Navy

<sup>5</sup> U. S. Marine Corps

<sup>6</sup> Department of Defense

<sup>7</sup> Concept Demonstration Phase

Ezt a tervet a két hajtómű okozta költség-, súly- és kiszolgálási igény nagysága miatt elvetették és kizárták a további versenyből.

## A BOEING JSF AJÁNLATA

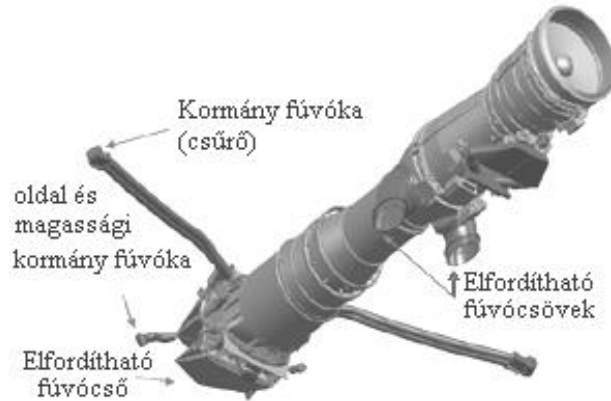
A Boeing nagy hangsúlyt fektet az alacsony költségű megoldás keresésére, de ez nem megy a teljesítmény, illetve a program hatékonyságának rovására. A tesztrepülőgép manőverező képessége azonos, illetve jobb, mint az F—16, F/A—18, valamint fordulékonyasága és hasznos teherbírása jelentősen meghaladja e típusokét. A tervezés folyamán példátlanul sok tesztet és szimulációt végeztek el a fejlesztők. Az alacsony és nagy sebességű aerodinamikai és hajtóműtesztelés vagy az 1996 áprilisi fedélzeti lokátor teszt. 1996 nyarára, amikor is előterjesztette pályázatát a Boeing, már több mint 11800 órányi JSF-fel kapcsolatos tesztet folytatott le. Ennek eredményeként az eredetileg csupaszárny sárkány konfigurációt hagyományos szárny, hátsó vízszintes vezérsík elrendezésre módosították (3. ábra).



3. ábra Az X—32

Az X-32 vadászrepülőgép nyílazott szárnyakkal, ferde függőleges vezérsíkokkal és törzs alatti levegő-beömlőnyílással rendelkezik. A hajtóművet 2000 áprilisában sikeresen, problémamentesen próbálták ki. A Pratt&Whitney F119—614 hajtómű teljesített minden előzetes elvárást (4. ábra).

A hajtóművet először üresjáratban működtették annak érdekében, hogy végig ellenőrizhessék a rendszereket, majd miután mindent rendben találtak minden teljesítményszintben megjáratták a hajtóművet a minimálistól a maximális utánégető fokozatig.



4. ábra A Pratt&Whitney F119-es hajtóműve

A tesztelések folyamán mind a hajtómű, mind a fedélzeti rendszerek az előzetesen elvégzett szimulációs eredményeknek megfelelően működtek.

2000 májusában kezdték meg a kis- és közepes sebességű guruló tesztek, megtéve a következő lépést a repülési tesztek elkezdéséhez, amit 2000 nyarára ígértek a fejlesztők.

A Boeing három változatát készíti el a JSF-nek:

- a hagyományos felszállásra és leszállásra képes változatot (CTOL) az Amerikai Légierő számára, ami kb. 11 méter szárny-fesztávolságú és 13,7 méter hosszú többfunkciós vadászrepülőgép;
- a repülőgép-anyahajóra leszállni képes változatot (CV<sup>8</sup>) az Amerikai Haditengerészet számára, ami kb. 11 méter szárnyfesztávú több funkciós vadászrepülőgép (a felhajtható szárnyak felhajtása nélkül),
- a rövid felszállásra és függőleges leszállásra képes változatot (STOVL) az Amerikai Tengerészgyalogság és az Angol Királyi Haditengerészet és nem elképzelhetetlen, hogy az Angol Királyi Légierő számára.

A Boeing tesztsorozatában az X—32A-t jelölték ki a hagyományos fel- és leszállás (CTOL), míg az X—32B-t a rövid felszállás és függőleges leszállás (STOVL) tesztelésére.

Az X—32A és az X—32B kísérleti repülőgépek külsőleg eltérnek egymástól. Az X—32B-nek egy függőlegesen emelő STOVL rendszerű oldalt szerelt behúzható ikertolóerő fúvócsövekkel felszerelt hajtóműve van, hogy javítsa az alacsony sebességű repülést.

<sup>8</sup> Carrier-based Version



A haditengerészeti tesztrepülőgépnek a hajtómű szívócsatornájának belépő keresztmetszete változtatható állásszögű, szárnyai és függőleges vezérsíkfelületei nagyobbak az alacsony sebességű anyahajó megközelítésének jobb irányíthatósága érdekében. A haditengerészeti verzió belső felépítését megerősítették, hogy elviseljék a katapult kilövésekkel és az erősen fékezett landolásokkal járó növelt terheléseket. A repülőgéptörzs hátsó részére egy fékező horgot szereltek a hordozóra történő leszálláshoz. A futóműveit a megnövekedett ütések és a nagyobb terhelés miatt szintén megerősítették.

## A LOCKHEED MARTIN JSF AJÁNLATA

A Lockheed Martin egységes csapásmérő vadásztrepülőgép koncepciójának a kísérleti modellje az X—35. Az Amerikai Légierő számára a CTOL X—35A-t, az Amerikai Tengerészgyalogság, a Brit Királyi Légierő és a Brit Királyi Haditengerészet számára a STOVL X—35B-t, az Amerikai Haditengerészet számára pedig a CV X—35C-t szánták. A Lockheed Martin tesztrepülőgépe külsőleg hasonlít az F—22-re (5. ábra).



5. ábra Az X—35A

A beömlőnyílásokat úgy tervezték, hogy csökkenjen a radarvisszaverő keresztmetszet.

1999 decemberében a fejlesztő team rekordidő (három óra) alatt beszerelte az első JSF 119—611 hajtóművet az X—35A-ba. A tesztrepülőgép teljes összeszerelését 2000 márciusában fejezték be, majd sikeresen elvégezték az első repülési-készenléti ellenőrzést a CTOL verzión. 2000 áprilisában a Lockheed Martin hajtómű fejlesztő csapata

befejezett minden a hajtómű tesztelésével kapcsolatos fejlesztést és alkalmassági vizsgálatot a JSF 119—611-n.

Az X—35A-t először az amerikai légierő CTOL tesztjeihez veszik igénybe. Az első próbarepülést megelőzően az X—35A-n elvégzik az üzemanyagrendszer, a repülésvezérlő rendszerek ellenőrzését és földi vibrációs és guruló próbáit. Az X—35A típus átalakításával egy a repülőgép-anyahajókon is alkalmazható, kisebb tárolási helyigényű változatot építettek az amerikai haditengerészet számára, ez az X—35C megjelölést kapta (6. ábra).



6. ábra Az X-35C

Az átalakítás folyamán a külső kormányoszlopok és a szárnymechanizációt szerelték át a repülőgép hordozó alacsony sebességű megközelíthetősége érdekében.

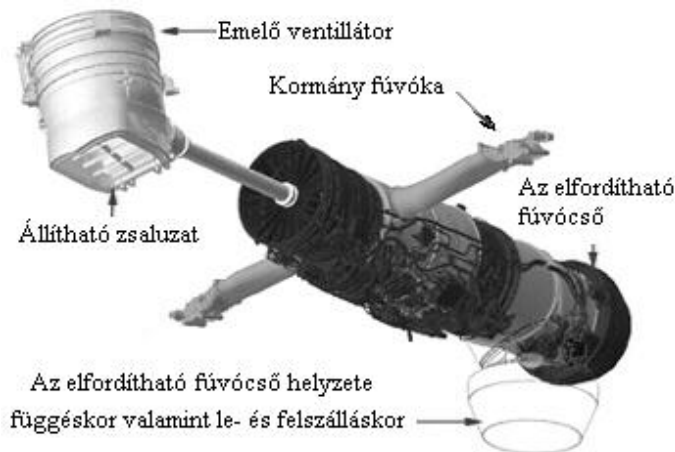
2000 júniusában tesztelték, hogy a kísérleti repülőgép szerkezete megfelel-e a repülés folyamán fellépő erőhatásokkal szembeni követelményeknek. A kísérlet tartalmazta a szárnyak torziós tesztjét is, ami a repülés közbeni orsózáskor a szárnyakon fellépő erők vizsgálatára terjedt ki. A határterheléses teszt alkalmával kb. 801 kN nyomásnak volt kitéve a kísérleti repülőgép, ami a repülés alkalmával fellépő  $n_y = 8$  terhelési értéket jelent.

Az X—35B (7. ábra) különlegessége, hogy a STOVL repülési üzemmódjához az alap JSF 119-es hajtóműve oldható tengelykapcsolón keresztül egy emelő-ventilátort is működtet, amit a repülőgép vezetőfülke mögé szereltek fel. 2000 januárjának végén a STOVL-os verzió hajtóműrendszere túllépte a célként megjelölt maximális tolóerőt.



7. ábra X—35B

Az emelő-ventilátor alatti fűvócsövön zsaluzattal szabályozható a tolóerő iránya a szimmetria síkban a függőlegeshez képest kb.  $+5^\circ$  és  $-15^\circ$  tartományban (8. ábra).



8. ábra X—35B hajtómű

A fő- (menet-emelő) hajtómű 3D-s (minden irányban elfordítható) szabályozható keresztmetszetű gázsugar sebességfokozóval (GSF) lesz felszerelve, amely a függőleges emelésen kívül a hagyományos repülés során a kormányzásban, „a supermanőverező képesség” létrehozásában is részt vesz. Függéskor és az átmeneti repülési üzemmódon ( $0 \leq v_{rep.} < v_{min.}$ ) a repülőgép kormányzása és stabilizálása a hajtómű nagynyomású kompresszorától megcsapolt levegővel táplált szárnyvégeken elhelyezett gázdinamikai kormányfűvókákkal történik.

A Lockheed Martin által alkalmazott kardánhajtású emelő ventilátoros STOVL torlósugarhajtómű két főrészét a Rolls-Royce két alvállalata készítette. Az emelő ventilátort a Rolls-Royce Defence North America, az egykori Allison Engine Cooperation, és a tolóerőt három irányban vezérelni képes GSF-et (three-bearing-swivel) a Rolls-Royce Defence-Europe fejlesztette.

A Lockheed Martin három szempont alapján választotta a kardánhajtású emelőventilátoros hajtóműrendszert. Ezek a következők:

- a STOVL-s változat emelő-ventilátora lekapcsolható a Pratt&Whitney F119-ről, ezáltal a megfelelően méretezett hajtómű képes a hagyományos repüléshez szükséges tolóerőt biztosítani;
- a tolóerő/súlyarány növekedjen az emelőventilátor beszerelésével;
- a függéskor kiáramló hajtóműgáz hőmérséklete és nyomása kedvezőbb a földfelszínre, mint a közvetlen emelő rendszerből kiáramló hajtóműgázé.

Mindkét pályázó azt tervezi, hogy egy 27 mm-es fedélzeti gépágyút szerel az új JSF repülőgépebe. A 27 mm-es fedélzeti gépágyú egycsővű, gázvezetéses, revolver elven működő lesz, amit a németországi Mauser—Werte Oberndorf által fejlesztett BK—27-es típusú ágyúra alapozva fejlesztenek (9. ábra).



9. ábra A fedélzeti gépágyú

A két repülőgépgyártó vállalat prototípusa közül az egyiket fogják kiválasztani az egységesített vadászrepülőgép következő fejlesztési fázisára 2001-ben. A nyertes várhatóan kb. 3000 darab JSF-et fog készíteni az elkövetkező években.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] X-32A completes initial taxi tests. Boeing News, May 26, 2000. Vol. 59 NO.21 page 1.
- [2] <http://www.lmtas.com/News/Press/JSF/jsfpr991213.html>
- [3] <http://www.lmtas.com/News/Press/JSF/jsfpr000331.html>
- [4] "X-directory" by Guy Norris and Graham Warwick. Flight International January 6-12, 1999
- [5] Dr. ÓVÁRI Gyula A nagyhatalmak hosszútávú katonai repülőgép- fejlesztési programja (2025-ig) és ezek lehetséges hatása a légi harcra, valamint a kis országok fegyverzet- vásárlására. Tanulmány, Budapest, 1998.
- [6] <http://www.boeing.com/defense-space/missiles/ordnance/27mmac.htm>
- [7] BÉKÉSI Bertold—SZEGEDI Péter—SZILVÁSSY László—BÉKÉSI László "History of NASA's X-planes". Second International Conference On Unconventional Flight, Budapest, June 14—16, 2000 (In Print).

## AZ MH REPÜLŐCSAPATAI LOGISZTIKAI BIZTOSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A SZAKEMBER UTÁNPÓTLÁS KÉRDÉSÉRE

A repülőcsapatok logisztikai biztosítása szűkebb értelemben a repülő mérnök-műszaki biztosítást jelenti, míg tágabb értelmezésben, magában foglalja a logisztikai támogatás teljes rendszerét, a haditechnikai biztosítást, a hadtápellátást, az elhelyezési biztosítást és közlekedési támogatást, valamint az egészségügyi ellátást. Magának a logisztikának a tartalmát többen többféleképpen próbálták meghatározni.

A nemzetközi katonai enciklopédia például úgy fogalmaz, hogy a katonai logisztika „az erők anyagi ellátása tervezésének, előkészítésének és végrehajtásának átfogó folyamata annak érdekében, hogy képessé tegye azokat békében az életre, a mozgásra, a kiképzésre, rendkívüli állapotban pedig a mozgósításra és a szétbontakozásra, háborúban pedig a küzdelemre, vagy a békefenntartásra”[1].

A Logisztikai Mérnökök Nemzetközi Egyesülete szerint a logisztika, mint görög szó a matematikai számításokból származik, de francia értelmezésben a csapatok ellátását, elhelyezését és mozgatását jelenti. A Nemzetközi Egyesület által elfogadott fogalom az előzőek figyelembe vételével a következő: a logisztika a vezetés, a mérnöki és műszaki tevékenység művészete és tudománya, amely az erőforrásokkal szemben támasztott követelményekkel, a tervezéssel, az ellátással foglalkozik a célok, a tervek és a működtetés támogatása érdekében.

Végezetül az Észak-atlanti Szövetség logisztikai kézikönyv szerinti definíció: "A logisztika a haderő mozgatásának és fenntartásának tervezésével és végrehajtásával foglalkozó tudomány" [2]. Legszélesebb értelmezésben az alábbi katonai tevékenységi területekre terjed ki:

- tervezés és fejlesztés, beszerzés, raktározás, szállítás, elosztás, fenntartás-  
karbantartás, kiürítés és az anyagok kiosztása;
- személyszállítás;
- létesítmények vásárlása vagy építése, karbantartása, működtetése és elosztása;
- szolgáltatások beszerzése vagy nyújtása;
- orvosi, valamint az egészségügyi szolgáltatás biztosítása.

Ez a meghatározás a NATO szervezetének különböző területeire eső felelősségek széles körét öleli fel, és magában foglalja mind a készletek és a képességek

kialakítását, mind a fegyverzet és a haderő harcképességének a fenntartását. A tartalom alapján a logisztika két egymástól elkülöníthető területére bontható: az első az előállítás, míg a második a felhasználással foglalkozik. Ezeknek a szempontoknak a következő meghatározásai elfogadottak a NATO logisztikai közösségén belül:

- az Előállítói (gyártói) Logisztika (beszerzési logisztika). A logisztikának ez a része a kutatással, a tervezéssel, a fejlesztéssel, a gyártással és az anyagi eszközök átvételével (elfogadásával) foglalkozik. Ebből adódóan az előállítói logisztika körébe tartoznak: a szabványosítás és interoperabilitás, a szerződéskötések, a minőség biztosítása, a tartalék alkatrészek beszerzése, a megbízhatóság és a hibaelemzés, az eszközök, felszerelések biztonsági szabványai, (munkavédelmi előírások) a specifikációs és gyártási folyamatok, az üzemi próbák és tesztek (ideértve az ehhez szükséges létesítmények biztosítását is), a kodifikáció, az eszközök dokumentációja, a konfiguráció ellenőrzés és módosítások;
- a Felhasználói Logisztika (működtetési logisztika). A logisztikának az a része, amely az első termékek átvételével, a tárolással, a szállítással, a karbantartással (beleértve a javítást és az üzemképességet is), az üzemeltetéssel és az anyagok elosztásával foglalkozik. Ebből adódóan a felhasználói logisztikához tartozik a készletgazdálkodás, a számára szükséges létesítmények biztosítása vagy építése (kivéve azokat az anyagokat, eszközöket és létesítményeket, amelyek az előállítói logisztika támogatásához szükségesek), a mozgatás irányítása, a megbízhatósági és a meghibásodás-jelentési rendszer működtetése, a tárolás biztonsági szabályai, a szállítás és az anyagkezelés, valamint az ezekhez kapcsolódó kiképzés.

Az MH Logisztikai rendszere a NATO-val való interoperabilitás érdekében adaptálta a Szövetség által alkalmazott definíciót és a stratégiai felülvizsgálat után kialakításra kerülő szervezetek már a termelői (előállítói) és fogyasztói (felhasználói) logisztikai elveknek megfelelően kerülnek felépítésre. A logisztikai biztosítás lehetőségeinek vizsgálatakor, a teljes rendszert kell analizálni, azaz a szükséges és rendelkezésre álló erőforrásokat, az azokkal való hatékony gazdálkodást kell vizsgálnunk. Mivel a teljes rendszer értékelése túlmutat a mai konferencia tárgykörén így az elvek részletesebb kifejtésétől a továbbiakban eltekintünk.

Napjainkra történelmi tény, hogy a repülőcsapatok hanyatlása, melyet a fejlesztések elmaradása, a szükséges erőforrások alulbiztosítottsága jellemezett, a 80-as évek második felében kezdődött. Az ország gazdasági visszaesésének és eladósodásának következtében a kormány által a honvédelem céljára biztosított források egyre szűkültek. A rendszerváltás előtti katonai vezetés fő erőfeszítését — a Varsói Szerződés stratégiájának megfelelően — a Szárazföldi Csapatok képességeinek megtartására fordította, és a hiányos forrásokat a legdrágább fegyvernemen, a repülőcsapatokon

kívánta megtakarítani. Az oly sokszor kritizált „Gerecse program” ezért nem volt más, mint a realitások tudomásulvétele és a jövő konszolidálódása érdekében tett halaszthatatlan lépés, melynek során harcászati repülőezredenként egy repülőszázadot felszámoltak. A megszüntetés mellett súlyos szakmai érvek szóltak, melyek objektíven tükrözték a repülőcsapatok akkori szakmai vezetésének meggyőződését. A repülőfőnökség szakemberei nemcsak hitték, de szilárdan meg volt győződve arról, hogy 60 óránál kevesebb repült idő súlyos fenyegetést jelent a repülés biztonságára, ezért a 60 órás követelményt megkérdőjelezhetetlennek tekintette a kiképzés tervezésénél. A rendelkezésre álló erőforrások tekintetében a 90-es években a helyzet tovább romlott, s miután 1992-ben a repülőfőnökség és a repülőműszaki szolgálatfőnökség integrálódott az Anyagi-technikai Főcsoportfőnökségbe, a repülőszakma igényei háttérbe szorultak az MH logisztikai költségvetésén belül. A logisztikai felső vezetés legfontosabb erőfeszítése már nem a repülési idő biztosítására, hanem a katonák alapvető szükségleteinek kielégítésére irányult. Így a repülőök mellett még álló haditechnikai ágazatok is háttérbe szorultak, és egyre kilátástalanabb helyzetbe kerültek. A technika hadrafoghatósága folyamatosan csökkent. A repülőcsapatoknál bevezettek néhány korábban ismeretlen fogalmat: úgy mint a hadműveleti és kiképzési üzemképesség. A katonai vezetőkön kívül egyetlen felkészült szakember sem hitt abban, hogy a hosszú hónapokon, gyakran éveken keresztül tárolt repülőtechnika szükség esetén fel tud emelkedni és képes a számára meghatározott harcfelelő maradéktalan végrehajtására. Az alulbiztosított és a korábban felhalmozott készletek felélése napjainkban ahhoz vezetett, hogy a raktárak kiürültek, az üzemanyag tárolók kiszáradtak, a folyamatos állagromlás következtében a laktanyai épületek gyakorlatilag lakhatatlanná váltak. Sajnálatos módon a helyzeten az sem változtatott, hogy a Magyar Honvédség létszámát 90 ezer főről 60 ezerre csökkentették, mivel a költségvetési támogatás úgy nominál, mint reál értékben folyamatosan csökkent, felemészelve a létszámcsökkentésből remélt megtakarításokat.

A légierő vonatkozásában a 90-es évek első felének megítélése tulajdonképpen ellentmondásos, mivel egyrésztől megteremtettük a hazai hajózóképzést, melynek érdekében átvettünk a volt NDK hadseregétől 20 L—39 típusú sugárhajtású gyakorlógépet, majd beszereztünk 12 JAK—52 típusú dugattyús-motoros kiképző gépet, másrésztől a meglévő repülőtechnika fenntartásához egyre kevesebb készlet állt rendelkezésünkre. A rendszer korai összeomlását csak a volt NDK hadseregétől átvett anyagi készletek akadályozták meg.

A nemzeti hajózóképzés — mint azt az élet is igazolta —, elhibázott döntés volt, mivel erőforrásokat vont el a többi eszköztől, s ugyanakkor rendkívül rövid időn belül kiderült, hogy az általunk kiképzett pilóta mennyiségre a honvédségnek nem volt, és nincs is szüksége. Látva a jövő kilátástalanságát 1995-ben az Anyagi-Technikai Főcsoportfőnökség szakmai vezetése készítette egy kollégiumi előterjesztést, melyben elemezte a kialakult helyzetet és döntési alternatívákra állított fel

javaslatot. Sajnálatos módon a repülőfőnökség új, repülő mérnök nélküli szakmai vezetése nem értette meg a gazdasági lehetőségekre alapozott gazdasági (mérnöki) érveket, ezért a döntés elmaradt, ami további erőforrások elpazarlásához vezetett. Ezt követően kerültek kijavításra a SZU—22M3 típusú repülőgépek, melyek közül az utolsó a javításból nem is az eredeti bázisrepülőtérré, hanem a tartós konzerválásra kijelölt repülőtérré szállt. A szakma határozott tiltakozása ellenére a volt keletnémet hadseregből 20 Mi—24 típusú helikoptert vettünk, melyek azóta is hangárban állnak, az üzembeállításuk leghalványabb reménye nélkül.

Az egyetlen minőségi előrelépés a MIG—29 típusú repülőgépeknek a szovjet államadóság fejében történő beszerzése volt, azonban a költségvetési alulfinanszírozottság napjainkban már odavezetett, hogy a repülőgépek üzemképessége a NATO-ba kijelölt erők felkészítésének is egyre nagyobb gátja lesz. A félreértések elkerülése érdekében le kívánom szögezni, hogy az üzemképesség jelenlegi helyzete nem a repülőgépet minősíti, mivel az eltelt 7 év alatt a teljes parkra nem fordítottunk annyi költségvetési forrást, mint egy kisebb mennyiségű F—16-os park éves logisztikai költségvetés igénye.

Így jutottunk el napjainkig, amikor a honvédségnek már nemcsak a hazai politika, hanem 1999. március 12-e óta a NATO-nak is el kell számolnia. Alig több mint néhány hónap alatt bebizonyosodott, hogy az ország teherbíró képessége hosszú távon nem képes finanszírozni egy 60 000 fős haderőt, ezért a forrásokat azokra a képességekre kell koncentrálni, amelyek Szövetségi tagságunkból adódóan meghatározóak és a hatékony védelemhez alkalmatlanokat egyszer, s mindenkorra fel kell számolni.

Összefoglalva az elmúlt évtized logisztikai biztosításának anyagi-technikai lehetőségeit, megállapítható, hogy az egyre szűkülő erőforrások mellett a felhasználás gyakran pazarló volt, s a rendszernek ilyen feltételek mellett már évekkorábban össze kellett volna omlani. Az, hogy ez még nem történt meg, többek között a repülőmérnök-műszaki szakállomány érdeme, ezért a továbbiakban a repülőmérnök-műszaki logisztika egyik alapvető elemét, a humán erőforrást, azaz a repülőmérnök-műszaki állomány felkészítését- és továbbképzését vizsgálom.

A haderőváltás következtében hol nőtt (1993. hazai hajózásképzés) hol csökkent (1997. a 31. Honi Vadászpilóta Ezred felszámolása) a szakemberek iránti igény (3. ábra). A sorkatonai szolgálati idő csökkentése miatt a katonák felkészítése egyre kevésbé biztosította a repülésben, mint veszélyes üzemből való biztonságos tevékenységet, ezért a sorállományt először a javító osztályoktól és később pedig a többi szervezettől is fokozatosan kivonták. A szakmai vezetés szilárd meggyőződése, hogy a repülőgép kiszolgálása nem az a terület, ahol a sorozott állományt a jövőben alkalmazni kell, és a szerződéses katonák létjogosultsága is csak egyes kiegészítő beosztásokban képzelhető el. Így a jövő állományarányainak kialakításánál ezt a tényt, mint az egyik meghatározó követelményt kell figyelembe venni, azaz a repülőcsapatoknál szakfeladatra csak tiszthelyettesi, zászlósi és tiszt beosztásokat szabad tervezni, me-



lyek aránya az alkalmazott üzemeltetési rendszertől, illetve a repülőtechnika műszaki sajátosságaitól függ. Kategorikusan elvethetők a szárazföldi alakulatokra kialakított arányok. Ez a világ egyetlen légierejénél sem igaz, és tudomásul kell venni, hogy a feladatrendszer — esetünkben az üzemeltetési rendszer — legyen a meghatározó, ami — ismerve a világ katonai és polgári repülését — gyakorlatilag megegyezik keleten és nyugaton. Az MH repülőcsapatai logisztikai rendszerének 3 pillére a jövőben, az üzemeltető egység, a központi szabályozást és ellátást irányító szervezet, valamint az ellátó központ. A szakember utánpótlással szembeni követelmények meghatározása érdekében vizsgáljuk meg részletesen az egyes szervezetek szakemberigényeit:

- a repülőezrednél alapvetően két funkciót kell jelenleg és a jövőben is végrehajtani, egyrészt a repülések kiszolgálását, másrészt az időszakonként esedékes átvizsgálásokat, karbantartásokat és javításokat. Mindkét feladat esetében biztosítani kell a végrehajtást és az ellenőrzés függetlenségét, azaz szavatolni kell a minőséget. A munka végrehajtásához megfelelően felkészült szakállományra van szükség, amelyre a hivatásos tiszthelyettesek hivatottak. Az elvégzett munka ellenőrzése egyrészt korábban szerzett gyakorlatot, másrészt speciális felkészítést igényel, ezért erre a feladatra a zászlósi kategória kaphat megfelelő felkészítést. A kiszolgálást végző csoportok vezetője a csoportparancsnok lehet tiszt is, de ezt elsősorban a javító osztályoknál célszerű alkalmazni, míg az üzemeltető századoknál a legmagasabb a zászlósi rendfokozatú személy az, aki egyrészt a megszerzett gyakorlati tapasztalatai miatt megfelel, elméletileg pedig felkészíthető. Az üzemeltető századoknál gyakorlatilag a századparancsnok helyettesek, míg a javító szolgálatoknál a műhelyparancsnokok viselnék a tiszti rendfokozatot. Ezen kívül a műszaki ellenőrző szolgálatoknál szükséges a tiszti felkészültségű, főiskolát végzett mérnököket alkalmazni. A repülőcsapatok vezető mérnöki-műszaki állományánál továbbra is elengedhetetlen, hogy a szakág vezetők egyetemi végzettséggel rendelkezzenek, mivel kizárólag ez a felkészültség teszi alkalmassá őket az üzemeltetés során felmerült problémák szakszerű, alkotó megoldására valamint a felelősségteljes döntéshozatalra.;
- az ellátó központnál alapvetően tiszthelyettesekre és zászlósokra, illetve az anyaggazdálkodást végző tisztekre van szükség. Az ellátó központ vezetőjének és közvetlen helyetteseinek — a repülőezred mérnök-műszaki vezetőihez hasonlóan — okleveles mérnöki vagy/és közgazdász diplomával kell rendelkezniük;
- a logisztikai felső vezetés legfelső szintjén, a repülő mérnök-műszaki szolgálatnál szinte kivétel nélkül csak okleveles mérnöki beosztás az elfogadható, mivel ezen a szinten alapvetően szabályzó és ellenőrző tevékenység folyik, mely csak csapatoknál szerzett gyakorlatot követően folytatható;

- a beosztások és az állománykategóriák meghatározása után választ kell adni további két fontos kérdésre, az előmenetelre és a rotációra. Az előmeneteli lehetőség meghatározása szorosan kapcsolódik a karrier modellhez. Minden repülő-műszaki pályát választónak, már a katonai pályára vonatkozó döntése előtt, ismernie kell milyen jövő vár rá, mennyi idő alatt, milyen beosztásig tud eljutni a szakmában és ennek érdekében, mit kell tennie.

A tiszthelyettesi kategóriánál az előmenetel biztosítható, ha a pályakezdés az üzembentartó századnál történik, mint a munkavégző, megfelelő gyakorlat és továbbképzés után pedig a javító szolgálatnál folytathatja a munkáját. A tiszthelyettesi állománykategória legmagasabb rendfokozatában elérhető a részlegvezetői beosztás. A zászlósi kategóriában az első szinten ellenőrzési felelősség kerül meghatározásra, majd mint törzszászlós, olyan csoportparancsnoki feladattal bízható meg, aki vezeti a tiszthelyettesi részlegeket, illetve a zászlósokat.

A tiszti beosztás az üzembentartó századoknál, a századparancsnok-helyettesnél, illetve javító szolgálatnál a csoportparancsnoki beosztással kezdődhetne. A következő rendfokozat, a főhadnagy jelentené a századparancsnoki, javító szolgálat műhelyparancsnoki, illetve a műszaki ellenőrző szolgálatnál lévő ellenőri beosztásokat. Századosként a tiszt MESZ főellenőr, javító szolgálat parancsnok helyettes, illetve ezeknek megfelelő beosztásokat tölthetne be. A repülőezrednél csak szakág vezetői okleveles mérnöki beosztások kerülnek rendszeresítésre, melyek az őrnagyi rendfokozatig való előrejutást teszik lehetővé. A repülőcsapatok szakmai vezetésében kizárólag őrnagyi rendfokozatú beosztott mérnökök dolgoznak, mivel a szakági főmérnökök alezredesi rendfokozatot viselnek. A repülő mérnök-műszaki szolgálatnál két ezredesi beosztás kerül rendszeresítésre, a repülő mérnök-műszaki szolgálatfőnök, illetve a javító üzem parancsnoka a haditechnikai csoportfőnök szolgálati alárendeltségében. A rendfokozati és beosztási lépcsőzésnek biztosítania kell az előmenetel tervezhetőségét, melyhez természetesen mellé kell állítani a szükséges tanfolyamrendszerű továbbképzéseket. Az előmeneteli rendszer mellett fontos szempont az állomány rotációja. Megfontolást érdemel az alakulatok közötti mozgatás olyan tervezése, amely figyelmen kívül hagyja, hogy az üzemeltetett technika merev vagy forgószármvas.

1997-ben befejeződött az új fegyvernemi vezérkarok szervezeti struktúráinak kialakítása (Veszprém, Székesfehérvár) miközben sikerült megőrizni a haditechnikai eszközpark előírt szintű működőképességét, feladat orientált biztonságos alkalmazását. Erőfeszítésekkel, de eredménnyel oldottuk meg a NATO erők keretébe felajánlott honvédségi erők és eszközök minősített szintű hadrafoghatóságát. Számos objektív ok(ok) ellenére a honvédség „nem esett szét” és megőrizte belső megújuló képességét, ami hozzásegítette a Magyar Köztársaságot a NATO csatlakozás létrejöttéhez.

Az MH-szintű létszámkeretek alakulásának szemléltetésével (1. táblázat) áttekintést kapunk erről a folyamatról.

## A MAGYAR HONVÉDSÉG SZERVEZÉSI LÉTSZÁMVISZONYAINAK ALAKULÁSA AZ ORSZÁGGYŰLÉSI HATÁROZATOK FÜGGVÉNYÉBEN

Tájékoztató anyag:

1. táblázat

MK 88/1995. (VII.6.) OGY	Tiszt	Tts.-zls.	sor.	tanint 1-3. évf.	HM közalk.	Mindössz- szesen	Régi jog- szabály	Hatályos jogszabály
1995.08.01	<b>16 321</b>	<b>10 682</b>	<b>40 964</b>		<b>21 208</b>	<b>89 175</b>	88/1995. (VII.6.) OGY	
1995.12.31.	14 386	9 713	37 959		19 208	81 266	- " -	
1996.12.31.	11 235	10 121	34 385		14 081	69 812	- " -	99/1995. (X.13) OGY

MK 1996/104 HK CXXIII 27. 1997. 01. 24. 1996. évi részletes bontás:

Az MH szer- vezeteinél	9 300	8 650	29 430		14 450	61 830	99/1995. (X.13) OGY	106/1996 (XI.29) OGY
Rendelkezési állomány	2 470	1 630				4 100		
F. tanintézetek				942		942		
Mindösszesen	<b>11 770</b>	<b>10 280</b>	<b>29 430</b>	<b>942</b>	<b>14 450</b>	<b>66 872</b>		

Honvédelmi Közlöny:

Költségvetési létszám: 1996	8 634	8 453	26 881	11 789	<b>55 757</b>	1996. CXXIV. trv.
--------------------------------	-------	-------	--------	--------	---------------	-------------------

Magyar Honvéd: 66/1996 (HK)

1995. 12. 31.	<b>14 386</b>	<b>9 713</b>				81 266		
1996. 12. 31.	<b>11 700</b>	<b>10 280</b>				62 000	30/1995 (HK. 19.)	66/1996 (HK)
1997. 12. 31.	<b>8 500</b>	<b>9 000</b>				52 000		
1998. 12. 31.						52 000		

Honvédelmi Közlöny:

1998. 12. 31.	<b>33--34%</b>			<b>13%</b>	<b>60 000</b>	115/1996 OGY. hat	(XII. 20.) <b>97. 01. 30.</b>
---------------	----------------	--	--	------------	---------------	----------------------	----------------------------------

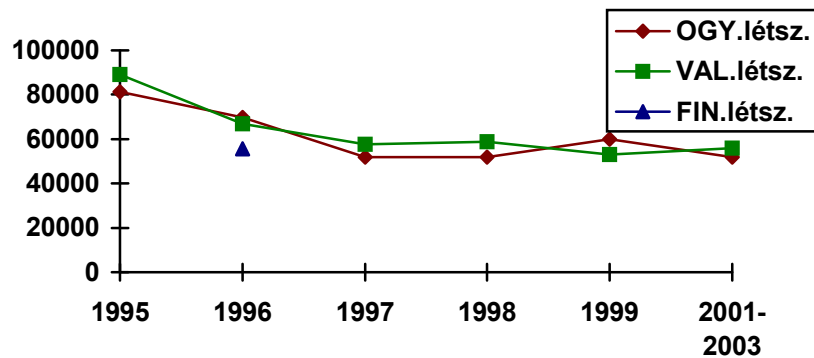
Népszabadság:

1997. 12. 31.	<b>11 450</b>	<b>10 600</b>	<b>25 600</b>			<b>57 531</b>	29/1997 OGY.ülés	(III.28.) <b>97. 03. 25</b>
---------------	---------------	---------------	---------------	--	--	---------------	---------------------	--------------------------------

Honvédelmi Közlöny:

124/1997 (XII.18) OGY 1998.04.30.	Tiszt	Tts.-zls.	sor.	Fels.okt tanint 1-3. évf	HM közalk.	Mindössz- szesen	Régi jog- szabály	Hatályos jogsabály
Az MH szer- vezeteinél	8 420	9 700	5 330		9 200	32 650	29/1997. (III.28) OGY	124/1997 (XII.18) OGY
Rendelkezési állomány	2 930	1 500	20 500			24 930		
F. tanintézetek				1 240		1 240		
<b>Mindösszesen</b>	<b>11 350</b>	<b>11 200</b>	<b>25 830</b>	<b>1 240</b>	<b>9 200</b>	<b>58 820</b>		

Talán szemléletesebb annak a pályáivnek a bemutatása, amely felvillantja a MH létszámcsökkenése ütemét az 1995—2000-ig. (tekintjük át a létszámviszonyok alakulásának reprezentatív adatait az 1. ábra segítségével)



1. ábra A hivatásos katonák létszámváltozásának alakulása

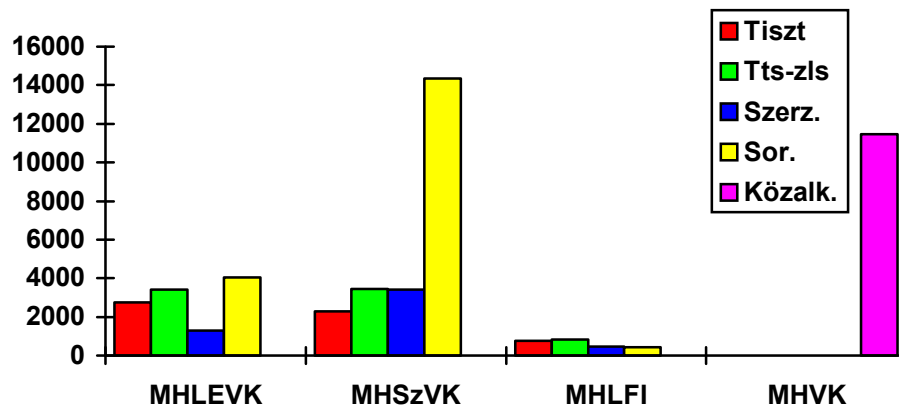
A haderőreform jelenleg folyó II. üteme, létszámmódosítások kiinduló bázisaként az 1999. év létszámadatait tekinti.

*Az MH 1999. évi létszámai és állománykategória szerinti megoszlása:*

Honvédelem '99 mti:

2. táblázat

	Tiszt	Tts.-zls.	Szerződ.	sor.	HM közalk.	Mindössz- szesen	Régi jog- szabály	Hatályos jogsabály
MH Légierő Vezérkar	2 756	3 411	1 301	4 048	919		29/1997. (III.28) OGY	124/1997 (XII.18) OGY
MH Szárazföldi Vezérkar	2 294	3 437	3 397	14 360	816			
MH Logisztikai Főigazgatóság	760	820	463	437	2 196			
HM VK és hivatalok						<b>11 469</b>		
<b>Mindösszesen</b>	<b>5 810</b>	<b>7 668</b>	<b>5 161</b>	<b>18 845</b>	<b>3 931</b>	<b>52 884</b>		



2. ábra Az MH létszámkeret állományarányai  
(a 2. táblázat alapján 1999. március)

A repülőműszaki szakállományt érintően a szóban forgó időszak döntései nemcsak létszámbeli csökkenést, hanem jelentős állománykategóriák közötti aránybeli változást is előidézték. Milyen okok is vezettek a repülőműszaki létszámcsökkentés és a szakállományi állomány kategóriák közötti arányeltolódásokhoz? A repülőfegyvernem tekintetében az új szervezeti struktúrák kialakítása 1995-től szinte permanens folyamattal volt jellemezhető, és még napjainkban is tart, amelynek eredményeként:

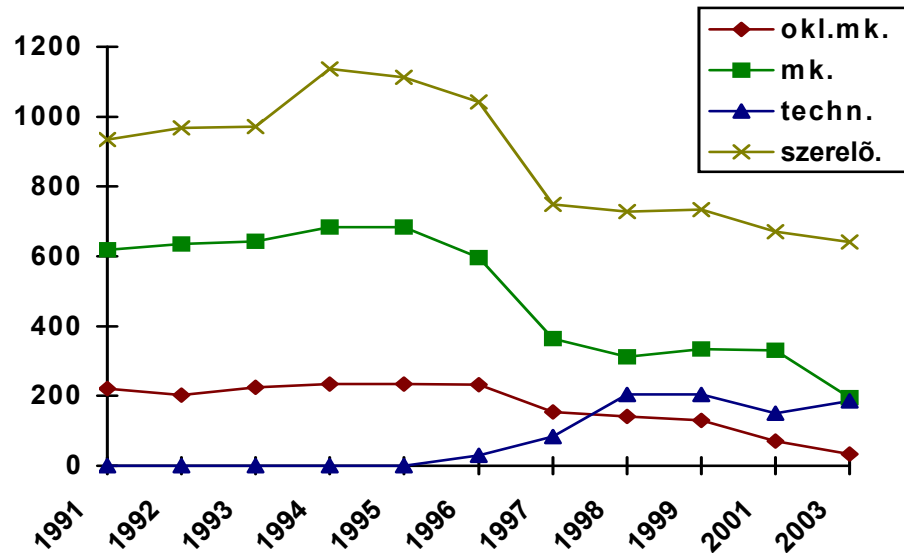
- megszűnt egy működő repülőezred (MH 31. Kapos harc.re.e.);
- működő ezredek repülő-szakmai számú (KSzJ: **03800**; **04000**) beosztásaiban, létszámaiban jelentős mértékű számaránycsökkenés következett be;
- jelentősen csökkent az üzemeltetett repülőeszközök kiszolgálásában — javításában érintett „tiszt” képesítésű beosztási helyek száma;
- nem alakult ki a feladatorientált repülőműszaki szervezeti struktúra (3 fajta repülőeszköz 4 fajta üzemeltetési stratégia) volt nyomon követhető ezen időszakban;
- nem alakult ki a magasabb képesítésű (tudású) tiszthelyettes szakállomány, altiszti állomány.

Az elmondottakról tudósít a 3. táblázat és a 3. ábra.

A repülőműszaki állomány létszámgigény alakulása:

3. táblázat

év	okl. mk.		mk.		zls.		Tts.	
	kell	van	kell	van	kell	van	Kell	van
1991	221	185	618	553			935	854
1992	202	181	636	587			968	773
1993	224	185	643	546			972	811
1994	234	187	684	514			1 137	954
1995	234	198	683	519			1 113	941
1996	232	193	596	505	29	21	1 042	949
1997	155	116	364	334	83	82	748	650
1998	141	129	312	300	204	195	728	681
1999	130	117	335	303	204	235	734	657
2000	A szervezeti felépítés stratégiai kialakításának időszaka							
2001	71		331		150		671	
2003	34		195		185		640	



3. ábra

A repülőműszaki szakállomány állománykategória szerinti létszámváltozása  
 Az okleveles mérnök képezésű szakemberek iránti igény az ismert okok következtében a minimumra csökkent az alkalmazó repülőzredek szintjén. Ugyanakkor el kell ismerni, hogy a „relatív túlképzett” repülőműszaki tisztii állomány munkájának köszönhetően a rendszerben még meglévő orosz repülőtechnikai eszközök, rendszerek műszaki állapota kielégíti a „hadrafoghatóság” (elvárt) követelményeit.

— felkészültség, kiképzettség szintigényei:

- fizikai felkészítés: A hivatásos katonákat és a sorozott állományúakat is érintik az általános testi, fizikai állapot szint elvárásai, amit a kiképzettség- felkészítettség normaszint táblázatai rögzítenek. Az is megállapítható, hogy sem az eddigi mentális előéletünk és a szolgálati viszony létesítése előtti ezirányú állami szintű felkészítés még ma sem egymásra épülő, permanens folyamat. Ugyanakkor tények igazolják, hogy a fizikai tréning (edzettség) és az azzal párosított pszichikai felkészítés kulcsfontosságú szerepet játszik az átélt konfliktushelyzetek eredményesebb megoldásában, a személyi veszteségek csökkentésében. A fizikai felkészítés, kiképzés területén az új szövetségi rendszerben vállalt kötelezettségeink területén az elvárások következetesebb teljesülését kell elárnunk. Ezt indokolják a békefenntartói feladatok tapasztalatai;
- elméleti ismeretek: Minden tekintetben a fogyasztói logisztika területét érintően a megrendelői igények szerinti, konvertálható és megújuláshoz alapot biztosító ismeretekre van piacképes kereslet. Az első beosztásba történő kinevezés után a szakfeladatok ellátását zökkenőmentessé tévő ismeretszinten túl, igény mutatkozik a megszerzett ismeretszint mobilizálhatósága és annak eltérő körülmények, feltételek közötti működtetése iránt. Párhuzamot vonva a fizikai állapot kialakítása és fenntartása, valamint a birtokolt elméleti ismeretek megőrzése és megújítása között, kézenfekvőnek mutatkozik a hivatásos életpályát a jövőben jellemző, kiképzési és továbbképzési követelményrendszer;
- gyakorlati készség, jártasság területén: A repülőtechnikai eszközöket üzemeltető szakállománnyal szemben mindig is magasra állította a gyakorlati készségek mércéjét az emberi élet tisztelete, a nagy értékű technikai eszköz, a repülésbiztonság iránti felelősségérzet. Az elmúlt évtizedekben üzemeltetett repülőtechnika kiszolgálását végzők minden tekintetben, — időszakonként az objektív feltételek hiánya esetén is — igazolták felkészültségüket, kreativitásukat számos műszaki probléma megoldásában.

Az utóbbi években átstrukturálódott a típusorientáltságú gyakorlati készség- és jártasság mértékének szintje. Az elérhető készségek, jártasságok követelményei továbbra is az értékrendben kialakított szinten kell maradjon, miközben a tényleges ellenőrző, karbantartó tevékenység a hangsúly a háttérelmézést biztosító diagnosztikai eljárást végrehajtó ellenőrző technikai eszközpark kezelésére tevődik át. Az utóbbi öt évben megjelent az egyenruhás állampolgár belterjes felké-

szítettségét megszüntető, azt feloldó társadalmi igény is. A kiszámíthatóbb karriermodell magában rejti a pályaelhagyó döntéslehetőségét, az önmegvalósítás relatív szabadságának lehetőségét. A jövőben figyelemmel kell lenni a választott hivatásos szolgálati viszonytal paralel, rokonszakterületek képességigényeire;

- kompatibilitás, interoperabilitás: „A rendszerek, egységek vagy haderők azon képessége, hogy szolgáltatásokat nyújthassanak vagy azokat elfogadják más rendszerektől, egységektől vagy haderőktől és ezen szolgáltatásokat a hatékony közös működés érdekében használják fel.” Ez jelentheti szabványosítás másik fokozatát is, amelynek elérése meghatározott területeken a Magyar Honvédség számára napirenden levő feladatként jelentkezik.

A részterületként feltüntetett kompatibilitás és interoperabilitás nemcsak a megnevezésében, de tartalmában is az újdonság érzetével hat. A tartalom eszenciáját a NATO-tagország számára meghatározott és a szakfeladatok szintjén konkretizálódó elvárások adják. A MK által felajánlott erők és eszközök vonatkozásában a légi erő szakembereivel szemben ezek a feladatok egyre konkrétabbak és világosabbak. Béketámogatás feladatai, együttműködést támogató feladatok, nyitott égbolt feladatok, kutató-mentő feladatok stb. Mindezeket annak az igényterületnek az igazolására említettem, amely a kommunikációs diszharmóniák kiküszöbölését az eddigi ismeretektől eltérő módon működő rendszer(ek) megismerését, működtetését biztosítja. Ez pedig nem más, mint az idegen nyelv és katonai szaknyelv megbízható szintű ismerete, birtoklása.

- Rövid visszatekintés a szakkáder-utánpótlás eredményeire:

A tanintézetek által kibocsátott létszámok jól tükrözik a rendszerváltozás gerjesztette létszámingadozásokat. Az állománytáblák — koncepciók — változásaiból, azok tervezés szempontjából történő kiszámíthatatlanságból adódó, eseti létszámbeli túlképzés vagy a képzés beindításának elmaradása jellemző. Ez a folyamat a képző, felkészítő intézmények működését, így a szakkáder-utánpótlás eredményeire a jövőben hatással lesz.

Az utánpótlásképzés eredményességét hajlamosak vagyunk a száraz tény adatok alapján, a kibocsátott létszámadatokra hagyatkozva értékelni. Természetesen az említettek sem elhanyagolható tények. A repülőműszaki szakembereket képző intézményeink alapításuk óta folyamatos minőségfejlődést is megjelentettek belső szervezeti átalakulások során. A minőségváltozás kihatótt a kibocsátottak sokoldalúbb felkészítésére is. A repülőműszaki almaterek volt hallgatói nemcsak a szakbeosztásokban, hanem a polgári élet számos és szerteágazó területein, helyállásukkal bizonyítják alapos, minőségi felkészültségüket. Az intézmények működése során kialakult egy magasan képzett



oktatói gárda, akik a felkészítés mindennapi feladatai mellett az arra alkalmas jelölteket tudományos diákköri munkák kidolgozásával készítik fel a magasabb ismeretek elsajátítására, miközben törekednek a saját tudományos felkészültségüket is napra készre tenni.

A tanintézetek által kibocsátott repülőműszaki állomány létszámmegoszlása:

4. táblázat

Év	Tiszt	Tts.	Tart.pk.i	Spec.mk.	Össz.
1990	67	42	10	---	119
1991	31	---	16	---	47
1992	16	---	13	---	29
1993	---	---	---	---	---
1994	---	76	23	---	99
1995	15	36	---	13	64
1996	28	46	26	8	108
1997	27	39	16	4	86
1998	14	44	14	6	78
1999	22	22	10	5	59
2000	34/2	41	12	8	95/2
2001	32/2	---	10	4	46/2
2002	19/3	10	10	---	39/3
2003	21	---	10	---	31
2004	---	10	10	---	20
Összesen:	326	366	180	48	920

megjegyzés:32/2 (fő/hölgy)

A tisztképzés biztosítani tudta azt az elméleti és gyakorlati ismerethalmazt, amelynek birtokában a kibocsátott tisztek, mint feladat végrehajtó mérnökök, részlegparancsnokok, maradéktalanul képesek voltak helytállni az adott beosztásokban. A megújult tiszthelyettes-képzés bizonyosságot tett szükségességéről és életképességéről is. A repülőműszaki tiszthelyettesek képesek rövid irányított felkészítés után határozott, precíz önálló feladat végrehajtásra. Ez a képzési forma megfelel az emeltszintű szakképzés képesítési követelményeinek teljesítésére, ezt a technikus képzést eredményesen befejező tiszthelyetteseink igazolták. A tartalékos parancsnoki képzés keretében folytatott felkészítés vegyes tapasztalatokat hordoz. A szakirányú felsőfokú előképzettséggel rendelkezők kimagasló teljesítményt képesek visszaigazolni a felkészítésük során. Ugyanakkor a nem szakirányú előképzéssel rendelkezők (építőmérnök) a tiszthelyetessel szemben támasztott követelményeket is nehezen képesek teljesíteni.

- az utánpótlásképzés jelenlegi helyzete: Természetesen a képzés rendszerét is érintette a változások szele. Nem maradt hatás nélkül ez a folyamat, néhol a veszteségek sora könnyelhető el, ha csak a beiskolázandó lét-

számok és a befogadó szabad beosztások számának ellentmondásosságára gondolok. Az utánpótlásképzés jelenlegi helyzete csak a mintavétel adta — pillanatnyi — állapothoz tartozó paraméterekkel jellemezhető. Miközben nincs „etalon” és nincs „végtermék paraméter”. Napjainkra a tiszt — és a tts. — képzés „képesítés megszervezésének feltételei” jogi alapjait kiszélesítették. Rendelkezik a rendszer a felsőoktatási törvény (1993. évi LXXX tvr.), a szakoktatási törvény (1993. évi LXXVI tvr.) adta jogbiztonsággal.

Mindezek ellenére még ma sem mondható el, hogy a repülőfegyvernem létszámigényei következetesen tervezhetőek. Egyrészt az állománytáblai „KELL” létszámadatok kiszámíthatatlansága, másrészt az oktatási bázis, intézményhálózat finanszírozhatósági hovatartozása miatt;

— az MH LEVK repülőműszaki szakállományával szemben támasztott szervezeti — és kiképzettség szintű elvárások:

A két kategória nem választható el egymástól, mivel a technika üzemeltetésére meghatározott szervezeten belül elfoglalt beosztás, pontosan meghatározott felkészültséget igényel. A mindenki által ismert változások érintették a repülőműszaki alegységek szervezeti tagozódását. Kevesebb tiszt, magasabb tiszthelyettesi beosztások mellett alacsonyabb létszámkeretek formájában. Ebből egyenesen következik, hogy a jövőben megváltozik a vezető-irányítói és a végrehajtói tevékenységkör, és átrendeződik a hozzá kapcsolódó felelősségi kör is. A jelenlegi felkészítési folyamatban — mint képesítési követelmények — ezek az értékek nincsenek egyértelműen meghatározva. Az alkalmazói logisztika szempontjából fontos tényként kezelte a pályakezdő első beosztásra történő felkészítésének közvetlen folyamata, a konkrét feladatra történő felkészítés tartalma.

A szervezeti struktúrát olyanná kell alakítani, hogy képes legyen az általános alapismeretekkel rendelkező szakembert az *első beosztásban fogadni* és a közvetlen speciális feladataira felkészíteni. A rendszer adjon lehetőséget a képességek alapján történő *előmenetelre*, fejlődésre és a *pálya elhagyására* is. A karriermodell talaján adjon háttérrel a *központi elvárások* és az egyéni *önmegvalósítás* ellentmondást kizáró érvényesülésnek.

A nagyértékű repülőtechnika megbízható szinten történő üzemeltetése, annak rendszere a munkavégző, ellenőrző és engedélyező szakszolgálati személyek felelősségteljes tevékenységen alapul. A jövőben ez a felelősségi kör kiszélesedik és súlypontja áttolódik a tiszthelyettesi, zászlósi állománykategóriára. Rendszerében fenntartva a hármasszintű üzemeltetési modellszinteket, a munkavégző felelősségét a pályakezdő tiszteknek és tiszthelyetteseknek — mint első beosztást ellátóknak — kell megismerni. Kellő gyakorlat megszerzése és a karriermodell által az előmeneteli rendben meghatározott továbbképzések után a tiszt előléphet és a fele-

lősségviselés magasabb lépcsőfokain ellenőr — értékelő — feladatszabó vezetővé, majd engedélyező parancsnokká léphet elő. A tiszthelyettes mechanikus — légijármű — szerelő a felkészültsége igazolásával az előírt tanfolyami vizsgakövetelmények teljesítésével előlép ellenőr — légijármű — technikus beosztásba. A javító szolgálatok és az üzembentartó alegységek néhány beosztásában az engedélyező felelősségét a zászlósi — légijármű — technikus képesítésű állomány látja majd el. A halmozottan magasabb felelősségi körhöz magasabb és átfogóbb ismeretek megszerzésének igénye is párosul. A magasabb képesítési követelményeket feltételező beosztásokra — a már említett karriermodell ismeretében — a felkészítő, kiképző és továbbképző intézményhálózatnak kell biztosítania a hátteret.

Röviden összefoglalva ezt a kérdéskört:

Általános felkészítés:	- tanintézetben -	hivatásos katonák részére,
Első beosztásra felkészítés:	- csapat beosztásban -	Tiszt –munkavégző Tiszthelyettes –munkavégző
További előmenetel:	- csapatbeosztásban -	Tiszt –ellenőrző Tiszthelyettes –munkavégző
Rendfokozatban:	- tanfolyami rendben -	Tiszt engedélyező Tiszthelyettes ellenőrző, engedélyező.

Az új típusú követelményi rendszerben megjelent a rotáció elve és gyakorlata, ami az általános felkészítés területén további ismeretanyag beépítést jelent. A rotáció elve biztosítani kívánja a szakirányú felkészültséggel rendelkező tisztek, tiszthelyettesek – képzettségük szerint felajánlható- más, nem szakirányú beosztásokba történő helyezését;

- a szakkáder állomány jövőbeni feladatai, a velük szemben támasztott elvárások:

A repülőműszaki szakállománnyal szemben támasztott követelmények értékrendjét az Országgyűlés 94/1998. (XII.29) OGY határozata a MK biztonság- és védelempolitikájának alapelveiről szóló dokumentum fogalmazza meg. Külön részkövetelmények fogalmazódnak meg a 2000. év után kibocsátandó tisztekkel szemben a 35/1997 (HK.10) MHPK, VKF intézkedésében.

A repülőműszaki szakterületet érintő speciális követelményrendszer adaptálható kidolgozását számos objektív tényen túl, nehezíti, hogy még provizórikusan sem választható fel a jövőbeni (kiválasztásra) rendszeresítésre alkalmas repülőgép- vagy helikopter típus.

Mindezek figyelembevételével a 2000.év utáni létszámkereteket és a képzéssel szemben támasztott elvárásokat mind állománykategóriához igazodóan, mind képesítési szint meghatározásában, kellő hatékonysággal *ma még tervezni nem lehet.*

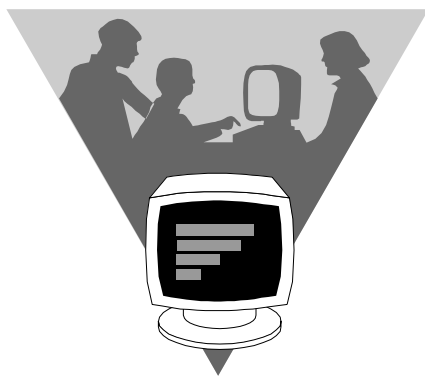
A szakemberek részére nem áll rendelkezésre értékelhető kiinduló bázisadat: a *repülőeszköz típusa, mennyisége, finanszírozható létszámkeret stb...*

A fenti dokumentumokon túl figyelmet érdemelnek azon vizsgálatok írásos következtetései, melyeket a fejlett demokráciák fegyveres erőinek tapasztalatai alapján rögzítettek, pl.: *Holló József: Honvédelem és reform* (Iskolakultúra VIII. évfolyam, 1998. április), illetve a több magas rangú katonai vezetőt megszólító és válaszaikat szintetizáló, pl.: *Katonaélet, Típusváltás. Milyen legyen a korszerű tiszthelyettes?* címmel közreadott cikkek.

A hivatásos szolgálati viszonyt létesítő személy részére a vele szemben támasztott általános követelményeket a szakirányú képesítési követelményeket kiegészíti a honvédelmi miniszter 1/2000. (I.7) HM rendelete a hivatásos és szerződéses katonák központi át- és továbbképzésének megszervezéséről szóló feladatrendszer.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] Katonai enciklopédia,
- [2] Logisztikai kézikönyv,
- [3] Honvédelmi és Magyar Közlöny.



## **MŰSZAKI TUDOMÁNYI ROVAT**

Rovatvezető: Dr. Gedeon József  
Rovatszerkesztők: Dr. Szabó László  
Dr. Szabolcsi Róbert  
Vörös Miklós  
Timár Szilárd



**Szilvássy László**

## **A REPÜLŐFEDÉLZETI MEGSEMMISÍTŐ ESZKÖZÖK HARCI ALKALMAZÁSÁNAK HATÉKONYSÁGÁT ÉRTÉKELŐ SZÁMÍTÁSOK**

Európa biztonságát meghatározó hidegháború évtizedeit lezárták azok a jelentős társadalmi és politikai változások, amelyek a kelet- és közép-európai államokban az 1980-as és 90-es évtizedek fordulóján mentek végbe. A Varsói Szerződés felbomlása és a Szovjetunió széthullása következtében megszűnt Európa kettéosztottsága a NATO és a Varsói Szerződés szembenállása, amely hosszú éveken át, egy mindent elpusztítani képes atom-világháború kirobbanásának veszélyét hordozta magában.

„Néhány napra, vagy talán csak néhány órára, úgy tűnt, hogy Európában a továbbiakban nincs szükség a hadseregekre és a katonák feladat nélkül maradnak a jövőben. Ez az állapot azonban csak kérész-életű volt, s a romániai forradalom, majd a délszláv válság és a szovjet utódállamokban kirobbanó konfliktusok bemutatták az európai kontinens és különösen a kelet- és délkelet-európai régiók árnyékos oldalát, azok véresen reális problémáit. A konfliktusok térségeiben ismét megjelentek a rakéták, a harci repülőgépek, a harckocsik és a katonák, s ettől kezdve Európa népei, nemzetei ismét félni kezdtek a háborútól.”<sup>1</sup>

A délszláv válság kirobbanásakor a hazánk déli határai mentén lakók aggódva figyelték az eseményeket félve attól, hogy egy eltévedt repülőgép, rakéta vagy katonai alakulat mikor veszélyezteti közvetlenül biztonságukat és ezzel megsértve országunk szuverenitását is, belerángathat bennünket is a konfliktusba. Az ország lakossága, de főképpen az említett déli térségben lakók keresni kezdték a katonát, a repülőgépet, aki vagy ami megvédi biztonságukat. Ez az igény a tavalyi NATO szerbiai bombázásakor ismét felerősödött, mert az emberek féltek a fegyveres konfliktus eszkalálódásától.

Mindez azt a véleményt erősíti, hogy a fegyveres erők és a katonai szövetségek fontos szerepet töltenek be a térség és Európa biztonságának megőrzésében.

Hazánk NATO-hoz történő csatlakozása új helyzetet teremtett Európa — és benne Közép-Európa — biztonságpolitikájában. Ha ránézünk Európa térképére és megvizsgáljuk hazánk katonapolitikai helyzetét, tisztán láthatjuk, hogy a szomszédos országok

---

<sup>1</sup> Kőszegvári Tibor: A NATO-hoz történő csatlakozás előzményei, feltételei és feladatai (egyetemi jegyzet), ZMNE, Budapest, 1998. p. 4.

nem tartoznak a NATO tagjai sorába, és így országunk a Szövetség egyik „előretolt helyőrségének” tekinthető. Ez nagyon sok feladatot ró a Magyar Honvédségre. A feladatok között szerepel a légtér védelme, ami békében és háborúban egyaránt magas szintű felkészültséget és technikai színvonalat igényel. Ezt a feladatot a légierő — erre a feladatra kijelölt — rádiótechnikai, légvédelmi rakéta és a harcászati repülőcsapatai végzik.

A harcászati repülőcsapatok háborús időszakban más feladatokat is kaphatnak, mint például az ellenséges körzetek, csapatösszevonások bombázása, gépjármű és harckocsi oszlopok támadása, hajókonvojok vagy önállóan tevékenykedő hadihajók támadása, megsemmisítése.

Az adott harc feladat gyakorlati végrehajtását az adott alegységnél rendszerezett fegyverzeti eszközök hatékony alkalmazásával lehet biztosítani. Az alkalmazás hatékonyságát már a tervezés időszakában előre meghatározhatják a különböző vezetési szinteken, annak érdekében, hogy a megfelelő számú és minőségű harceszköz kerüljön bevetésre. Ehhez viszont elengedhetetlen a harcászati repülőcsapatoknál a megfelelő szintű feladatok végrehajtása és begyakorlása. Az egyik ilyen feladat a megsemmisítő eszközök hatékonysági számításai.

## ÁLTALÁNOS ISMERETEK

A harcászati repülők által alkalmazott repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök (ME) harci alkalmazásának hatékonysága alatt értjük a lövészet, a bombavetés, a rakétaindítás (a tűzhatások) megsemmisítési hatékonyságát a célok ellen.

Ahhoz, hogy a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának hatékonysága magas fokon biztosított legyen, szükség van a következőkre:

- a személyi állomány magas fokú harcászati-hadműveleti, műszaki és tűzvezetési, valamint erkölcsi-pszichológiai felkészítettségére;
- a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazási módszereinek és harcászati fogásainak célszerű kiválasztására;
- a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának körültekintő tervezésére és szervezésére.

Az ismert tétel alapján minden rendszer annyit ér, mint amennyit a rendszer leggyengébb eleme. Tehát a felsorolt feltételek mindegyikének teljesülnie kell ahhoz, hogy az elérje hatékonyságát.

A harcászati repülők földi (tengeri) célok elleni csapásmérésének tervezésekor végrehajtásra kerülnek a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazására vonatkozó számítások, amelyekből megállapíthatók a csapások várható hatékonyságának jellemzői és a csapásmérő csoportok összetétele.



A harcászati repülők a csapásmérés során végrehajthatnak támadást katonai rendeltetésű objektumok és/vagy csapatösszevonások és/vagy harci-technikai eszközök ellen, melyek szervezetenként és/vagy funkcionálisan egymáshoz kapcsolódnak. Ezekre a célokra kiszámíthatóak és meghatározhatóak a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök változatai, (fegyver variáció), valamint a tűzcsapások feltételei és módszerei, és meghatározhatóak a kívánt eredmény eléréséhez szükséges repülőeszközök száma is.

## A célok osztályozása

A célok osztályozásának az áttekintése előtt vizsgáljuk meg, mit tekintünk célnak.

*Célnak* nevezzük az egész objektumot vagy annak egy részét, amelyre repülőgépcsoporttal vagy egyes repülőgéppel tűzhatást kívánunk gyakorolni. Ennek megfelelően általános esetben a célokat kijelölhetik a repülőgépcsoport részére és a repülőgépcsoporton belül egyes repülőgépek részére.

*Egyes célnak* nevezzük azt az egyes (elemi) objektumot, amely tűzhatásra van kijelölve.

*Elemi célnak* nevezzük azt az elemi objektumot, amely a csoportos vagy a területi cél összetevője.

A hatékonyságvizsgálat számításai szempontjából a harcászati repülők tűzhatásának kitett célokat, objektumokat a következők szerint osztályozhatjuk:

- hadműveleti szempontból milyen helyet foglal el fontossága szerint (különösen fontos, fontos, kevésbé fontos);
- a harci rendeltetésük és az általuk végrehajtott feladatok sajátossága szerint (rakéta-atomeszközök, repülő és haditengerészeti célok, a szárazföldi csapatok egységei és harci technikája, a légvédelmi és a rakétaelhárító objektumok, vezetési pontok, átrakodási csomópontok, stb.);
- a célobjektum elemeinek összetétele és együttműködési szervezete szerint (egyes, csoportos egységes és nem egységes, bonyolult célpontok);
- a mozgékonyaság szerint (fix telepítésű, mozgó, áttelepülő);
- méretek szerint (kisméretű, szalag alakú, sík és területi célok);
- a cél és annak összetevőinek felismerhetőségi foka szerint (felismerhető, nehezen felismerhető, nehezen felderíthető).

Azokat a külön elhelyezett harci-technikai eszközöket vagy hadműveleti berendezéseket, amelyek önálló harc feladat végrehajtására képesek *egyes célnak* nevezzük. Ilyenek a hajók, hidak, kis- és közepes hatótávolságú légvédelmi komplexumok.

Azok a célok, amelyek egy meghatározott területen elhelyezett elemi célokból állnak és együttműködve hajtják végre a közös feladatot *csoportos céloknak* nevezzük. Tehát a csoportos cél *elemi célokból* áll.

*A csoportos egységes cél* egységes elemi célokból áll (például azonos típusú repülőgépek az állóhelyen, azonos típusú páncélos oszlop vagy gyalogsági szállító gépjárművek menet közben).

Az ismeretlen mennyiségű vagy nagyszámú elemi célokból álló egységes csoportos cél elleni tűzhatást a cél területe ellen kell alkalmazni. Az ilyen célokat *területi céloknak* nevezzük.

Az egységes csoportos célok elleni légitevékenység esetén a cél sérülési mértékének tekintjük az elemi célok egy részének meghatározott fokozatú („A”, „B” vagy „C” típusú) sérülését, a csoportos célon belül.

*A csoportos, nem egységes cél* a sérülékenységüket figyelembe véve, különböző típusú elemi célokból áll. Rendszerint ezen célok közül nem lehet kiválasztani olyan elemi célt, amely döntően befolyásolja az egész célobjektum működését (például üteg vezetési pont).

A csoportos, nem egységes célok elleni légitevékenység (a páncélosok, az önjáró lövegek és egyéb célok elleni tevékenység) esetén, amikor a különböző típusú elemi célok egyenletesen vannak elhelyezve a cél területén, akkor a sérülés mértékeként a meghatározott fokozatú sérülést szenvedett területi cél része szolgál. Az ilyen célokat szintén területi célnak nevezzük.

A *cél sérült területének* nevezzük az összterület azon részét, amelyen a meghatározott fokozatban megsérült elemi célok tartózkodnak, vagy pedig a terület azon részét, amelyen megsemmisültek volna az elemi célok, amennyiben azok ott tartózkodnak.

*Bonyolult célnak* nevezzük azt a célt, amely különböző, egymás között működési és technológiai csatolásban álló elemi célok összessége (például „Kub” légvédelmi rakéta üteg). Ezek a célok rendelkeznek olyan elemi céllal, amelyek döntően meghatározzák az egész cél működését (a példában említett üteg felderítő és rávezető rádiólokátor állomása).

*Nem teljesen felismert célnak* tekintjük azt a csoportos célt, melynek elhelyezése és méretei ismertek ugyan, de ezen belül az egyes célelemek felderítése és felismerése a repülőgép fedélzeti felderítő eszközökkel vagy vizuálisan gyakorlatilag nem lehetséges (például, amikor az elemi célok álcázva vannak).

A nem teljesen felismerhető csoportos vagy bonyolult célok elleni légitevékenység során meg kell semmisíteni az elemi célok meghatározott részét a csoportos célon belül, vagy pedig meg kell semmisíteni a cél meghatározott területi részét. Mindezek ellenére az ilyen cél által elszenvedett sérülés nem feltétlenül lesz arányos a megsemmisített terület nagyságával.

*A csoportos (bonyolult) földi célobjektum* a tűzhatás tervezése és szervezése során az alábbiak szerint vizsgálható (attól függően, hogy megsemmisíthető-e egy repülőgéppel végrehajtott tűzhatás során):

- *egyres cél*, például a „Kub” légvédelmi rakétaüteg hadrendjébe tartozó felderítő és rávezető rádiólokátor állomás;

- *összetett cél* a repülőgép egy tűzhatással megsemmisítheti valamennyi elemi célt, amennyiben a célzása cél középpontjára történt;
- *összetett célkomplexum* a repülőgép egy tűzhatás során nem tudja megsemmisíteni a célobjektum valamennyi elemi célját, a célobjektumon a többszöri tűzhatás érdekében több célzási pont kerül kijelölésre;
- *egyes célkomplexum* a repülőgép egy tűzhatás során csak az objektum készletébe tartozó egy célt képes megsemmisíteni.

Vizsgáljunk meg egy példát: a repülőter — mint a harcászati repülő csapásának célja — az alábbi számvetések szempontjából különálló célpontokból áll, amelyek a következők lehetnek:

- repülőgépek az állóhelyen;
- fel- és leszállóbeton;
- fegyverraktárak;
- üzemanyag és egyéb raktárak.

A továbbiakban valamennyi meghatározás csak a számított célokra vonatkozik.

### **A célmegsemmisítés fogalma**

Az elemi (többek között egyes), hadműveleti vagy harcászati jelentőségű földi célok esetén három különböző típusú sérülést különböztetünk meg:

- *megsemmisülés* (feltételesen „A” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább hét napra megszűnik;
- *harcképtelenné tétel* (feltételesen „B” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább egy napra megszűnik;
- *üzemképtelenné tétel* (feltételesen „C” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén a célobjektum működése legalább egy órára megszűnik.

A felsorolt sérülési fogalmak a célobjektumok esetében az alábbiakat jelentik:

- a cél harcképtelenné válik a hadműveleti feladat idejére „A”;
- a napi feladat idejére „B”;
- az adott harc feladat végrehajtásának idejére „C”.

Az egyes tengeri célok elleni légi-tevékenység esetén három különböző típusú sérülést különböztetünk meg:

- *megsemmisülés* (feltételesen „A” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén a tengeri cél elsüllyed, vagy hosszú időre elveszti harcképességét;
- *harcképtelenné tétel* (feltételesen „B” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén a cél harcképességét legalább 30 órára elveszti. (lásd 1. táblázatot)

A hadműveleti és harcászati rendeltetésű csoportos és bonyolult földi célok esetében szintén három sérülési típust különböztetünk meg:

- rombolás (megsemmisülés);
- lefogás;
- dezorganizálás.

## Az egyes elemi célok sérülési típusai

1. táblázat

A sérülés típusa	Földi cél	Tengeri cél
<b>Megsemmisülés</b> „A”	Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább hét napra megszűnik	Ilyen sérülés esetén a tengeri cél elsüllyed, vagy hosszú időre elveszti harcképességét
<b>Harcképtelenné tétel</b> „B”	Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább egy napra megszűnik	Ilyen sérülés esetén a cél harcképességét legalább 30 órára elveszti
<b>Üzemképtelenné tétel</b> „C”	Ilyen sérülés esetén a célobjektum működése legalább egy órára megszűnik	—

A fenti sérülési fokozatok realizálása érdekében a csoportos, egységes célhoz tartozó elemi célok vagy pedig a csoportos, nem egységes (területi) és bonyolult célok területének legalább a meghatározott részét szükséges megsemmisíteni, harcképtelenné tenni, illetve sérültté tenni.

A cél szükséges sérülés típusát az alábbiak határozzák meg:

- a harci körülmények;
- a harcfelelő;
- a rendelkezésre álló erők és eszközök.

A szükséges típusú sérülést a hadműveletet (csapást) tervező-szervező parancsnok állapítja meg a harcfelelő meghatározása során.

A földi egységes, csoportos célok, mint például a csapatok, a repülőterei célok ajánlott sérülési típusai az alábbiak:

- *rombolás (megsemmisítés)*: Ilyen típusú sérülés esetén megsemmisül („A” típusú sérülést szenved) a csoportos célhoz tartozó elemi célok legalább 50%-a. Ez esetben a csoportos cél fennmaradó célelemei rendszerint szintén sérülnek.
- *lefogás*: ilyen sérülés esetén a csoportos célhoz tartozó elemi célok legalább 50%-a harcképtelenné válik („B” típusú sérülést szenved). Rendszerint a csoportos célhoz tartozó elemi célok 70%-a „C” típusú sérülést szenved.
- *dezorganizálás (gyengítés)*: Ez esetben sérül („C” típusú sérülést szenved) a csoportos célhoz tartozó elemi célok legalább 50%-a.

A tengeri, egységes csoportos célok javasolt sérülési típusai az alábbiak:

- *rombolás (megsemmisítés)*: Ilyen sérülés esetén megsemmisül („A” típusú sérülést kap az egyes tengeri célokra vonatkozóan) a csoportos célokhoz tartozó elemi célok 70%-a;
- *lefogás*: Ilyen sérülés esetén harcképtelenné válik (az egyes tengeri célok „B” típusú sérülésének megfelelő sérülést szenved) a csoportos célhoz tartozó elemi célok 50%-a;

- *dezorganizálás (gyengítés)*: Ilyen sérülés esetén harcképtelenné válik (az egyes tengeri célok „B” típusú sérülésének megfelelő sérülést kap) a csoportos célokhoz tartozó elemi célok 30%-a.

Az egységes, csoportos célok sérülési típusai

2. táblázat

A sérülés típusa	Földi csoportos cél		Tengeri csoportos cél	
	A megsemmisített elemi célok aránya, legalább	típus szerint	A megsemmisített elemi célok aránya, legalább	típus szerint
<i>rombolás (megsemmisülés)</i>	50%	<b>A</b>	70%	<b>A</b>
<i>lefogás</i>	50%	<b>B</b>	50%	<b>B</b>
<i>Dezorganizálás (gyengítés)</i>	50%	<b>C</b>	30%	<b>C</b>

A földi, területi célok ellen ugyanazon típusú sérülések javasoltak, mint a földi csoportos célok ellen (lásd fentebb).

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök *egy típusú elemi célokból álló területi* cél elleni megsemmisítési jellemzője ugyanaz, mint az *egységes csoportos* célok elleni megsemmisítő hatásé.

Amennyiben a csoportos, nem egységes célon belül különböző típusú elemi célok vannak, akkor ezek közül valamelyik kiválasztásra kerül, és ez alapján határozzák meg a repülőfedélzeti megsemmisítő eszköz megsemmisítési jellemzőit az egész célra vonatkozóan.

A hadászati és hadműveleti célok esetében pl.: gyárak, ipari és adminisztratív központok, vízierőművek, köz- és vasúti csomópontok, a számvetéseket az egész célobjektum működése szempontjából legfontosabb különálló cél sérülése alapján határozzuk meg (például az üzemrészek, a technológiai folyamatok fő berendezései, energiaellátó pontok stb.).

A „célok sérülései” fogalmat (lásd korábban) közvetlenül felhasználjuk a légierő csapásainak tervezése során az alábbi esetekben:

- a csapásmérő csoport összetételének meghatározásakor;
- a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök célszerű változatainak és az alkalmazási feltételeinek meghatározásakor.

### *A megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának hatékonysági mutatói*

A földi (tengeri) célok ellen a légierő tevékenysége során alkalmazott repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazás hatékonyságának mennyiségi értékelésére az alábbi mutatókat használjuk:

$W_N$  — egy cél megsemmisítési valószínűsége  $N$  független tűzhatás során;

$M(V)$  — a viszonylagos sérülés matematikai valószínűsége, amelyet a számított cél elszenved, a repülők  $N$  egymástól független tűzcsapása során (vagyis a csoportos célon belüli elemi célok egy része, illetve a területi cél esetében a célterület meghatározott része sérülésének matematikai valószínűsége).

A számított cél sérülése alatt értjük, azt hogy a cél által elszenvedett veszteség legalább egyenlő a megadott, számított veszteséggel.

A hatékonysági mutató formáját a megoldandó feladat célirányossága határozza meg. A tűzhatásnak kitett számított cél (adott esetben az egyes cél) sérülési valószínűségét elsődlegesen a repülőfedélzeti megsemmisítő eszköz harci alkalmazásának tervezése során használják fel.

A sérülés matematikai valószínűségét főként a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazása eredményeinek összehasonlításakor használjuk fel, mint a hatékonyság mutatóját.

A repülők harctevékenységet adott körülmények között úgy kell szervezni, hogy gyakorlatilag biztos legyen a meghatározott harc feladat sikeres végrehajtása a kijelölt erőkkel és eszközökkel.

Annak a valószínűségét, hogy a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának számított eredménye legalább a megadott értékű lesz, a repülők hatásának kitett cél esetében, garantált valószínűségnek ( $P_g$ ) nevezzük.

A célok megsemmisítésének számvetéseit a garantált valószínűség két meghatározott értékénél,  $P_g = 0,8$  és  $0,95$  végezzük. Hagyományos fegyverekkel történő megsemmisítés esetén a  $P_g = 0,8$  értéket alkalmazzuk.

A szükséges repülőgép mennyiség ( $N$ ) számítása az adott cél viszonylagos sérülésének meghatározott szintű matematikai valószínűségéből történik.

Sok esetben a szükséges repülőgép mennyiség ( $N$ ) meghatározása abból kiindulva történik, hogy az adott cél viszonylagos sérülésének matematikai reménye a meghatározott szintű legyen.

### ***Fő számítási feladatok***

A harcászati repülők csapásmérésének tervezése során és a különböző hadművelleti-harcászati feladatok megoldásakor, amelyek a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazása hatékonyságának előzetes értékelésével függenek össze. Alábbi fő számítási feladatok elvégzésével kell megoldani:

- meghatározzuk a kiválasztott hatékonysági mutató értékét ( $W_N$  vagy  $M_N(V)$ );
- meghatározzuk az erők, eszközök szükséges mennyiségét és a tűzhatások számát —  $N$ ) annak érdekében, hogy a cél sérülésének matematikai valószínűsége a megadott értékű legyen —  $M_N(V)$ ;
- meghatározzuk az erők és eszközök szükséges mennyiségét (a csapások számát —  $N$ ), amely szükséges a csoportos (területi) vagy bonyolult cél legalább a megadott  $v$  szintű sérüléséhez garantált valószínűséggel;

- meghatározzuk a viszonylagos sérülés értékét, amelyet a cél az adott körülmények között garantált valószínűséggel elszenved egy meghatározott — N számú — csapás esetén.

A felsorolt feladatok megoldása lehetséges számítógépes vagy pedig operatív számítási módszerrel. Az előbbi megoldás lehetővé teszi a hatékonyság értékelésénél valamennyi befolyásoló tényező figyelembe vételét. Ilyen számítási módszert a tudományos kutatások és a módszertani segédletek összeállításánál használnak, amelyeknél szükséges az adott repülőgép rendszereinek pontosabb figyelembe vétele. (Gyakorlatban az operatív eljárás használatos, mert jelenleg nem áll rendelkezésre olyan szoftver, amely a számításokat elvégzi.)

Az operatív módszerek közelítő pontosságot adnak. Ez a számítási módszer lehetővé teszi a számítás végrehajtását manuálisan, és biztosítja a feladat megoldását olyan pontossággal, amely a katonai alakulatoknál, a különböző szintű törzsekben és a katonai tanintézeteknél szükséges.

### ***Általános ismeretek a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazási hatékonyságának értékeléséhez***

A repülőcsapatok harctevékenysége folyamán a célok ellen alkalmazott repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök hatékonysági értékelésének számvetései során az alábbiakat kell figyelembe venni:

- adatok a harctevékenység céljáról;
- a cél szükséges sérülési fokozata;
- adatok a megsemmisítő eszközökről;
- adatok a megsemmisítő eszközök alkalmazási feltételeiről.

A harctevékenység céljára vonatkozó adatok az alábbiak:

- a cél jellemzői;
- a cél összetétele és a célelemek típus elhelyezési vázlata a terepen;
- a cél tevékenységének sajátosságai;
- a cél és az összetevő elemek felismerésének lehetőségei repülőgépről;
- a számított cél összetétele és méretei (egyes, csoportos, vagy területi számított célok);
- a számított cél megsemmisítési feltételei — javaslatok a típus „sérülésekre” (milyen sérülés „A”, „B”, „C” vezet a cél szükséges mértékű sérüléséhez).

A sérülési számítások során felhasználják a célok ismert adatait és a felderítési adatokat.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök alkalmazási sajátosságaira vonatkozó adatok az alábbiak:

- a megsemmisítő eszköz alkalmazásának magassága;
- a repülőgép sebessége a megsemmisítő eszköz alkalmazásakor;
- a repülőgép zuhanási (emelkedési) szöge;

— a megsemmisítő eszköz alkalmazásának biztonságos feltételei.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök alkalmazásának célszerű feltételeit a következők határozzák meg:

- az ellenséges légvédelem lehetőségei;
- a rádióelektronikai harc;
- a cél körzetében levő meteorológiai viszonyok;
- a cél és összetevőinek felderítési és felismerési lehetőségei;
- a terepviszonyok a cél körzetében;
- a megsemmisítő eszköz megsemmisítő hatása az alkalmazás feltételeitől függően.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközökre vonatkozó adatok az alábbiakat foglalják magukba:

- az alkalmazott megsemmisítő eszköz típus és űrméret adatai;
- az adott típusú megsemmisítő eszköz harci alkalmazási sajátosságai;
- az adott megsemmisítő eszköz egyes (elemi) célokra vonatkozó megsemmisítési hatékonyságát jellemző adatok. Az egyes célok csoportos (területi) vagy bonyolult célok fő elemei. (A jellemző adatok lehetnek: a viszonyított sérülési zónát alkotó téglalap oldalai; a cél megsemmisítéséhez szükséges megsemmisítő eszközök közepes száma; a megsemmisítő eszköz megsemmisítési sugara.);
- azok a paraméterek, amelyek jellemzik a megsemmisítő eszköz szétszóródási zónáját egyszeri alkalmazású bombakazetták, konténerek alkalmazása, kazettás harci résszel rendelkező megsemmisítő eszközök alkalmazása esetén;
- az egy repülőgépről, egy támadás során alkalmazott megsemmisítő eszközök száma.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök szórási jellemzőire vonatkozó adatok az alábbiak:

- a csoportos szórás valószínű eltérése az  $x$  és  $z$  tengelyeken;
- az egyéni szórás valószínű eltérése az  $x$  és  $z$  tengelyeken;
- a megsemmisítő eszközök decentralizálása (a sorozat hossza) a földön, a repülés irányában, az eszközök mesterségesen előidézett szórása következtében. A mesterséges szórást a repülőfedélzeti fegyverzet irányítórendszere hozza létre.

A fenti adatok értékei függenek:

- az alkalmazott megsemmisítő eszközök típusától;
- a célzórendszer típusától;
- a célzási feltételektől;
- a hajózállomány kiképzési szintjétől és készségétől;
- valamint a repülőfedélzeti fegyverzet irányítórendszerében beállított paraméterek értékeitől.

A csoportos szórás valószínű eltérésének értékei alkalmazhatók a szabvány képleteknek megfelelően. Ezen képletek bevezetése meghatározott intézkedések alapján



történik. A célok sérülésére vonatkozó, a fenti képletek alapján kiszámított szabvány valószínű eltérések, ezen célok sérülésének közepes lehetőségei jellemzik.

Az adott magasabbegység, egység, alegység és hajózószemélyzet harcász-  
ségének kiszámítása ez esetben a harcászesség együtthatóval —  $k_E$  történik. A  $k_E$   
együttható értékei az alábbiak lehetnek:

- 0,50 a mesterlövészek részére;
- 0,70 a kiváló lövészek részére;
- 1,00 a jó lövészek részére;
- 1,25 a megfelelő lövészek részére.

A magasabbegység, egység, alegység és hajózószemélyzet lövészeti felkészült-  
ségének jellemzőit azok a konkrét, valószínű eltérések adják, amelyeket a harc-  
kiképzésben végrehajtott lövészetek, a bombavetések és a rakétaindítások adata-  
inak feldolgozása során kapunk.

A célok sérülésére vonatkozó számításoknál figyelembe kell venni a  
magasabbegység, egység, alegység hajózószemélyzet harc feladat végrehajtó  
képességére jellemző valószínű eltéréseket.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök egyéni szórásának valószínű elté-  
rését a bombavetésben, a rakétaindításban és a lövészetben ismétlődően megha-  
tározzák a speciális kísérletek során. A kapott valószínű eltérések értékeit segéd-  
letekbe foglalják.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának eredményei jelen-  
tős mértékben függenek az ellenséges légvédelem helyzetétől, a célra való rárepülés és  
a célfelderítés lehetőségeitől, valamint a repülőtechnika üzemi megbízhatóságától.

Mivel az ellenséges légvédelmet speciálisan erre a célra kijelölt erővel és eszközök-  
kel úgy kell lefogni, hogy a csapásmérő csoport részére a légvédelem leküzdésének való-  
színűsége egyenlő legyen eggyel, ezért a célok sérülésére vonatkozó számításokat a lég-  
védelem leküzdésére vonatkozó valószínűség figyelembevételével végezzük.

Hasonlóan nem foglalkozunk a célfelderítés valószínűségével és a repülőtechni-  
ka üzemi megbízhatóságának valószínűségével (azzal számolunk, hogy a célra való  
rárepülés mindenkor végrehajtható és a repülőtechnika megbízhatóan működik).

Minden számítás, amelyet a földi (tengeri) célok elleni tűzhatás hatékonysá-  
gának értékeléséhez végzünk, feltételezi, hogy előzőleg végrehajtásra került az  
adott viszonyok közötti repülőfedélzeti megsemmisítő eszköz alkalmazása biz-  
tonsági követelményeinek ellenőrzése.

### ***A számításokhoz szükséges alapadatok és fő jellemzők***

Az operatív számítások során alkalmazott főbb alapadatokat három csoportra  
oszthatjuk:

- adatok a harc tevékenység céljára;
- a célmegsemmisítésre vonatkozó harc feladat jellemzői;

— a repülőfedélzeti fegyver komplexum jellemzői egy csapás figyelembevételével.

Adatok a harc tevékenység céljára:

$C_x, C_y$  — a csoportos (területi) cél téglalapja oldalainak méretei, méterben. Ezen a csoportos célt ábrázoló téglalapon belül az adott elemi célok középpontjai statisztikailag egyenlően vannak elosztva (a kisméretű, ismert elhelyezésű földi, egyes célok esetében a négyzetek oldalai:  $C_x = C_y = 0\text{m}$ );

$N_C$  — az elemi célok száma a csoportos célon belül.

A célmegsemmisítésre vonatkozó harcfeladat jellemzői:

$U_g(P_g)$  — a garantált sérülés megadott értéke adott garantált valószínűség esetén;

$M_N$  — csoportos vagy területi cél viszonylagos sérülésének matematikai valószínűsége,

$W_N$  — egy cél megsemmisítési valószínűsége;

$N$  — a célra mért csapások száma.

A repülőfedélzeti fegyver komplexum jellemzői egy csapás figyelembevételével:

$N$  — az összes megsemmisítő eszköz száma, amelyet egy repülőgép,

egy támadás során alkalmaz;<sup>2</sup>

$S_P [m^2]$  — egy megsemmisítő eszköz átszámított veszteség okozási körzete, adott elemi cél esetén, a föld felszínén mérve;

$E_{XG}, E_{YG} [m]$  — a megsemmisítő eszköz harci alkalmazás csoportos szórás valószínű eltérése a föld felszínén mérve, amely a célzókészülék és a legénység hibájából keletkezik;

Abban az esetben, ha minden egyes repülő két különböző típusú ME-t alkalmaz a támadó csoport értékelésére először ki kell számítani külön-külön a csapás-számot, majd a következő összefüggés segítségével meghatározható a végrehajtandó csapások száma:

$$N = \frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2} \quad (1)$$

Különböző típusú ME alkalmazása esetén a közepes sérülés értékelésére először meg kell határozni külön-külön a közepes sérülés értékét  $M_{N1}$  és  $M_{N2}$ , a két különböző típusú ME-re, majd a következő összefüggés alapján kiszámítjuk a véglegest:

$$M_N = 1 - (1 - M_{N1})(1 - M_{N2}) \quad (2)$$

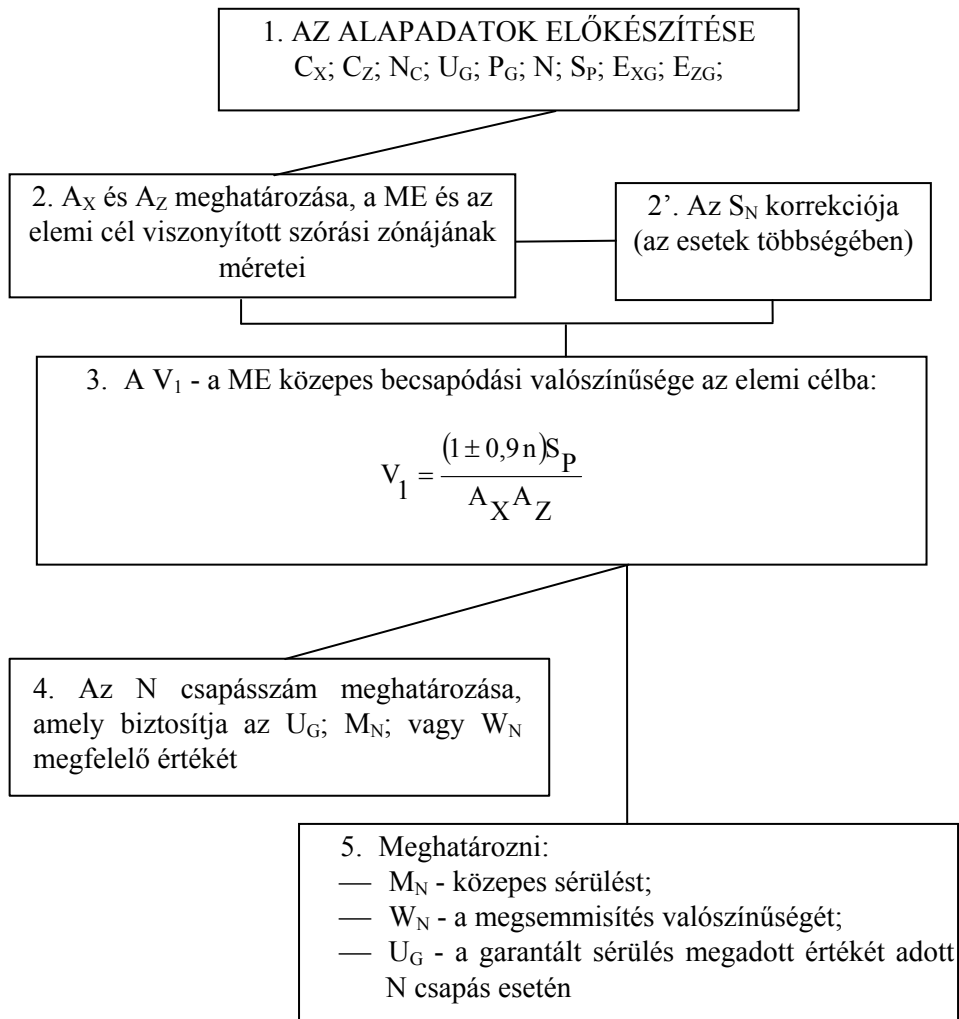
---

<sup>2</sup> Kazettás vagy széthulló típusú megsemmisítő eszköz alkalmazása során az  $n$ -t a következőképpen számítjuk:  $n = nK * nBK$ , ahol

$nK$  – a támadás során alkalmazott bombakazetták vagy bombafüzérek száma;

$nBK$  – a bombakazettában vagy bombafüzérben található bombák száma

## A számítás menete



1. ábra

A számítás operatív módszerének menete<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Ha a cél csoportos, tagolt akkor a 4. pontban számított csapás számot szorozni kell a célok számával N<sub>C</sub>;

Az 5. lépés végrehajtása előtt a csapás számot el kell osztani a célok számával N<sub>C</sub>.

## ÖSSZEGZÉS

Ebben a cikkben rövid ismertetést szerettem volna adni a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazási hatékonyságának értékeléséhez, amely igen fontos jelentőséggel bír, ugyanis eszközt (költséget), időt és az esetek többségében EMBERT spórolhatunk meg azzal, ha kellő pontossággal tervezzük meg a harcfeleadatokat.

Az idő és terjedelem hiánya, valamint rezsim okok miatt részletes számításokat nem mutattam be, de úgy érzem, a leírtak is kellőképpen vázolják a hatékonysági számítások bonyolultságát.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Y. G. MILGÜGRAM - I. X. POPOV: Boevaġ éffektivnoxtü aviacionnoj tehnik i ixledovanie operacij, izd. VVIA Wukovxkogo, 1970.
- [2] V. X. PUGAŐEV: Teoriġ veroqtnoxtej i boevaġ éffektivnoxtü aviacionnoj tehnik, őaxtü pervaġ, izd. VVIA Wukovxkogo, 1971.
- [3] DR. HADNAGY Imre József: A harcászati repülőcsapatok harci lehetőségei (egyetemi jegyzet). ZMNE Budapest, 2000.
- [4] KŐSZEGVÁRI Tibor: A NATO-hoz történő csatlakozás előzményei, feltételei és feladatai (egyetemi jegyzet). ZMNE, Budapest, 1998.
- [5] Saját jegyzet (készült 1999. április-június az Ukrán Légierő Egyetemén lehallgatott tanfolyamon)

## **A US ARMY ELKÉPZELÉSEI A JÖVŐ HADSEREGÉNEK KOMMUNIKÁCIÓS ÉS INFORMÁCIÓS RENDSZEREIRŐL**

### **INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK**

Az információval kapcsolatos technológiának van néhány kritikus pontja, követelménye:

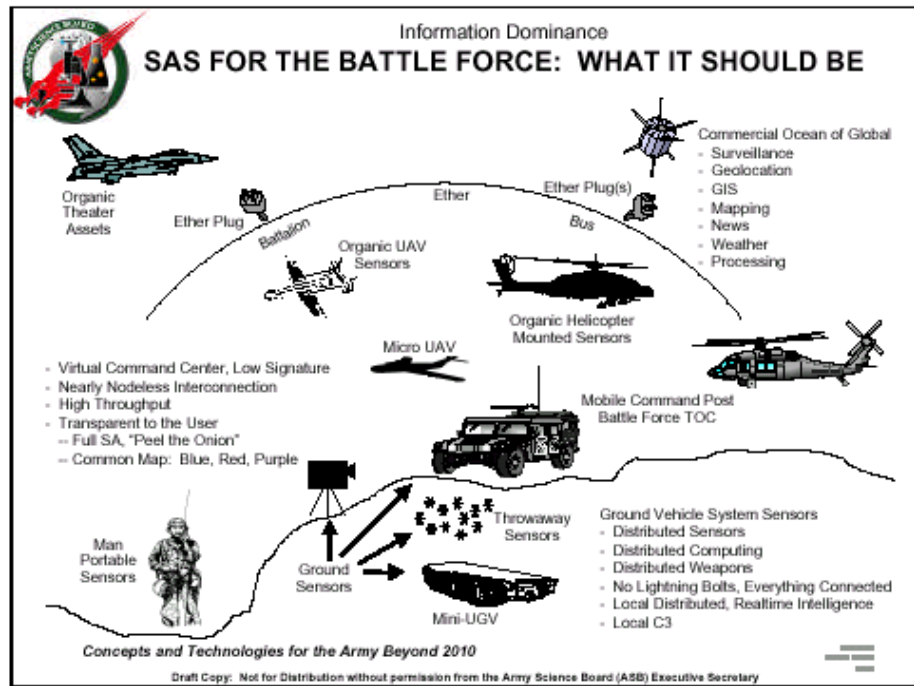
- a gyors döntéshozatal számára egy gazdag terep és műveleti információkat szolgáltató rendszerre van szükség;
- helyzetfelmérés és szenzor-harcos kapcsolat a lehető legkisebb átfutási idővel;
- a rejtettség képessége kiképzés, gyakorlás, tervezés, támogatás és harc közben, egyetlen rendszerbe ágyazva;
- a vezető és irányító rendszerek működőképessége, túlélőképessége mozgás közben;
- a sikeres tevékenység képessége tartalék és aktív erők, egyesített és kombinált csapatok viszonylatában is;
- képesség a kereskedelmi kommunikációs rendszerek használatára.

Az e követelményeknek megfelelő rendszerek kis része rendelkezésre áll, nagyobb része még csak elképzelés, illetve kísérletek tárgya.

Az egyik ilyen eszköz az AAN törzsei számára a hadszíntér megjelenítés (Battlefield Visualisation). Ez képes a régi archivált adatok és a frissen szerzett információk komplex feldolgozására és a szükségleteknek, illetve jogosultságoknak megfelelően információszolgáltatásra, akár 3 dimenziós, multimédiás szolgáltatások formájában is.

Az adatokat egy globális, széles spektrumú érzékelő rendszer (szenzor WEB) szolgáltatja. Itt az emberi megfigyeléstől a gombostűfejnyi érzékelőkön át (tudunkon kívül akár le is nyelhetjük) az űrbázisú rendszerekig a technika legújabb vívmányait kell használni. Terminológiájukban a rendszer neve Situation Awareness System — SAS. Elképzelt felépítése az 1. ábrán követhető.

A megszerzett adatok feldolgozása például történhet a hiperspektrális ábrázolás (Hyperspectral Imagery) felhasználásával. Ennek segítségével például megállapítható, hogy száraz homok, harmatos fű vagy kemény agyag, a vizsgált terep talaja.



1. ábra A SAS rendszer

Az elképzelések alapja a megfelelő sávszélességű adatátviteli vonalak megléte. Ez az a probléma, feladat, amit még az USA védelmi minisztérium (Department of Defense — DoD) költségvetése sem tud feltétel nélkül megoldani. Valamikor a DOD volt a világ legnagyobb megrendelője, befektetője és használója a kommunikációs és egyéb technológiáknak. Mára ezt a vezető szerepét elvesztette, a kommunikációs technológia hajtómotora a kereskedelmi szféra.

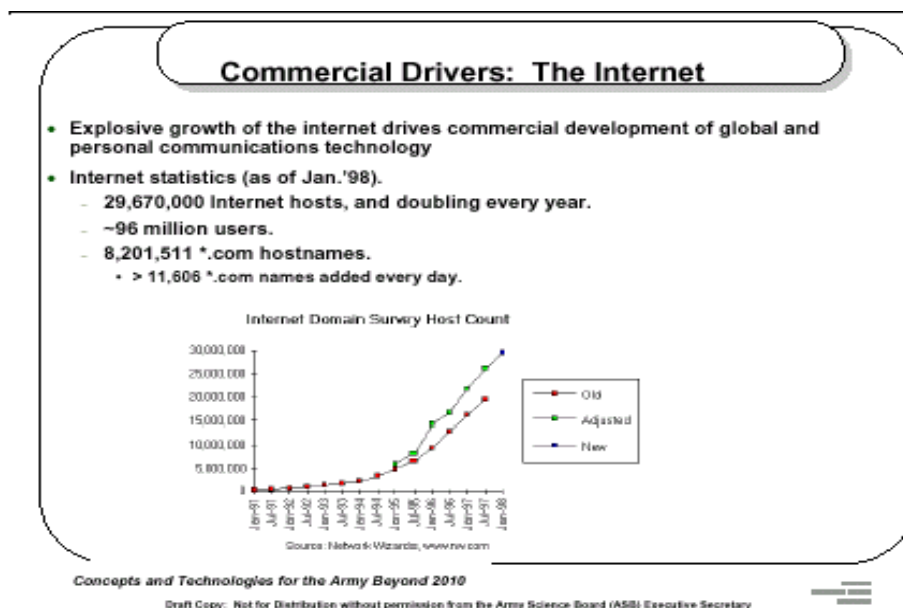
## AZ INTERNET

Az Internet óriási mértékben növekszik, hozzávetőlegesen megkétszereződik minden évben (utolsó 8 év adataiból). Az Internet forgalom kb. 400%-al nő évenként összevetve a hang kommunikáció 10%-os növekedésével. Az Internetes kommunikáció forgalma várhatóan 2001-ben haladja meg a hang kommunikációt.

Az 1997-es naptári évben az Internet „host”-ok száma közel 15 millióval nőtt, elérve a 29,7-es teljes számot. E növekedés zöme az üzleti szektorban történt, átlag napi 11 000 új (.com) domain név regisztráció történik. Ezzel együtt

folyik a fejlesztés és bevezetése az új kommunikációs technológiáknak, nagy sávszélességű infrastruktúrák, üvegbázisú kommunikáció (távoli és közeli kapcsolat) és a személyi vezeték nélküli kommunikáció. Felmerül a kérdés, hogy ezek az eszközök, fejlesztések megfelelnek-e az AAN számára.

Kommunikációs technológia az alapja minden elképzelt AAN cselekménynek, beleértve a logisztikát, stratégiai és taktikai műveleteket. Ez közvetlen kapcsolatba hozható a hadszintér vizualizációval, a harcérték információs rendszerekkel és az ürtechnológiával.



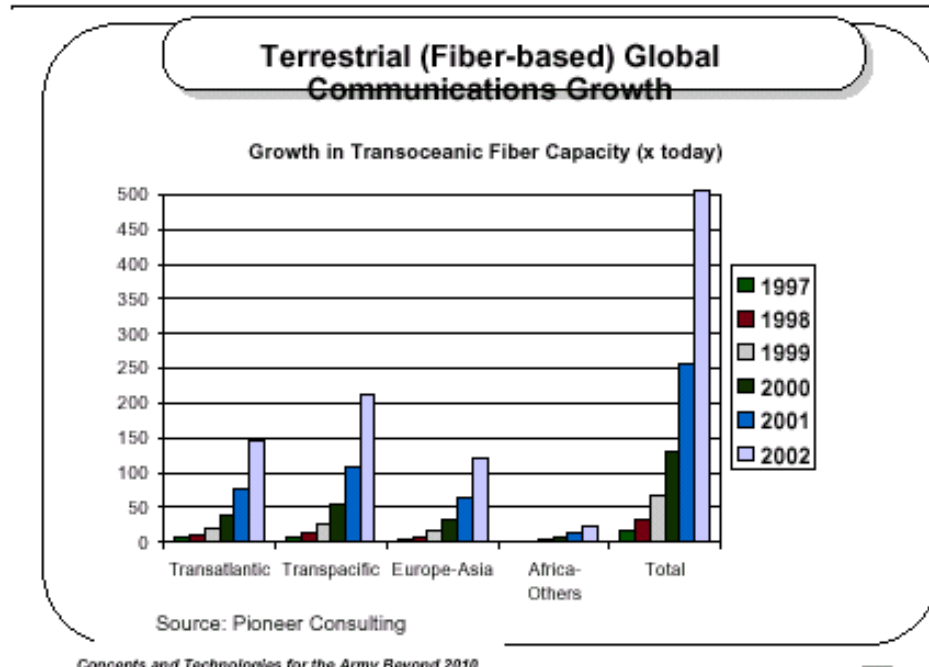
2. ábra Az Internet növekedési üteme

## FÖLDI (ÜVEGBÁZISÚ) GLOBÁLIS KOMMUNIKÁCIÓ NÖVEKEDÉSE

Az AAN számára a legalapvetőbb követelmények a biztonság és a megbízhatóság. Tény, hogy az internet növekedése hatalmas erőfeszítést igényel a biztonság és megbízhatóság megvalósításában mind a globális nagysebességű digitális kommunikációban, mind az üvegbázisú és a celluláris rendszerekben.

A szárazföldi üvegszálak rendszerek területén van néhány cég (Qwest, AT&T, Sprint...), amely nagykapacitású üvegvezeték vonalakat fektet. A GTE/Qwest backbone például 92 világvárost fog át, és kapacitása majdnem 5 terabit/sec (2 Mb-os leveleket feltételezve, e rendszeren 2,5 millió küldhető másodpercenként).

A globális üveg telekommunikációban a helyzet, hasonló. Sokan telepítenek óceánalatti kábeleket. Ennek növekedése 80%/év és a kapacitásuk zöme már elkelt. A jövő a 100 terabit/sec sebességű vonalaké.



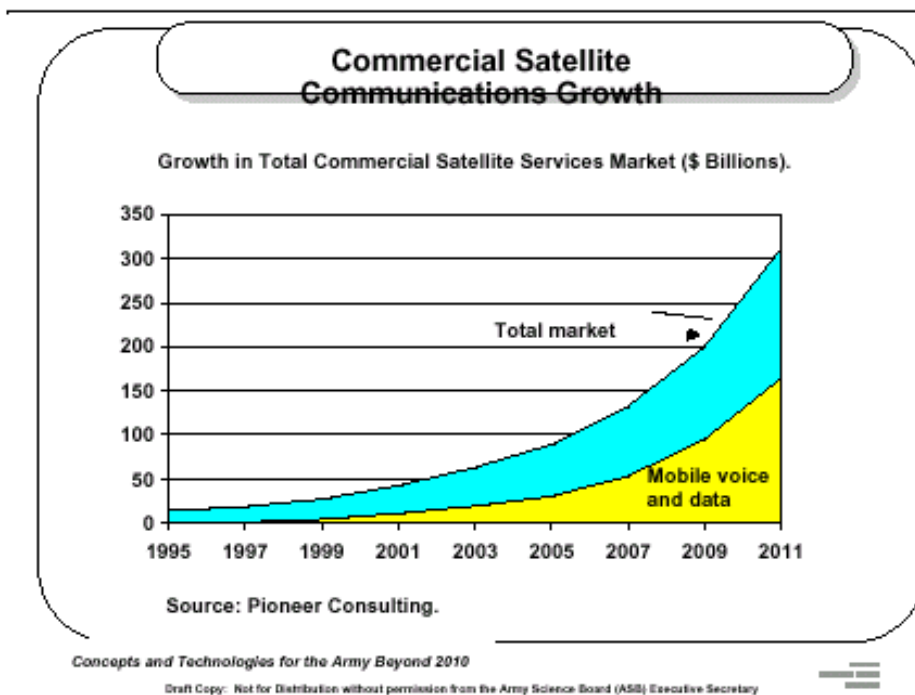
3. ábra Az üvegalapú kommunikációs rendszerek növekedési üteme

## KERESKEDELMI SATELLIT KOMMUNIKÁCIÓ

A globális telekommunikációs üzlet túlterjed a szárazföldi üvegrendszereken a műholdas kommunikációig. A legtöbb üzleti előrejelzés megjósolja, hogy a SATELLIT kommunikáció növekedése gyorsul, eléri a 10%-ot a teljes üzletben. Az ábra a növekedést dollárbilliókban mutatja.

Bár a műholdaknak sok technológiai hátránya van, mégis nagyon vonzóak az AAN műveletek számára. A szűkös sáv szélesség ellenére (kb. 10 Gbit/sec) vonzóak a pont-pont kapcsolatok számára, mert nincs szükség földi kábelekre. Nagy jövő áll e projektek előtt. Több típusa is van a műholdas kommunikációnak a távoli és közeli hangsáv szolgáltatástól a digitális és direkt közvetítésig.



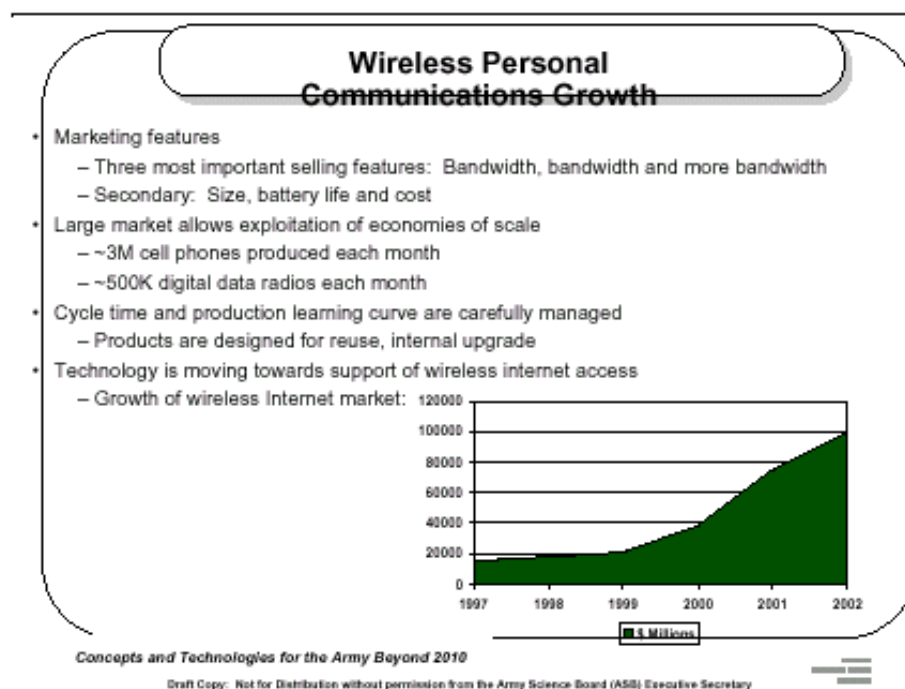


4. ábra Űralapú rendszerek növekedési üteme

## A VEZETÉKNÉLKÜLI SZEMÉLYI KOMMUNIKÁCIÓ NÖVEKEDÉSE

A személyi vezetéknélküli kommunikáció egy hatalmas üzlet. A kereskedelmi szektor erősen tör előre e területen ügyes üzletpolitikával növelve bevételeiket. Egyetlen cég 3 millió készüléket állít elő havonta. Világszerte 500 000 digitális mobilrádió készül havonta. Valószínű, hogy nagyságrendi megtakarítások érhetőek el itt az AAN számára, ha fel tudja használni e fejlesztések eredményeit.

A technológia gyors fejlődése együtt jár az alap infrastruktúra változásával. A jelek szerint a gyártók a hosszú élettartamú termékek előállítására törekcszenek melyek belső „Upgrade”-del fejleszthetőek.



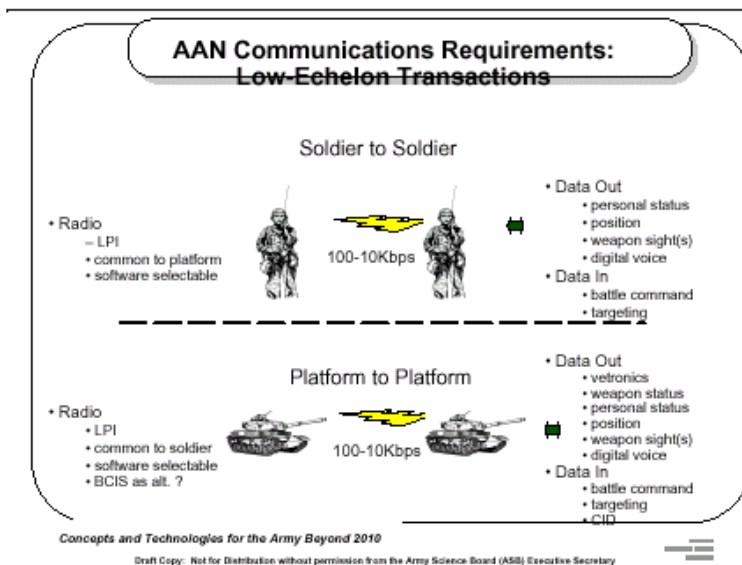
5. ábra A vezeték nélküli kommunikáció növekedési üteme

## ALACSONYSZINTŰ KOMMUNIKÁCIÓ

Az AAN koncepció a kommunikációs problémákat két nagy területre csoportosítja: az alacsonyszintű katonai kommunikáció (zászlóalj szintig) és a magasabb vezetéki szintek kommunikációs rendszereire.

Alacsonyabb szinten a szakasz kommunikációban valószínű, hogy a hadseregnek szüksége lesz az *ő saját* hang/adat átvitelre, képes rádiójára, talán közösen alkalmazva az USMC-vel (tengerészet rendszere United State Marine Corps). Az egyes harcos egy felderítő-harcoló platformmá válik, aki képes gondoskodni információk gazdag forrásáról az egyenrangú és a magasabb parancsokhoz. A célzóeszközök képzésének párban precíziós céltávolság mérésével és saját helymeghatározással fog gondoskodni a valós idejű, pontos adatokról.

Személyi állapotmonitor fog gondoskodni a valós idejű készlet és állapotjelentésről parancsnokok és tervezők számára, figyelembe véve az aktuális veszteségeket is. Ehhez szükséges, hogy adat-kommunikáció legyen a harcos és magasabb parancsnoka között. Az átviteli kapacitás-követelmény még nem tisztázott.



6. ábra Az alacsonyszintű kommunikáció átviteli kapacitás igénye

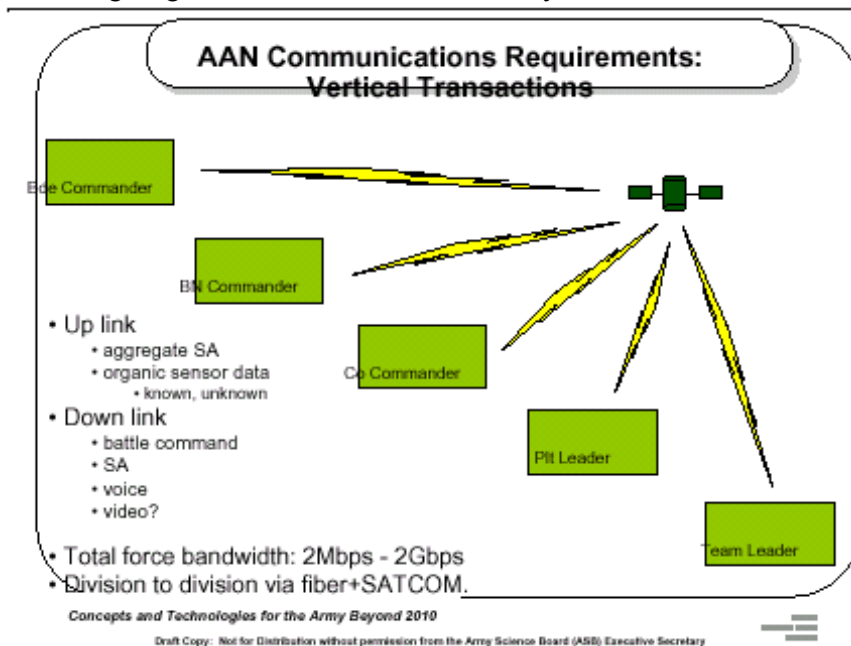
Adatok egyszerű mozgathatóságához kb. 56 Kb/s szükséges, habár a parancsnok kapcsolata a hálózat menedzsmenttel valószínűleg növeli ezt a számot. Hasonlóképpen a kerekes és a láncetalpas járműveknek is hasonló kapacitásra lesz szükségük, bár további kapacitás-szükséglet léphet fel figyelembe véve az üzemképességi, fegyver állapotjellemzőket, illetve a harcok azonosítását. Minden esetben megfelelő kódok kellene a kapcsolatfelvételhez és azonosításhoz. E rendszerek biztonságosága, megbízhatósága csak kizárólagosan katonai kézben lévő eszközökkel biztosítható.

## A KOMMUNIKÁCIÓ FÜGGŐLEGES TAGOLTSÁGA

A magasabb, zászlóalj szint fölötti kommunikáció, sokkal nagyobb sávszélesség igényű. Itt várhatóan a katonai források nem elegendőek a meglévő és óriási ütemben fejlődő kereskedelmi finanszírozású rendszerek csak katonai felhasználású párhuzam megteremtésére, fenntartására.

A 2010 utáni hadsereg számítja a kereskedelmi szatellitokra a harci hálózat megérkezéséig. A vezetési lépcsők közötti összeköttetések eszközei lehetnek majd az olyan kereskedelmi űr- alapú rendszerek, telefonok és kis terminálok, amelyek megfelelnek a mobilitás és terep követelményeinek. A kereskedelmi

műholdas (személyi) kommunikációs rendszerek, mint az Iridium-2 és hasonlóak, valószínűleg megfelelnek ezeknek a követelményeknek.



7. ábra Magasabb vezetési szintek kommunikációs rendszere

Ehhez azonban olyan univerzális kézi beszélőket kell fejleszteni, melyekben integrálva van a sokféle hangformátum, és igen erős követelményeknek kell megfelelniük. Vannak azonban korlátai is e rendszerek alkalmazásának a túlélőképesség és használhatóság tekintetében háborús körülmények között, ezért e rendszerek mellett a vezetési lépcsők számára stacionárius szárazföldi és transzocéáni üveg vezetékeknek kell biztosítani az alapvetően szükséges összekapcsolhatóságot és magas sávszélességű csatlakozási pontokat a hadszíntérre. Várható e két rendszer együttes használata a mobilitást követelő feladatok esetén a SATCOM, illetve nagy sávszélesség- és biztonságigénynél a telepített vezetékes átviteli csatornák.

## A SATCOM HÁTRÁNYAI

A hadsereg és a DoD (Department of Defense) különleges követelményeket támaszt a SATCOM kommunikációval szemben katonai műveletek közben. Ezek a követelmények messze meghaladják az üzleti alkalmazások igényeit. Fontos sajátos-

ságuk, hogy a kereskedelmi vállalkozások nem úgy tervezik rendszereiket, hogy azok alkalmasak legyenek működni ellenséges RF támadással szemben. Mindamellett az üzleti vállalkozásoknak is próbálják SATCOM rendszereiket úgy tervezni, hogy nehéz legyen őket lehallgatni. Sok vállalkozás fogja megvalósítani néhány szintjét a biztonsági követelményeknek, különösen az elektronikus kereskedelem fejlődésével. Valószínűtlen azonban, hogy ez a biztonság elegendő lenne a hadsereg és a DoD számára. Az adott katonai követelmények társulva a SATCOM rendszer létevel és fejlődésével, valószínű, hogy a hadseregnek és a DoD-nak meg kell vásárolnia az igényeinek megfelelő eszközöket a kereskedelmi fejlesztéseken és alkalmazásokon felül. A mai napig a kereskedelmi spektrum a tervezéseknél és gyakorlatoknál volt használatos.

## AZ ÜZLETI SATCOM ALKALMAZÁSOK MEGSZERZÉSE AZ AAN SZÁMÁRA

A hadsereg és DoD csökkenő költségvetésével számolva világos, hogy a hadsereg nincs erős pénzügyi pozícióban fejleszteni, fenntartani saját úrbázisú kommunikációs infrastruktúráját, lépést tartani a felmerülő információs változások követelményeivel. Az sem teljesen biztos, hogy van-e elegendő forrása a hadseregnek megvásárolni a szükséges különleges tulajdonságú katonai alkalmazásokat a kereskedelmi vállalkozások hátán ülve (IRIDIUM). Az elképzelések szerint vannak más lehetőségek is a pénzügyieken kívül, melyek elegendőek lehetnek a jó tárgyalási pozícióhoz a tárgyalóasztalnál.

A katonai frekvenciaspektrum például egy ilyen lehetőség.

A katonai spektrum használatának koncepciója, mint egy alkupozíció rendelkezik néhány vonzó vonással:

- a kereskedelmi szektor kezd kifutni a fizikai sáv szélesség készletből és igénye lesz a vezeték nélküli hang és adatátvitel növelésére, de nincs több szabad sáv;
- vannak nemzetközi egyezmények a kereskedelmi transzponder frekvenciák használatára katonai célokra ellenségeskedés idején;
- a katonai frekvenciák felajánlása kereskedelmi vállalkozások céljaira béke idején lehetőséget tud biztosítani a hadsereg és a DoD számára, megnyerni a kereskedelmi vállalkozásokat, hogy „lenyeljék” a felmerülő járulékos költségeket (űrjármű, földi terminál) is, amit a katonai frekvenciák befogadása jelent. Ezek a frekvenciák később aztán visszavehetőek béke és háborús műveletek céljaira. A megállapodás a DoD és az üzleti szféra között hasonló lehet, mint a katonai és polgári légterek esetében.

## ÖSSZEFOGLALÁS

- az AAN koncepciójában az információs dominancia olyan „eszköz”, ami az eredményes katonai tevékenység elengedhetetlen része;
- a kereskedelmi kommunikációs rendszerek igénybe vehetőek és velük nagy anyagi megtakarítások érhetőek el;
- az alacsony vezetési szintek kommunikációs projektjeit katonai forrásokból kell finanszírozni és megvalósítani, bár eme források is egyre behatároltabbak;
- a digitalizáció fel tudja gyorsítani a harcos kiképzést a szimulációs és modellező technikák segítségével.

A fenti megállapítások tökéletesen alkalmazhatónak tűnnek a magyarországi viszonyok között is. Az internet térhódításával a legkülönbözőbb, csúcstechnikájú kommunikációs rendszerek épülnek. Mindenképpen hasznos lenne mind e rendszerek, mind a rajtuk keresztül elérhető információk szempontjából megvizsgálni a katonai felhasználhatóságukat.

**Varga Béla**

## **LÉGCSAVAROK AERODINAMIKÁJA**

Ha megvizsgáljuk a légsavarak működését, láthatjuk, hogy bizonyos mértékben a fába befűrődő facsavarhoz vagy a csavaranyába becsavaródó csavarhoz hasonló. Ezért érthető, hogy a légsavar, de még korábban szülőanyja a hajócsavar, fokozatosan fejlődött ki az egyszerű csavarból.

A légsavarnak repülés céljára való gyakorlati felhasználásával először Lomonoszov próbálkozott meg, amikor 1754-ben egy kis óraszerkezettel működte-tett gépet épített. A szerkezet kialakítása hasonlított a mai koaxiális helikopterek felépítéséhez. A gép azonban önállóan nem volt képes a felemelkedéshez.

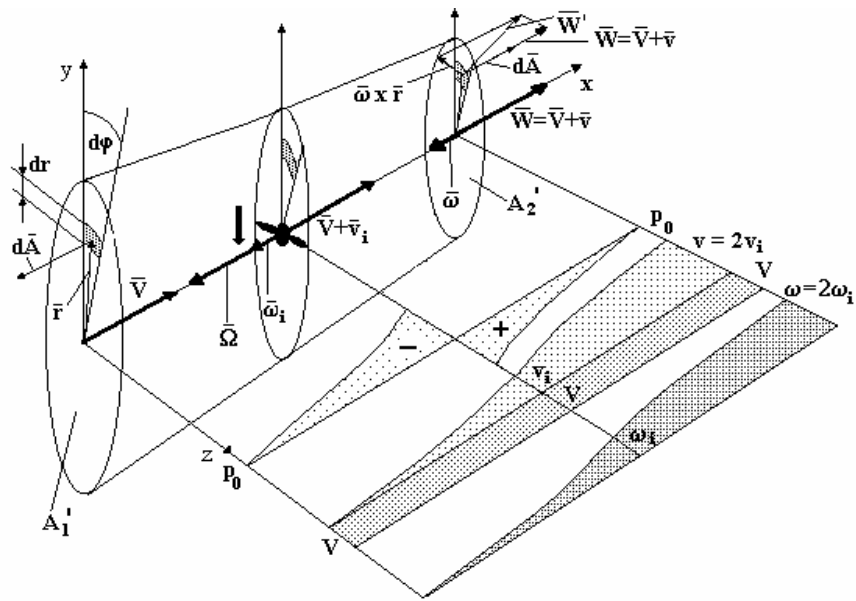
A döntő lökést azonban a XIX. század végén a repülés területén bekövetkezett hatalmas fejlődés adta meg. Ekkorra mind a kormányozható léghajók, mind a repülőgépek eljutottak a célegyenesbe. A sikeres felemelkedéshez már csak megfelelően könnyű és megbízható motorra, illetve megfelelően hatékony légsavarra volt szükség.

Kezdetben fa légsavarakat alkalmaztak, majd a 30-as évektől a motor teljesítmények növekedésével a tervezők áttértek a nagyobb szilárdságú fém légsavarakra, ezzel együtt elterjedtek a három-, majd négyágú légsavarak is. A repülési sebesség növekedése pedig szükségessé tette az állítható légsavarak alkalmazását. Mindezzel együtt is a hagyományos légsavarak a II. világháború végére elérték fejlődésük végső határát.

Manapság egyrészt tovább növekedett a légsavarlapátok száma, másrészt egészen speciális hajlított légsavarlapátokat alkalmaznak, hogy a lapátvégi  $M_{krit}$  értékének növelésével növelhető legyen a lapátok végén elérhető kerületi sebesség.

### **AZ IDEÁLIS LÉGCSAVAR VIZSGÁLATA IMPULZUS ÉS A PERDÜLETTÉTEL SEGÍTSÉGÉVEL**

Az ideális légsavar elméletében feltételezzük, hogy a levegő súrlódásmentes ideális közeg, illetve, hogy a légsavar által indukált tengely irányú sebesség a légsavar által súrolt teljes felületre állandó, a levegősugár forgásából eredő kerületi sebesség pedig a sugárral egyenes arányban változik. Vagyis úgy tekinthetünk egy adott keresztmetszetet, mintha egy merev test forogna.



1. ábra

Ilyen esetek vizsgálatánál optimális az impulzus-, illetve a perdülettétel. Tulajdonképpen ebben az esetben nem vizsgáljuk magát a légcsavart, csak az általa a közegben létrehozott tengelyirányú sebesség és szögsebesség változásokat. Az 1. ábrán láthatjuk az ideális légcsvár körüli áramlást, illetve annak ellenőrző felületekkel körül határolt vizsgált részét. A szakirodalomban ezt általában légcsavarsugárnak nevezik. Ez egy olyan enyhén szűkülő kör keresztmetszetű áramcső, ahol a belépő és a kilépő keresztmetszetek ( $A_1'$  és  $A_2'$ ) párhuzamosak a légcsvár forgási síkjával és attól egy-egy légcsvár átmérőnyi távolságra vannak. Erről az áramlásról előljárójában annyit kell tudnunk, hogy az áramlás mintegy az  $A_1'$  belépő keresztmetszettől vesz tudomást a légcsvár jelenlétéről. Tehát ebben a keresztmetszetben a nyomás a környezeti nyomással ( $p_0$ ) egyenlő, az áramlási sebesség a repülési sebességgel egyenlő és az áramlásnak nincs forgása. Az  $A_2'$  kilépő keresztmetszetben a nyomás már újra a környezeti nyomásnak felel meg, és azt tapasztaljuk, hogy az áramlás valamilyen mértékben felgyorsult, illetve forgásba jött a légcsvár hatására.

### Az ideális légcsvár impulzus elmélete

Az impulzustétel általános esetre:

$$\int_{A'} \bar{c} \cdot \rho \cdot \bar{c} \cdot d\bar{A} + \int_{A'} p \cdot d\bar{A} - \int_V \rho \cdot \bar{g} \cdot dV = \bar{F} \quad (1)$$

ahol:



- $A'$  — az ellenőrző felületekkel kijelölt rész áramlás szempontjából szabad felületei (ezeken a felületeken áramvonalak léphetnek át), jelen esetben az áramcső be és kilépő keresztmetszete;  
 $\bar{c}$  — a szabad felületeken átáramló közeg áramlási sebessége;  
 $\rho$  — a közeg sűrűsége;  
 $d\bar{A}$  — elemi felület, jelen esetben  $|d\bar{A}| = r \cdot d\varphi \cdot dr$   
 $p$  — a közeg nyomása a szabad felületeken;  
 $\bar{g}$  — nehézségi gyorsulás;  
 $dV$  — elemi térfogat a kijelölt térfogatban;  
 $\bar{F}$  — a közegre gyakorolt erő.

A vizsgált esetben (1) egyenlet bal oldalának második és harmadik tagja gyakorlatilag zérussal egyenlő, mivel a második tagnál mind a belépő, mind a kilépő keresztmetszetben a nyomás a környezeti nyomással egyenlő, a felületkülönbség pedig jelentéktelen. A harmadik tag pedig az ellenőrző felületekkel határolt részben lévő levegő súlyával egyenlő, ami szintén minimális. Tehát az első tagot kell tovább vizsgálnunk a légcsavarsugár belépési és kilépési keresztmetszetében. Megállapíthatjuk még továbbá, hogy a  $\rho \cdot \bar{c} \cdot d\bar{A}$  skalár szorzat a  $d\bar{A}$  elemi felületen átáramló  $d\dot{m}$  elemi tömegárammal egyenlő.

Tehát felírva az impulzus tételt a vizsgált esetre a következő összefüggést kapjuk:

$$\int_{A_1'} \bar{V} \cdot \rho \cdot \bar{V} \cdot d\bar{A} + \int_{A_2'} (\bar{W} + \bar{\omega} \times \bar{r}) \cdot \rho \cdot (\bar{W} + \bar{\omega} \times \bar{r}) \cdot d\bar{A} = \bar{F} \quad (2)$$

ahol:

- $A_1', A_2'$  — az áramcső belépő és kilépő keresztmetszete,  $A' = A_1' + A_2'$ ;  
 $\bar{V}$  —  $A_1'$  belépési keresztmetszetben az áramlás sebessége (repülési sebesség);  
 $\bar{W}$  —  $A_2'$  kilépési keresztmetszetben a kiáramlás tengely irányú sebessége;  
 $\bar{\omega}$  — a légcsavarsugár kilépő keresztmetszetében az áramlás szögsebessége;  
 $\bar{r}$  — a  $d\bar{A}$  felületelem helyvektora.

A (2) egyenletet tovább folytatva:

$$- \int_{A_1'} \bar{V} \cdot d\dot{m} + \int_{A_2'} \bar{W} \cdot d\dot{m} + \int_{A_2'} (\bar{\omega} \times \bar{r}) \cdot d\dot{m} = \bar{F} \quad (3)$$

A bal oldal harmadik tagjánál az  $\bar{\omega} \times \bar{r}$  vektori szorzat az áramlás kerületi sebességét ( $\bar{u}$ ) adja meg az  $\bar{r}$  helyvektorral jelölt pontban a légcsavarsugár kilépő keresztmetszetében. Az  $(\bar{\omega} \times \bar{r}) \cdot d\dot{m}$  elemi tangenciális erőket ( $d\bar{F}_t$ ) összegezve a

kilépő keresztmetszetben zérus vektort kapunk. Viszont ezek az elemi tangenciális erők hozzák létre az  $\bar{r} \times [(\bar{\omega} \times \bar{r}) \cdot d\dot{m}] = \bar{r} \times d\bar{F}_t$  elemi nyomatékokat ( $d\bar{M}$ ), amelyek végső soron az áramlás forgását okozzák (lásd később a perdület tételénél). Az első két tagnál a továbbiakban, mivel a vektorok irányát ismerjük (párhuzamosak a légsavartengellyel), célszerű áttérni a vektor egyenletről skaláris egyenletre.

Ennek megfelelően az áramlást tengelyirányban gyorsító erő a következő lesz:

$$\dot{m} \cdot (W - V) = F \quad (4)$$

Értelemszerűen ez az áramlás irányába fog hatni, az is világos, hogy ennek reakcióerejeként egy ugyanakkora, de ellentétes irányú erő fog hatni a légsavarra, amit légsavár vonóerőnek, vagy propulziós erőnek ( $F_p$ ) nevezünk.

$$F_p = \dot{m} \cdot (W - V) \quad (5)$$

### Az ideális légsavár perdülettétele

A perdülettétel általános alakja:

$$\int_{A'} (\bar{r} \times \bar{c}) \cdot \rho \cdot \bar{c} \cdot d\bar{A} + \int_{A'} \bar{r} \times p \cdot d\bar{A} - \int_V \bar{r} \times \rho \cdot \bar{g} \cdot dV = \bar{M} \quad (6)$$

ahol:

$\bar{M}$  — a közegre gyakorolt nyomaték.

Jelen esetben észrevehetjük, hogy a (6) egyenletben az  $\bar{r} \times p \cdot d\bar{A}$  vektori szorzatokat összegezve az  $A_1'$  és  $A_2'$  légsavarsugár belépő és kilépő keresztmetszetek mentén zérus vektort kapunk, és mivel a sűrűség és a nehézségi gyorsulás is állandó a kijelölt térfogatban, az  $\bar{r} \times \rho \cdot \bar{g} \cdot dV$  vektori szorzatok térfogat szerinti összegzése után is zérus vektort kapunk.

A (6) egyenletet tovább folytatva:

$$\int_{A_1'} (\bar{r} \times \bar{V}) \cdot d\dot{m} + \int_{A_2'} (\bar{r} \times [\bar{W} + (\bar{\omega} \times \bar{r})]) \cdot d\dot{m} = \bar{M} \quad (7)$$

A (7) egyenletet tovább bontva:

$$\int_{A_1'} (\bar{r} \times \bar{V}) \cdot d\dot{m} + \int_{A_2'} (\bar{r} \times \bar{W}) \cdot d\dot{m} + \int_{A_2'} (\bar{r} \times (\bar{\omega} \times \bar{r})) \cdot d\dot{m} = \bar{M} \quad (8)$$

A (8) egyenletben az  $\bar{r} \times \bar{V}$  és az  $\bar{r} \times \bar{W}$  vektori szorzatokat összegezve az  $A_1'$  és  $A_2'$  légsavarsugár belépő és kilépő keresztmetszetek mentén zérus vektort

kapunk. A harmadik tagnál célszerűbb áttérnünk a vektor egyenletről skalár egyenletre, mivel tudjuk, hogy az  $[\vec{r} \times (\vec{\omega} \times \vec{r})]d\dot{m} = d\vec{M}$  elemi nyomatékvektorok a légcsavar tengellyel párhuzamosak, irányuk a légcsavar forgási irányától függ. Abszolút értékük pedig a  $|d\vec{M}| = r^2 \cdot \omega \cdot d\dot{m}$  összefüggéssel határozható meg.

Felhasználva ezt:

$$\int_0^R \int_0^{2\pi} r^2 \cdot \omega \cdot \rho \cdot W \cdot r \cdot d\varphi \cdot dr = M \quad (9)$$

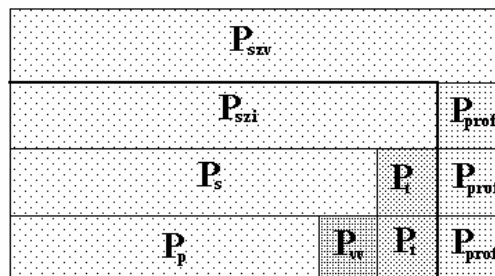
A kettős integrálást elvégezve megkapjuk annak a nyomatékvektornak a nagyságát, amely a légcsavar forgástengelyébe esik, iránya pedig a légcsavar forgásirányától függ. Ez a nyomaték okozza az áramlás forgását. Ennek reakció nyomatéka ( $M_r$ ) a repülőszerkezetre hat vissza, amelyet értelemszerűen ki kell egyensúlyozni (pl. helikoptereknél faroklégcsavarral).

$$M = \frac{\dot{m} \cdot R^2 \cdot \omega}{2} \quad (10)$$

## Teljesítmények, veszteségek, hatásfokok

A bevezetőben említettük, hogy ideális súrlódásmentes közegben vizsgáljuk a légcsavar működését.

A teljesítményeket és veszteségeket számolhatjuk a hagyományos teljesítményszámítási módszerekkel, illetve a mozgási energiák időegység alatti megváltozásából is. Mint később ki fog derülni, ez több szempontból is hasznos lesz számunkra. A teljesítmények és veszteségek értelmezésénél segítséget nyújt a 2. ábra, de az impulzus- és perdülettételekkel történő vizsgálat során csak a vastagabb vonallal körülkerített bal alsó sarok teljesítményei és veszteségei jelennek meg, mivel a profilellenállás legyőzéséhez szükséges teljesítményt ezzel a módszerrel nem tudjuk figyelembe venni.



2. ábra

### Az ideális légcsvár szükséges teljesítménye ( $P_{szi}$ )

Az ideális légcsvár által felhasznált összes teljesítmény. Ez az a teljesítmény, amelyet befektetünk az ideális légcsvár forgatásába.

$$P_{szi} = M \cdot \Omega \quad (11)$$

ahol:

$\Omega$  — a légcsvár szögsebessége.

A másik módszer szerint ez a teljesítmény egyenlő lesz a repülőgéphez, mint vonatkoztatási rendszerhez képest a légcsvársugár teljes mozgási energiájának időegység alatti megváltozásával. A belépő keresztmetszetben ( $A_1'$ ) az áramlás sebessége a repülőgéphez képest  $\bar{V}$ , a kilépő keresztmetszetben ( $A_2'$ ) pedig  $\bar{W}' = \bar{W} + \bar{\omega} \times \bar{r}$ . Mivel  $\bar{W}$  és az  $\bar{\omega} \times \bar{r}$  vektorok egymásra merőlegesek, így  $|\bar{W}'| = \sqrt{|\bar{W}|^2 + |\bar{\omega} \times \bar{r}|^2}$ , vagyis skalárisan  $W' = \sqrt{W^2 + (r \cdot \omega)^2}$ . A vektorok irányának és nagyságának ismeretében célszerűbb itt is skalár egyenletet felírni.

Tehát a légcsvársugár teljes mozgási energia változása időegység alatt a következő lesz:

$$P_{szi} = \frac{1}{2} \int_{A_2'} W'^2 \cdot d\dot{m} - \frac{1}{2} \int_{A_1'} V^2 \cdot d\dot{m} \quad (12)$$

A (12) egyenletet folytatva:

$$P_{szi} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot W \int_0^R \int_0^{2\pi} [W^2 + (r \cdot \omega)^2] \cdot r \cdot d\varphi \cdot dr - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V \int_0^R \int_0^{2\pi} V^2 \cdot r \cdot d\varphi \cdot dr \quad (13)$$

Elvégezve az integrálásokat:

$$P_{szi} = \frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot (W^2 - V^2) + \frac{1}{4} \cdot \dot{m} \cdot R^2 \cdot \omega^2 \quad (15)$$

A jobb oldal első tagját egy kis matematikai ügyeskedéssel tovább bonthatjuk:

$$\frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot (W^2 - V^2) = \frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot [(W - V)^2 + (2WV - 2V^2)] \quad (16)$$

vagyis a (15) egyenlet a következőképpen is felírható:

$$P_{szi} = \dot{m} \cdot (W - V) \cdot V + \frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot (W - V)^2 + \frac{1}{4} \cdot \dot{m} \cdot R^2 \cdot \omega^2 \quad (17)$$

Láthatjuk a 2. ábra utolsó sorában, hogy a  $P_{szi}$  teljesítmény három részre bontható, ez megfelel a (17) egyenlet jobb oldalán látható bontásnak.

### *Tangenciális veszteség ( $P_t$ )*

A tangenciális veszteség a (17) egyenlet jobb oldalának utolsó tagja:

$$P_t = \frac{1}{4} \cdot \dot{m} \cdot R^2 \cdot \omega^2 \quad (18)$$

Vagyis a légcsavarsugár forgásából adódó időegység alatti mozgási energia változás (mind a nyugvó közeghez képest, mind a repülőgéphez képest ugyanakkora). Ez a forgás a repülőgép mögött felemészthető a súrlódás hatására, ennek megfelelően ez a teljesítményvesztés hővé alakul. Értékét ebben az esetben is meghatározhatjuk a hagyományos teljesítményszámítási módszerrel is.

$$P_t = M \cdot \omega_i = \frac{\dot{m} \cdot R^2 \cdot \omega \cdot \omega_i}{2} \quad (19)$$

ahol:

$\omega_i$  — a légcsvavar síkjában a légcsvavar sugár szögsebessége, indukált szögsebesség. A (18) és a (19) egyenleteket egyenlővé téve azonnal látjuk, hogy  $\omega = 2\omega_i$ , vagyis az egész szögsebesség-növekmény fele jön létre a légcsvavar síkjáig.

### *Sugár teljesítmény ( $P_s$ )*

A sugár teljesítmény a (17) egyenlet jobb oldalának első két tagja, vagy visszaalakítva a (15) egyenlet jobb oldalának első tagja:

$$P_s = \dot{m} \cdot ((W - V) \cdot V + \frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot (W - V)^2) = \frac{1}{2} \dot{m} \cdot (W^2 - V^2) \quad (20)$$

Vagyis a repülőgéphez, mint vonatkoztatási rendszerhez képest a légcsavarsugár tengelyirányú sebességváltozásból adódó időegység alatti mozgási energia változás. A mozgási energia időegység alatti megváltozása egyenlő lesz azzal a teljesítménnyel, amelyet a tengelyirányú sebesség növelés létrehozására befektettünk.

### *Tangenciális hatásfok ( $\eta_t$ )*

A tangenciális hatásfok a sugárteljesítmény és az ideális légcsvavar szükséges teljesítménye közötti viszonyt fejezi ki.

$$\eta_t = \frac{P_s}{P_{szi}} = \frac{P_{sz} - P_t}{P_{szi}} = 1 - \frac{P_t}{P_{szi}} = 1 - \frac{\omega_i}{\Omega} = 1 - \bar{\omega}_i = 1 - \bar{u}_i \quad (21)$$

ahol:

$\bar{\omega}_i$  — viszonyított indukált szögsebesség (a felülvonás itt nem vektor jelölés);

$\bar{u}_i$  — viszonyított indukált kerületi sebesség valamely tetszőleges sugáron,  
 $u_i = r \cdot \omega_i$ , illetve  $U = r \cdot \Omega$  kerületi sebességek hányadosa.

### Vontatási veszteség ( $P_{vv}$ )

A vontatási veszteség a (17) egyenlet jobb oldalának középső tagja:

$$P_{vv} = \frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot (W - V)^2 = \frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot v^2 \quad (22)$$

ahol:

$v$  — a teljes sebességnövekmény a kilépő keresztmetszetig ( $A_2$ )

Vagyis a légcsavarsugár nyugvó közeghez képesti tengelyirányú felgyorsulásából adódó időegység alatti mozgási energia változás. Ez a  $v = W - V$  sebességnövekmény is, hasonlóan a légcsavarsugár forgásához a repülőgép mögött felemésződik a súrlódás hatására, ennek megfelelően ez a teljesítmény-veszteség is hővé alakul. Értékét ebben az esetben is meghatározhatjuk a hagyományos teljesítményszámítási módszerrel is.

$$P_{vv} = F_p \cdot v_i = \dot{m} \cdot (W - V) \cdot v_i = \dot{m} \cdot v \cdot v_i \quad (23)$$

ahol:

$v_i$  — a légcsvár síkjáig létrejövő sebesség növekmény, indukált sebesség;

A (22) és a (23) egyenleteket egyenlővé téve azonnal látjuk, hogy  $v = 2v_i$ , vagyis az egész sebesség növekmény fele jön létre a légcsvár síkjáig. Megjegyzendő, hogy a Bernoulli egyenletet felhasználva is eljuthatunk erre az eredményre.

### Vontatási teljesítmény ( $P_p$ )

A vontatási teljesítmény a (17) egyenlet jobb oldalának első tagja. Tulajdonképpen ez a hasznos teljesítmény számunkra, amely a repülőgép vontatására fordítódik.

$$P_p = \dot{m} \cdot (W - V) \cdot V = F_p \cdot V \quad (24)$$

### Propulziós hatásfok ( $\eta_p$ )

A propulziós hatásfok a propulziós teljesítmény és a sugárteljesítmény közötti viszonyt fejezi ki.

$$\eta_p = \frac{P_p}{P_s} = \frac{P_s - P_{vw}}{P_s} = 1 - \frac{\frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot (W - V)^2}{\frac{1}{2} \cdot \dot{m} \cdot (W^2 - V^2)} = 1 - \frac{W - V}{W + V} = \frac{1}{1 + \bar{v}_i} \quad (25)$$

ahol:

$\bar{v}_i$  — viszonyított indukált sebesség, az indukált és a repülési sebesség hányadosa (a felülvonás itt nem vektor jelölés).

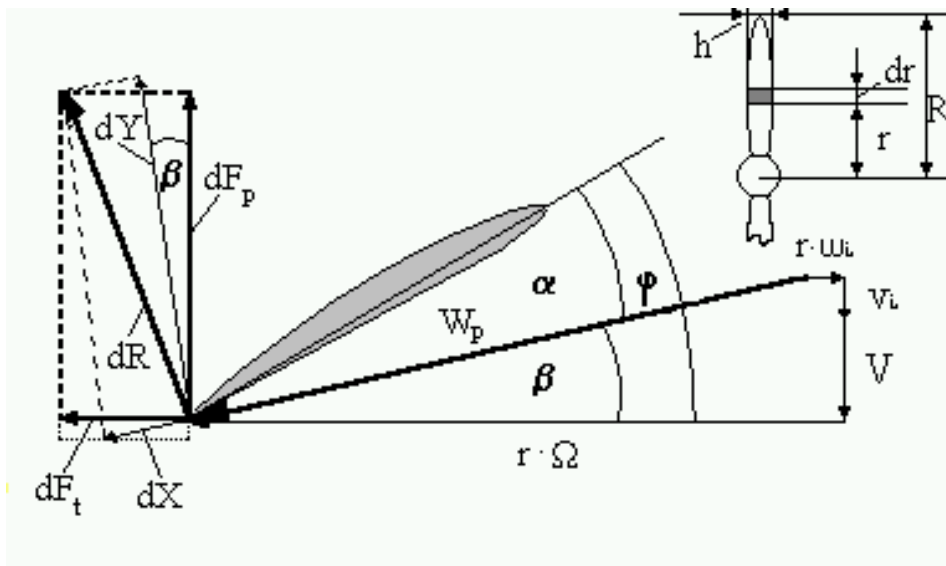
### Az ideális (súrlódásmentes) légcsavar hatásfoka ( $\eta_i$ )

Az ideális légcsavar hatásfoka a propulziós teljesítmény és az ideális légcsavar szükséges teljesítménye közötti viszonyt fejezi ki.

$$\eta_i = \frac{P_p}{P_{szi}} = \frac{P_s}{P_{szi}} \cdot \frac{P_p}{P_s} = (1 - \bar{u}_i) \cdot \frac{1}{1 + \bar{v}_i} = \eta_p \cdot \eta_t \quad (26)$$

## A LÉGCSAVAR VIZSGÁLATA LAPELEM ELMÉLETTEL

A lap elem elmélet esetében a légcsavart egy szárnynak foghatjuk fel, ahol az áramlást úgy vizsgálhatjuk, mint egy szárnyprofil körüli áramlást.



3. ábra

## A légcsavarlapát geometriai és áramlástanai jellemzői

Tekintsük át a 3. ábra alapján a lapát, a lapátprofil és a körülötte kialakult áramlás jellegzetességeit. Láthatjuk, hogy a lapátprofil alakja megegyezik a szárnyprofil alakjával, így tehát mindazok a geometriai jellemzők, amelyekkel a szárnyprofil esetében találkoztunk (húrhossz, vastagság, íveltség, orrgörbületi sugár, középvonal, stb.), itt is érvényesek lesznek. A 3. ábra szerint:

$R, D$  — légcsavarsugár, illetve légcsavarátmérő;

$r, \bar{r}$  — egy tetszőleges lapátprofil távolsága a légcsavartengelytől, illetve

$$\text{ennek viszonyított értéke, } \bar{r} = \frac{r}{R};$$

$h$  — a lapátprofil húrhossza, légcsavarnál általában lapátszélességnek nevezzük;

$h \cdot dr$  — a vizsgált lapátszelvény felülete;

$r \cdot \Omega$  — a légcsvavar forgásából adódó kerületi sebesség;

$V$  — repülési sebesség;

$v_i$  — indukált sebesség a légcsvavar forgási síkjában;

$r \cdot \omega_i$  — a légcsavarsugár forgásából adódó kerületi sebesség a légcsvavar forgási síkjában;

$W_p$  — a profil eredő megfúvási sebessége;

$\beta$  — az eredő megfúvás ( $W_p$ ) és a légcsvavar forgási síkja által bezárt szög, értéke a lapát hossza mentén változik a kerületi sebesség változása miatt;

$\varphi$  — a vizsgált profil beállítási szöge, a húr és a légcsvavar forgási síkja által bezárt szög, értéke szintén változik a lapát hossza mentén  $\beta$  értékének változása miatt, ezt a változást lapátelcsavarásnak nevezzük, ahol a lapát elcsavarásának biztosítania kell, hogy az eredő megfúvás a  $\beta$  szög változásától függetlenül a légcsvavar teljes hosszában azonos  $\alpha$  állásszög alatt érje a profilt;

$\varphi_{0,75}$  — a lapát beállítási szöge, a légcsvavarok beállítási szög szerinti összehasonlíthatósága miatt fontos kijelölni egy olyan lapátprofil, amely beállítási szögét jellemzőnek tekintjük az adott légcsvavar lapátra, ez a profil rendszerint  $\bar{r} = 0,75$  helyen van;

$\alpha$  — a lapátprofil állásszöge, a húr és az eredő megfúvás által bezárt szög;

$H = 2 \cdot R \cdot \pi \cdot \text{tg} \varphi$  — mértani emelkedés, vagyis az a távolság, amelyet a metszet a légcsvavar egy fordulata alatt tengely irányban megtesz a levegőben, mint egy képzeletbeli anyába csavarodva;

$H_{\text{eff}} = 2 \cdot R \cdot \pi \cdot \text{tg} \beta$  — tényleges emelkedés.



## A propulziós erő és a tangenciális erő meghatározása a lapelemen

A propulziós erő és a tangenciális erő meghatározásához először meg kell határoznunk a lapátelemen keletkező elemi felhajtóerőt ( $dY$ ), ellenállást ( $dX$ ) és ezek eredőjét ( $dR$ ). A szárnyprofilhoz hasonlóan a felhajtóerő az eredő megfúvásra merőleges, míg az ellenállás a megfúvás irányába esik, mint ahogy az a 3. ábrán látható.

$$dY = c_y \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W_p^2 \cdot h \cdot dr \quad (27)$$

$$dX = c_x \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W_p^2 \cdot h \cdot dr \quad (28)$$

$$dR = c_r \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W_p^2 \cdot h \cdot dr \quad (29)$$

Nekünk légsavar esetében azonban sokkal kedvezőbb, ha a  $dR$  eredő légerőt egy a légsavartengellyel párhuzamos erőre, elemi vonóerőre ( $dF_p$ ), illetve egy a légsavar forgási síkjába eső, a lapáttengelyre merőleges tangenciális (kerületi) erőre ( $dF_t$ ) bontjuk. Ezt könnyen megtehetjük, mivel tudjuk, hogy  $dY$  és  $dF_p$  vektorok által bezárt szög is  $\beta$ -val egyenlő. A 3. ábra alapján felírhatjuk a következő összefüggéseket.

$$dF_p = dY \cdot \cos \beta - dX \cdot \sin \beta = \frac{\rho}{2} \cdot W_p^2 \cdot h \cdot dr \cdot (c_y \cdot \cos \beta - c_x \cdot \sin \beta) \quad (30)$$

$$dF_t = dY \cdot \sin \beta + dX \cdot \cos \beta = \frac{\rho}{2} \cdot W_p^2 \cdot h \cdot dr \cdot (c_y \cdot \sin \beta + c_x \cdot \cos \beta) \quad (31)$$

Új légerő tényezőket kapunk:

$$c_p = c_y \cdot \cos \beta - c_x \cdot \sin \beta \quad (32)$$

$$c_t = c_y \cdot \sin \beta + c_x \cdot \cos \beta \quad (33)$$

ahol:

$c_p$  — vonóerő tényező;

$c_t$  — kerületi erő tényező.

Magát a propulziós erőt és a tangenciális erőket úgy kaphatjuk meg ha a (30) és a (31) egyenleteket a légsavar sugara mentén integráljuk.

$$F_p = z \cdot \int_0^R c_p \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W_p^2 \cdot h \cdot dr \quad (34)$$

$$F_t = z \cdot \int_0^R c_t \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W_p \cdot h \cdot dr \quad (35)$$

ahol:

$z$  — a légsavarlapátok száma.

### A légsavar hatásfokának meghatározása ( $\eta_{\text{lég}}$ )

Amikor a légsavar impulzus elméletét vizsgáltuk, meghatároztuk az ideális légsavar hatásfokát ( $\eta_i$ ). Lapelem elmélet segítségével meghatározhatjuk a légsavar teljes hatásfokát figyelembe véve a profil ellenállás legyőzéséhez szükséges teljesítményt is. Itt az értelmezéshez a teljes 2. ábrát figyelembe vehetjük, vagyis a légsavarhatásfok a propulziós (vontatás számára hasznos) teljesítmény és a valóságos szükséges teljesítmény közötti viszonyt fejezi ki. A hatásfok felírásához érdemes a (30) és (31) egyenletekben meghatározott elemi mennyiségekhez visszatérni.

$$\eta_{\text{lég}} = \frac{dP_p}{dP_{\text{szv}}} = \frac{dF_p \cdot V}{dM_v \cdot \Omega} = \frac{dF_p \cdot V}{dF_t \cdot r \cdot \Omega} = \frac{c_p \cdot V}{c_t \cdot r \cdot \Omega} = \frac{c_p \cdot V}{c_t \cdot U} \quad (36)$$

A  $\frac{c_p}{c_t}$  hányados a (32) és (33) egyenletek alapján.

$$\frac{c_p}{c_t} = \frac{c_y \cdot \cos \beta - c_x \cdot \sin \beta}{c_y \cdot \sin \beta + c_x \cdot \cos \beta} = \frac{c_y \cdot \cos \beta \cdot (1 - \varepsilon \cdot \text{tg} \beta)}{c_y \cdot \sin \beta \cdot (1 + \varepsilon \cdot \text{ctg} \beta)} = \frac{1 - \varepsilon \cdot \text{tg} \beta}{\text{tg} \beta + \varepsilon} \quad (37)$$

ahol:

$dM_v$  — a valóságos (súrlódásos) légsavar forgatásához szükséges elemi nyomaték, ebben az esetben már nem csak a légsavarsugár forgatásához szükséges nyomaték, hanem a profilellenállás legyőzéséhez szükséges nyomaték is megjelenik;

$dP_{\text{szv}}$  — a valóságos légsavar forgatásába befektetett elemi teljesítmény;

$\varepsilon = \frac{c_x}{c_y}$  — az úgynevezett siklószám.

Vizsgáljuk meg a  $\frac{V}{U}$  hányadost is. A 3. ábra alapján felírhatjuk, hogy:

$$\text{tg} \beta = \frac{V + v_i}{r \cdot \Omega - r \cdot \omega_i} = \frac{V + v_i}{U - u_i} = \frac{V}{U} \cdot \frac{1 + \bar{v}_i}{1 - \bar{u}_i} \quad (38)$$

Innen:

$$\frac{V}{U} = \operatorname{tg}\beta \cdot \frac{1 - \bar{u}_i}{1 + \bar{v}_i} \quad (39)$$

Visszatérve a (36) egyenlethez és összegezve az eredményeket a következő összefüggést kapjuk a valóságos légsavar hatásfokára. A jobb átláthatóság miatt a szorzatokat zárójelekkel részekre bontottam.

$$\eta_{lég} = [1 - \bar{u}_i] \cdot \left[ \frac{1}{1 + \bar{v}_i} \right] \cdot \left[ \operatorname{tg}\beta \cdot \frac{1 - \varepsilon \cdot \operatorname{tg}\beta}{\operatorname{tg}\beta + \varepsilon} \right] \quad (40)$$

Megvizsgálva a (40) egyenletet, érdekes felismerésre juthatunk. Az egyenlet jobb oldalán az első két szorzattag visszaadja a (26) egyenletben megkapott ideális légsavarhatásfokot ( $\eta_i$ ), következésképpen tehát a harmadik tag a profil ellenállásból adódó veszteségből származik, vagyis ez lesz az úgynevezett profilhatásfok ( $\eta_{\text{prof}}$ ). Ezt könnyen igazolhatjuk, ugyanis sűrűdásmentes áramlást feltételezve  $c_x = 0$ , következésképpen  $\varepsilon = \frac{c_x}{c_y} = 0$ , amiből adódik, hogy  $\eta_{\text{prof}} = 1$ . Azt is láthatjuk, hogy a

3. ábránál a  $W_p$  eredő sebesség meghatározásakor akár a  $v_i$ , akár az  $r \cdot \omega_i$  komponenseket elhanyagoljuk (tudjuk, hogy ezek veszteségforrások), értelemszerűen a hozzájuk tartozó hatásfokok eggyel válnak egyenlővé.

## LÉGSAVAR-JELLEGGÖRBÉK

Általában a légsavarvonóerő, -nyomaték és -teljesítmény meghatározásakor nem az előzőekben levezetett összefüggéseket használjuk, hanem gyakorlati képleteket alkalmazunk. Ezeket a gyakorlati képleteket dimenzióanalízis segítségével határozhatjuk meg.

### Dimenzió analízis

A dimenzióanalízis lényege, hogy tudjuk, hogy egy fizikai mennyiség milyen változóktól függ, de nem tudjuk, hogy az összefüggésben milyen hatványkitevőkkel fognak szerepelni. Ezeket a hatványkitevőket az adott fizikai mennyiség mértékegysége alapján meghatározhatjuk. Például vizsgáljuk meg a vonóerőt. Tudjuk, hogy a vonóerő nagysága függ a sűrűségtől, fordulatszámától, légsavar-átmérőtől és egy dimenziótlan tényezőtől, amit az előzőekhez hasonlóan vonóerő tényezőnek ( $c_p$ ) nevezünk.

Tehát  $F_p = f(c_p; \rho; n'; D)$ , így a képletünk a következő alakot fogja felvenni:

$$F_p = c_p \cdot \rho^x \cdot n'^y \cdot D^z \quad (41)$$

ahol:

$n'$  — a légszavár másodpercenkénti fordulatszám.

A következő lépésben a mértékegységeiket behelyettesítem az adott fizika mennyiségek helyébe, és mintegy egyenletet megoldom.

$$kg \cdot m \cdot s^{-2} = (kg \cdot m^{-3})^x \cdot (s^{-1})^y \cdot m^z = kg^x \cdot m^{-3x+z} \cdot s^{-y} \quad (42)$$

Innen már könnyedén meghatározhatjuk a kitevőket, ami:  $x = 1$ ;  $y = 2$ ;  $z = 4$  lesz. Ugyanezt a légszavárnyomatékra is elvégezhetjük, így az alábbi képleteket kapjuk:

$$F_p = c_p \cdot \rho \cdot n'^2 \cdot D^4 \quad (43)$$

$$M_v = c_M \cdot \rho \cdot n'^2 \cdot D^5 \quad (44)$$

A légszavár forgatásához szükséges nyomaték segítségével a szükséges teljesítmény.

$$P_{szv} = M_v \cdot \Omega = c_M \cdot 2 \cdot \pi \cdot \rho \cdot n'^3 \cdot D^5 = c_N \cdot \rho \cdot n'^3 \cdot D^5 \quad (45)$$

ahol:

$M_v$  — a valóságos légszavár forgatásához szükséges nyomaték;

$P_{szv}$  — a valóságos légszavár forgatásába befektetett összes teljesítmény;

$c_M$  — nyomatéki tényező;

$c_N = 2 \cdot \pi \cdot c_M$  — teljesítménytényező.

Ezeknek a gyakorlati képleteknek a segítségével meghatározhatjuk a légszavárhatásfokot is.

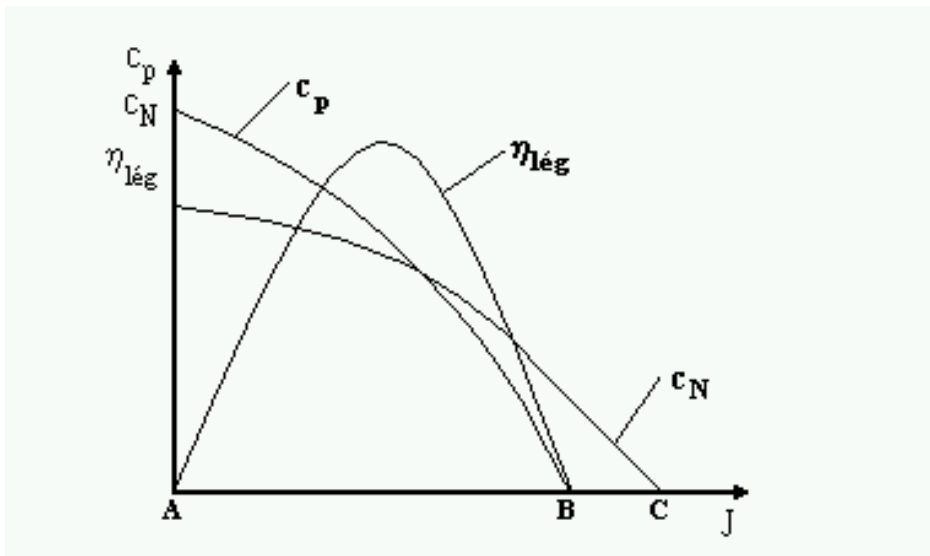
$$\eta_{lég} = \frac{P_p}{P_{szv}} = \frac{F_p \cdot V}{M \cdot \Omega} = \frac{c_p \cdot \rho \cdot n'^2 \cdot D^4 \cdot V}{c_N \cdot \rho \cdot n'^3 \cdot D} = \frac{c_p}{c_N} \cdot \frac{V}{n' \cdot D} = \frac{c_p}{c_N} \cdot J \quad (46)$$

ahol:

$J$  — úgynevezett előrehaladási fok.

Mind a  $c_p$ , mind  $c_N$  értéke a  $J$  előrehaladási foktól függ. Ezt egyszerűen beláthatjuk, ha végig gondoljuk, hogy  $c_p$ ;  $c_N = f(c_y; c_x; \beta)$  és ahol  $c_y$ ;  $c_x = f(\alpha)$ , de mivel  $\alpha = \varphi - \beta$ , ahol  $\varphi$  rögzített a légszavár kialakítása miatt, így  $c_p; c_N = f(\beta)$ . Ugyanakkor

$$J = \frac{V}{n' \cdot D} = \frac{V}{\frac{\Omega}{2 \cdot \pi} \cdot 2 \cdot R} = \frac{V \cdot \pi}{R \cdot \Omega} = f(\beta), \text{ ami belátható a 3. ábrából.}$$



4. ábra

A 4. ábra egy adott  $\varphi_{0,75}$  beállítási szöggel rendelkező légsavár jelleggörbéit ábrázolja. Jellegzetes pontjai alapján követhetjük a légsavár üzemmódjait.

### A légsavár üzemmódjai

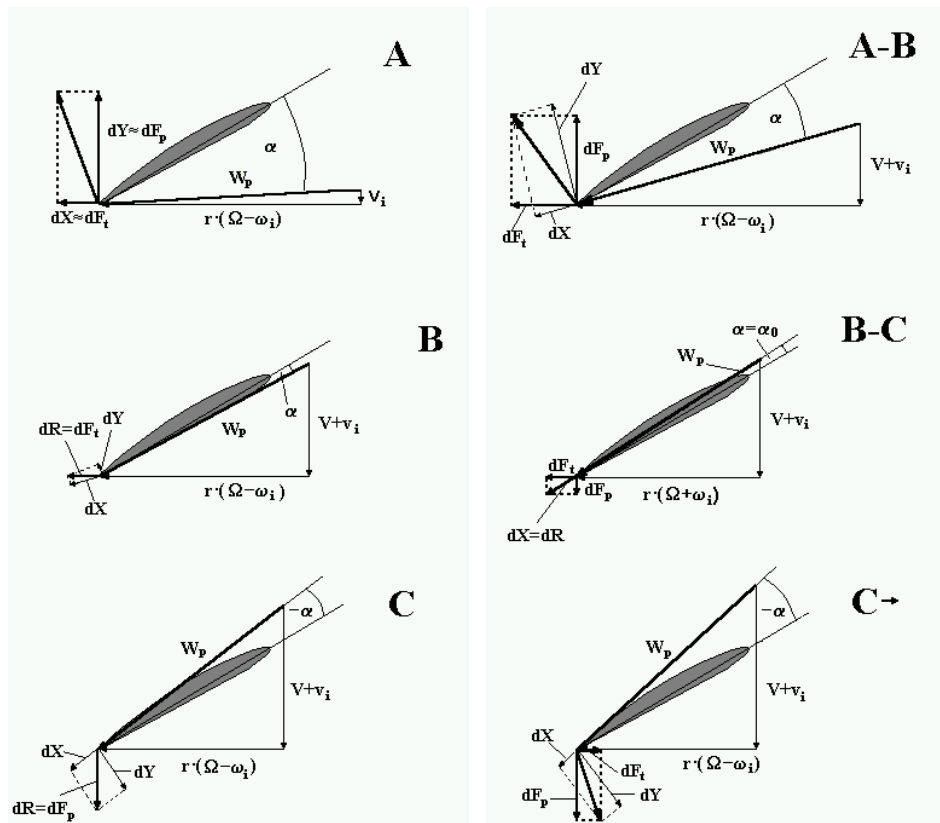
Az 5. ábrán nyomon követhetjük ezeknek a jellegzetes pontoknak, vagy tartományoknak a megfúvási viszonyait is.

*A pont:* A repülőgép álló helyzetében működik a légsavár. Gyakorlatilag  $dY = dF_p$ , illetve  $dX = dF_t$ . Az állásszög maximális,  $c_p$  és  $c_N$  maximális, a vonóerő maximális, de a légsavárhatalásfok zérus, mivel a repülési sebesség zérus.

*A-B pontok közötti tartomány:* Normál üzemi tartomány, amely közben a sebesség növekedésével az állásszög értéke folyamatosan csökken. A légsavár hatásfok egy maximális érték után újra csökkenni kezd.

*B pont:* Határpont, az állásszög értéke zérushoz közeli. A profilon még pozitív felhajtóerő keletkezik, de az eredőerő pont a légsavár forgási síkjába esik, vagyis megegyezik a kerületi erővel, következésképpen a légsavár forgatására teljesítményt kell fordítanunk, de sem pozitív, sem negatív vonóerőt nem kapunk.

*B-C pontok közötti tartomány:* Motoros fékezési üzemmód. Ennek egyik jellegzetes pontja lesz, amikor az állásszög egyenlő a zérus felhajtóerőhöz tartozó állásszöggel ( $\alpha = \alpha_0$ ). Ez esetben  $dX = dR$ . Erre a tartományra az a jellemző, hogy teljesítményt kell befektetnünk a légsavár forgatásába, de negatív vonóerő keletkezik. Ezt az üzemmódot a leszállás közbeni kigurulási úthossz csökkentésére lehet felhasználni.



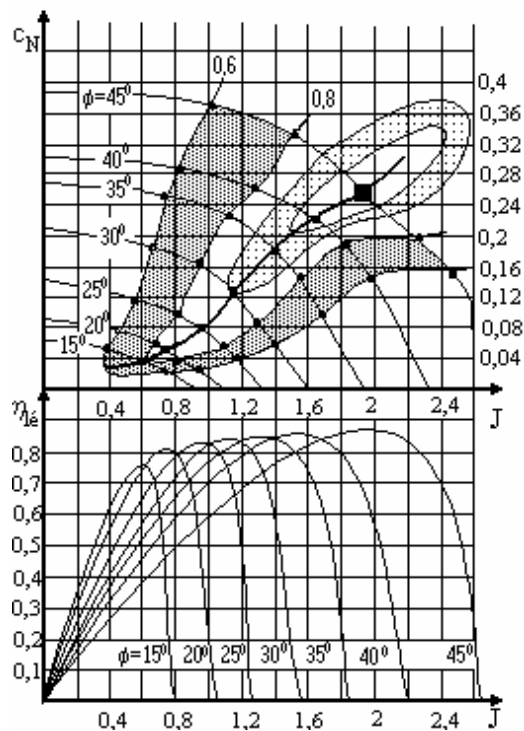
5. ábra

*C pont:* Határpont, az állásszög negatív. A profilon negatív felhajtóerő képződik, de  $dR$  éppen a légsavartengellyel lesz párhuzamos, vagyis negatív vonóerő keletkezik, de a kerületi erő éppen zérus lesz.

*C ponton túli tartomány:* Szélkerék-üzemmód. A negatív állásszög tovább nő, a kerületi erő a légsavar forgási irányába mutat, vagyis a légsavar forgatja a hajtóművet. Ez az üzemmód kikapcsolt motorral történő sikláskor fordulhat elő.

### A légsavar-jelleggörbék gyakorlati alkalmazása

A légsavarok jelleggörbéi azért szükségesek, hogy segítségükkel ki lehessen választani a legmegfelelőbb légsavart. Ezért a jelleggörbéket általában nem egy adott légsavarra ábrázolják, mint tettük azt a 4. ábrán, hanem egy egész légsavarsaládra.



6. ábra

Ezek a légsavarok geometriailag egyformák lesznek, csupán egyetlen paraméterben különböznek egymástól, ez pedig a lapát beállítási szöge ( $\phi_{0,75}$ ).

A 6. ábrán láthatunk erre egy példát, ahol a beállítási szögek  $15^\circ$ -tól  $45^\circ$ -ig terjednek. A diagram alsó részén a légsavarhatásfokok ( $\eta_{\text{lég}}$ ), felül pedig a teljesítménytényezők ( $c_N$ ) vannak ábrázolva az előrehaladási fok ( $J$ ) függvényében. A  $c_N$  görbékre felrakhatjuk a légsavarhatásfok megfelelő pontjait, az alsó diagramból és ezen pontok összekötésével megkapjuk az állandó hatásfokgörbéket. Mint látjuk az állandó hatásfokgörbék zártak, e zárt görbék magja megfelel az alsó diagram hatásfok-görbesereg burkoló görbéjének. A fekete téglalappal jelzett pont pedig megadja a légsavarcsalád ( $\eta_{\text{lég max}} = 0,87$ ) maximális légsavar hatásfokát. Ezt a diagramot fel lehet használni, hogy egy adott sebességtartományra merev légsavart válasszunk, illetve még inkább alkalmas, hogy állítható légsavar esetében meghatározhassuk az optimális lapátállítás módját. Az ábrából azt is láthatjuk, hogy miért előnyös az állítható légsavar alkalmazása, hiszen bármelyik zárt görbét vizsgáljuk meg, láthatjuk, hogy állítható légsavar esetén sokkal szélesebb üzemmód tartományban lesz képes a légsavarunk egy viszonylag magas hatásfoktartományban működni.

#### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] Barnes W. MCCORMICK, PH.D : Aerodynamics, aeronautics, and flight mechanics. The Pennsylvania State University Department of Aerospace Engineering, Pennsylvania, 1995.
- [2] DR RÁCZ Elemér : Repülőgépek. Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar. Budapest, 1978.
- [3] V. L. ALEXANDROV : Légcsavarok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1953.



**Szilágyi Dénes**

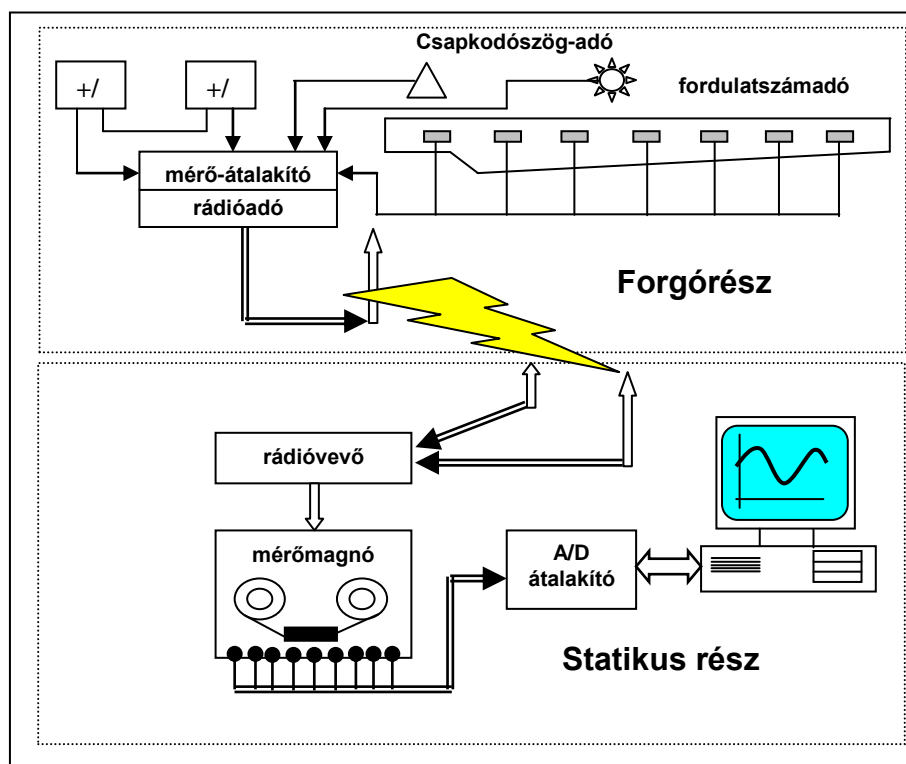
## **ROTORLAPÁTOK LÉGERŐTEHELÉSÉNEK MEGHATÁROZÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ADATOK MÉRÉSEL TÖRTÉNŐ MEGHATÁROZÁSA**

Egy helikopter fő- és farokrotor rendszerének rotorlapátjait az elrendezés alapján és a különféle repülési manőverek miatt nagyszámú instacionárius terhelés éri. Jelentősek a lapátörvény kölcsönhatások és nem tengelyirányú megfűvás esetén a rotorlapát változó térbeli helyzete miatt állandóan változó irányú és nagyságú megfűvást kap. Mindezek hatására a rotorlapátot egy térben és időben erősen változó megoszló légerőterhelés éri, mely hatására deformálódik, s így visszahat a légerőkre, módosítván azokat. Látható, hogy a rotorlapáton ébredő légerőterhelés térbeli és időbeli alakulását aerodinamikai oldalról pusztán feltételezések, matematikai módszerek segítségével számíthatjuk. Szerkezeti oldalról, mérésekkel alátámasztottan megközelítve a kérdést, jóval egyszerűbb és pontosságát tekintve kielégítő módszer létezik a rotorlapátot terhelő légerők geometriai és időbeli lefutásának meghatározására [8].

### **A MÉRŐRENDSZER LEÍRÁSA**

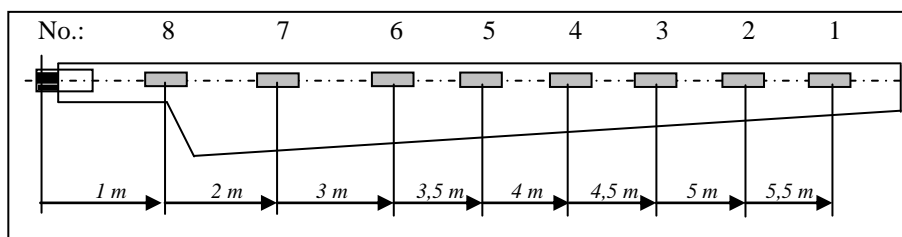
A rotorlapátok szerkezeti deformációinak mérésére repülés közben a legalkalmasabbnak a telemetrikus rendszer kínálkozik. Az ilyen rendszerek két jól elkülöníthető részre oszlanak: az egyik a forgó rész, a másik a statikus (1. ábra). A forgó rész tartalmazza a mérő-rotorlapátot, a csapkodószögadót, a fordulatszámadót, a mérő-átalakítót, a rádióadót, az antennát, és a feszültségforrásokat. Mindezek a rotoragyon kaptak helyet. A rendszer statikus része a földön elhelyezett antennából, a vevőkészülékből, az adatrögzítőből, a jelátalakítóból, és a kiértékelő számítógépből állt. A mérő-rotorlapátra 8 aktív nyúlásmérő-bélyegpárt ragasztottak az érzékenység növelésére az egyes mérőhelyeken a húrnegyedeket összekötő vonalban a 2. ábrának megfelelően a lapát alsó és felső kontúrján.

A bélyegek a kereskedelmi forgalomban is kapható egytengelyű — mivel itt tisztán húzás és nyomás van — 250  $\Omega$ -os 6 mm x 12 mm-es kivitelűek voltak. A bélyeg-párokat összekötő huzalok az alsó lapátoldal utolsó harmadában lettek kivezetve a lapáttőig, és félhíd kapcsolással lettek bekötve a mérő-átalakítóba, amely bélyegpáronkénti félhídkapcsolás volt [4].



1. ábra

A bélyegek és a drótok speciális ragasztóval lettek rögzítve és fémfólia szalaggal lefedve. Így a lapát szerkezeti és aerodinamikai tulajdonságait nem befolyásolták, és az elektromos zavarvédelem is megoldódott, mivel a bélyegek külön szimmetrikus középleágazásos kapcsolásúak voltak. A zavarvédelem nagyon fontos, főleg a telemetrikus rendszer saját rádióadása, ill. a repüléssel kapcsolatos kommunikációs rádióadások hatása miatt.



2. ábra

A helikopter energia- és gyújtásrendszerei ebből a szempontból elhanyagolhatóak azok megfelelő árnyékolása miatt. A mérés megkezdése előtt szükség volt a lapát tömeg és z tengely menti hajlító-merevség mérésére. Ezt törőállványba fogott lapáton 0,5 m-es szakaszonként végezték el. A merevségértékeket lineárpotenciométerek és Huggenberger-féle tenzométerek segítségével, etalon terhelések felvitelekor bekövetkezett lehajlások mérésével határozták meg. Ezek a merevségértékek a centrifugális erő merevítő hatása nélküliek, melynek hatását a számítás későbbi fázisában egy külön taggal kellett figyelembe venni. A tömegeloszlás értékeket úgy határozták meg, hogy az egyes szakaszok tömegértékeit a szakaszok tömegközéppontjaiba redukálták. A mérési eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

<b>R [m]</b>	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5
<b>x [m]</b>	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
<b>IE [Nm<sup>2</sup>]</b>	3.58e5	53240	33216	12544	9696	7716	6350	4866	3872	2976	2157
<b>M [kg]</b>	6	3.1	1.716	1.734	1.691	1.504	1.561	1.654	1.956	1.82	1.644
<b>M' [kg/m]</b>	12	6.2	3.432	3.468	3.382	3.008	3.122	3.308	3.912	3.64	3.288

Ez közelítés, de az egyes szakaszokon meghatározott tömegértékekre illesztett  $m(x)$  tömegeloszlás függvényt — a lapát mentén integrálva az a lapát teljes 25,38 kg-os tömegétől alig eltérő 24,63 kg-os értéket adott, mely eltérést nyugodtan tekinthetünk elhanyagolhatónak. A számítások során a merevségértékekre az előzőhöz hasonló módon — köbös Spline alkalmazása a MATLAB POLIFIT programcsomagból — illesztett merevségeloszlás-függvényt illesztettünk. A nyúlásmérő bélyegeket egységnyi hajlítónyomaték értékekre kalibrálva, a hajlító merevségértékeket az adott mérőhelyen ismerve, a bélyegekről jövő feszültségértékeket be lehet helyettesíteni a rugalmas szál differenciál egyenletébe (1), és így az adott mérési helyen az elmozdulás második deriváltjával azonos értéket kapunk:

$$\frac{M(x, t)}{IE(x)} = Y''(x, t) \quad (1)$$

Az  $Y''(x, t)$  értékekből kiindulva határozható meg a rotorlapáton működő légerendszer térbeli és időbeli lefutása.

Ezeknek a jeleknek a kiértékeléséhez szükség van a csapkodószög és az azimutuszög pontos ismeretére is. A csapkodási-szög adó egy rugóacéllapra felragasztott nyúlásmérőbélyeg volt, és úgy volt felszerelve a csapkodócsuklóra, hogy csapkodó mozgás esetén deformálódjon. A környezeti hatásoktól ez is

fóliás árnyékolással volt védve. Az adó a hitelesítés során a csapkodószöggel arányos jelet adott  $\pm 0,25^\circ$  pontossággal. Az azimutszögadó a dőlésautomata külső (forgó) elhelyezett mikrokapcsolóból és a belső (álló) gyűrűn elhelyezett a kapcsolót működtető acélbütyökből állt. Ez így egy négyszögjelet adott minden körülfordulás után, és a hitelesítés során a pontossága  $\pm 1^\circ$  tartományon belül adódott. Itt a zavarvédelem nem szükséges, mivel ez A1 üzemmódnak felel meg.

Az egész telemetrikus mérőrendszer következő s egyben legfontosabb elemei a rádióadó és -vevő. A mérési eredmények értékelhetősége szempontjából nagyon fontos volt, hogy a jelek lehetőleg  $1^\circ$ -os azimutszög ugrásonként rendelkezésre álljanak, és a lapát hossza mentén az egyes mérőhelyek jelei között ne legyen időkülönbség. Ezt és a rotor maximálisan 5 Hz-es forgási frekvenciáját alapul véve elegendőnek bizonyult az A/D átalakítás során 0,0005 s időközönkénti mintavétel. A jelek átalakítására és lesugárzására a legcélszerűbbnek a független FM csatornás rádióadó bizonyult. Így egy azimutszög értékhez tartózan meg lehetett kapni a nyúlásmérőbélyegek, a csapkodószög, és a fordulat-számadó jeleit (2. táblázat).

2. táblázat

1	2	3	4	5	6	7	8	9
-7.018	-11.80	-45.37	-43.99	-46.96	-40.52	33.52	3.751	-.3080
-7.178	-9.779	-44.52	-47.48	-46.47	-39.92	35.35	3.528	-.2880
-8.046	-10.68	-43.37	-28.71	-44.10	-41.18	39.12	3.251	-.2980

*Megjegyzés: Az első hét oszlop tartalmazza a nyúlásmérőbélyegektől jövő jeleket. A 8. oszlop a csapkodószögadó, a 9. pedig az azimutszögadó négyszögjeleit tartalmazza.*

A zavarvédelem szempontjából az egész rendszerben ez a leggyengébb láncszem. Gondot kellett fordítani a tápfeszültség szűrésére, és a keskenysávú kimenet biztosítására. A kimenetet a legcélszerűbb megoldani lineáris üzemmódu A vagy AB osztályú végfokkal, és természetesen hangolt antennával. Az antenna karakterisztika és a jelerősség miatt célszerű a mérési mező szélső pontjainak közelében több vevőantennát alkalmazni. A vételi oldalon szintén meg kellett valósítani a tápfeszültség szűrését, és a bejövő jelek nagy szelektivitású sávszűrőkkel való szétválasztását.

Az így bejövő szétválasztott jeleket ezután egy mérőmagnón rögzítették szabvány FM modulálással. A mérőmagnó zavarvédelme a szabványoknak és a mérés követelményeinek megfelelő volt.

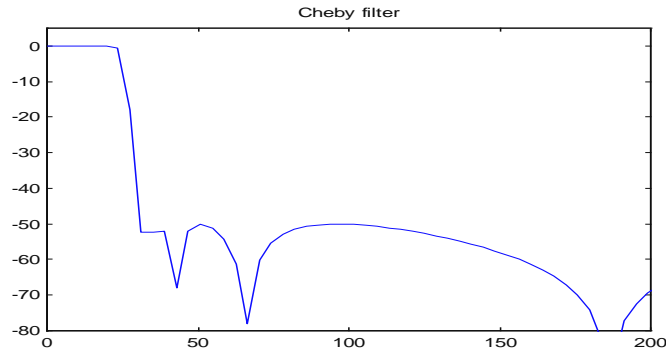
A következő lépés a rögzített analóg jelek A/D átalakítása és rögzítése volt a könnyebb feldolgozhatóság érdekében. Itt a mintavételezés frekvenciája megegyezett a fentebb említett frekvenciával, és kielégítette a sávszűrt jelek minta-

vételezési frekvencia növekedését is [1]. Ez a frekvencia a rotor maximális forgási frekvenciájának a 360-szorosa, és a motorok forgási frekvenciájának pedig a 36-szorosa, így jóval nagyobb, mint az analóg jelek változásainak várható frekvenciája. A pontosság 1 mV nagyságrendű volt 0—10 V között, és 10 mV 10 V fölötti értékeknél. Ehhez 12 bites felbontásra volt szükség [2]. A mintavételezés szabályos volt, melynek csillapítás-torzítása a nem 0 értékű mintaközi időrés miatt az  $f_A=2000$  Hz,  $\tau = 4,1667$  s értékekre 0,0994 dB értékű volt [1]. A mintavevő és tartó üzemmódok közötti váltáshoz szükséges idő instabilitása által keltett dzsitterzaj az alkalmazott kristályvezérléses mintavételezés esetén elhanyagolható (mintegy  $10^{-6}$  nagyságrendű zaj/jel viszony) [1]. Az A/D átalakításhoz a fentieknek megfelelően 12 bites fixpontos bináris kódolás lett alkalmazva. Ebben a fázisban — ahogy az később látható lesz — legnagyobb hibát az amplitúdó kvantálási zaj jelentette, ahogy az a 3. ábrán is jól látható. A jel/zaj viszonyt ilyen típusú átalakítók esetére [1] alapján 65 dB értékűre adódik. A fixpontos bináris kódolás csonkítási hibájáról sem szabad elfelejteni, amely ebben az esetben pozitív számokra  $-2^{-B} < E_T \leq 0$ , és negatív számokra  $0 \leq E_T < 2^{-B}$  értékűre adódik [1]. A kerekítési hiba tetszőleges előjelű fixpontos kódolású számra  $-0,5 \cdot 2^{-B} \leq E_R \leq 0,5 \cdot 2^{-B}$  [1] alapján. Az így rögzített mérési eredmény file-ok egyikének részletét mutatja a 2. táblázat. A file-ok hosszúságát korlátozta a rádióadó max. 250 m-es hatósugara, mely limitálta a mérési mező hosszúságát. Ez végül is nem jelentett gondot, mivel még a nagysebességű áthúzások alkalmával is sikerült rögzíteni 9 teljes rotorfordulatra való jelet. Ez azt is jelenti, hogy az aliasing problémáktól eltekinthetünk, mivel a mintavételi időablak  $T_F$  időszelése az alapprofrendencia  $T_0$  periódusidejének a többszöröse, és ezért az időablak spektrális komponensei eltűnnek [2].

## MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

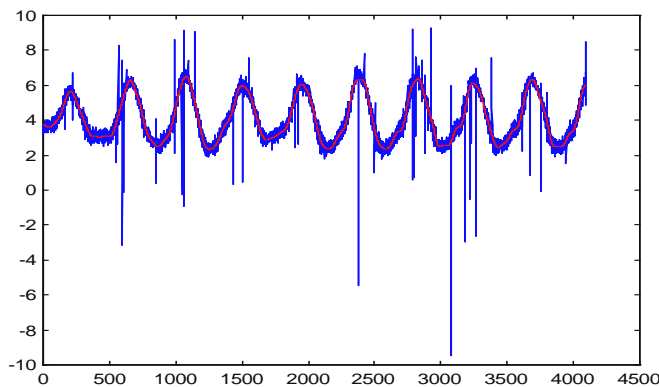
A fentiekből is következik, hogy a mérés során sok lehetőség adódott a hibák keletkezésére. A mérés során keletkezett hibákat két fő csoportba lehet sorolni. Az első csoportba tartoznak a rendszeres hibák. Ezek kiküszöbölése viszonylag egyszerűbb, mivel ehhez rendszeres hitelesítésre van szükség, mely hitelesítést természetesen minden mérés előtt és után is elvégezték. A másik csoportba tartoznak a véletlen hibák, melyek alapvetően a környezeti hatások (hőmérsékletváltozás, elektromágneses terek, mechanikai hibák) számlájára írhatóak. Az ezek elleni védekezés a mérőrendszer elemeinek helyes kiválasztásával, gondos előkészítéssel (lásd előző fejezetet), pontos végrehajtással és nagyszámú méréssel valósítható meg. De mivel a hatásukat legfeljebb becsülni tudjuk, ezért fontos a mérési eredmények utólagos szűrése és elemzése. Erre a legcélszerűbb adatbá-

zisznak a párnahatás nélküli függeszkedés csapkodószög csatornájának jelei ígérkeztek, mivel ez a legegyszerűbb üzemállapot, és ebből a csapkodószög értékek a legkönnyebben visszaellenőrizhetők.



3. ábra

Az eredmények szűréséhez a MATLAB programcsomagból a kétpólusú Csebisev szűrőt választottam, mivel [1] és [2] szerint is ez az egyik legkisebb torzítást okozó eljárás. A 3. ábrán látható a szűrő karakterisztikája melyet a szűrőtervező program rajzolt fel. A szűrő jellemzői: a frekvencia mintavételezési pontok száma  $N = 10$ ; az áteresztő tartomány 0—30 Hz (az alaphfrekvencia 6. felharmonikusáig, a forgási kúphoz viszonyított, a főleg a lapát deformációkból származó elmozdulások miatt); a csillapítás ebben a tartományban 0 dB, ami természetesen idealizált; a zárófrekvencia 35 Hz; és itt a csillapítás -50 dB. A szűretlen és a szűrt jeleket mutatja a 4. ábra.



4. ábra

Az ilyenformán megszűrt mérési eredményeket a továbbiakban a felhasználhatóság szempontjából értékelni kellett.

Ehhez legmegfelelőbbnek a csapkodószöveget leíró mozgásegyenlet paramétereinek azonosítása ígérkezett. A csapkodószöveget az azimutszög függvényében [5] alapján az alábbi összefüggéssel lehet felírni:

$$\beta(t) = a_0 + a_1 \sin \omega t + b_1 \cos \omega t + a_2 \sin 2\omega t + b_2 \cos 2\omega t + \dots \quad (2)$$

A fenti összefüggésből a másod és magasabbrendű tagokat az egyszerűség kedvéért elhanyagolva, a legkisebb négyzetes eltérés elve alapján — mivel a csapkodószögadó  $1^\circ$  értékre volt kalibrálva — a  $\beta(i)$  értékhez meghatározhatóak az  $a_0$ ;  $a_1$ ;  $b_1$  paraméterek. Ehhez még szükség volt a korrekt forgási szögsebesség értékre. Ezt az impulzusszámláló négyyszögjelének elemzésével lehet megkapni. Az elemzés során 432 minta adódott minden körülfordulásra, amely a  $\Delta t = 0,0005$  s időlépések ismeretében  $\omega = 29,08882$  1/s szögsebesség értéknek felel meg. Ismerve a rotortengely beépítési szögét ( $6^\circ$  előre a szimmetriasíkban) ebből következtetni lehet a jelenlegi üzemiállapot — mely függeszkedés párnahatás nélkül — figyelembevételével a paraméterek és ezáltal a mérési eredmények helyességére. A közelítés összefüggéseit mellőzve a végeredmények:  $a_0 = 4,10964^\circ$ ;  $a_1 = 11,01726^\circ$ ;  $b_1 = 2,82174e-4^\circ \approx 0^\circ$ . Ezek az értékek megfelelnek a tapasztalatoknak, és a [9]-ben szereplő, hasonló üzemiállapotra vonatkozóan a diagramokból ki-vehető értékeknek.

Végeredményben kijelenthető, hogy a rotorlapátokon repülés közben, a fenti metodika szerint felépített mérőrendszerekkel végrehajtott mérések eredményei, kvantálási hibák kivételével fehérzaj-jellegű hibák, amelyek megfelelő karakterisztikájú szűrőkkel való eltávolítása után azok a további felhasználásra alkalmasak.

#### FELHASZNÁLT IRODALMAK

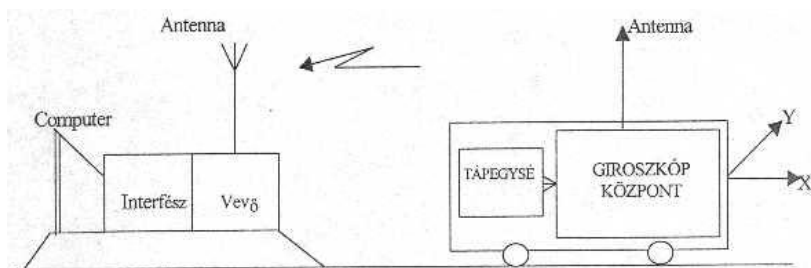
- [1] DR. SIMONYI ERNŐ: Digitális szűrők. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
- [2] NORBERT HESSELMANN: Digitális jelfeldolgozás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.
- [3] KLAUS BEUTH—OLAF BEUTH: III. Digitális áramkörök. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994.
- [4] DR. BOROS SÁNDOR: Villamos mérések a gépészetben. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.
- [5] DR. GAUSZ TAMÁS: Helikopterek. Műegyetemi Könyvkiadó, Budapest, 1982.
- [6] DR. ROHÁCS JÓZSEF—SIMON ISTVÁN: Repülőgépek és helikopterek üzemeltetési zsebkönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989.
- [7] I. N. BRONSTEJN—K. A. SZEMENDJAJEV: Matematikai zsebkönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- [8] RÁCZ—VARGA—VARGA: Repülőgépek szerkezete és szilárdsága. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.
- [9] VARGA PÁL: A Ka—26 típusú helikopter gyakorlati aerodinamikája. Repülőgépes Szolgálat, Budapest, 1978.
- [10] DR. KURUCZ KÁROLY: Szabályozástechnika. Műegyetemi Könyvkiadó, Budapest, 1993.





## KÍSÉRLETI KUTATÁSOK EGYES MECHANIKAI MENNYISÉGEK TÁVMÉRÉSÉRE GIROSKÓPIKUS BERENDEZÉSSEL

Egyes mechanikai mennyiségek (szögeltérés, szögsebesség, gyorsulás) mozgó testen, adott koordináta-rendszerben való dinamikus üzemmódú távmérésére komplex mérőrendszert építettünk meg. A rendszer a mozgó testre szerelt giroszkópius mérőátalakítóból, adóantennákból és tápegységekből áll. Az adatgyűjtés vevőantennán és interfészen keresztül digitális számítógép segítségével történik. (1. ábra).



1. ábra

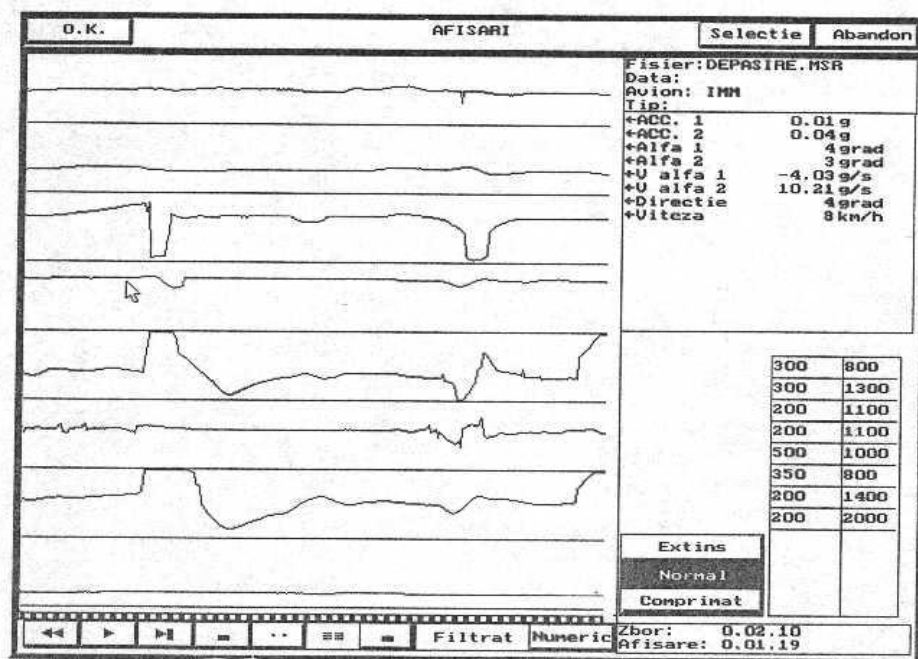
A mérőrendszer mozgó és álló részének a szerkezete

## ADATFELDOLGOZÁSRA SZAKOSÍTOTT SZOFTVER

A számítógépben rögzített, a mozgó testet jellemző dinamikus üzemmódú mechanikai mennyiségek mérési adatainak a feldolgozására a Bukaresti Katonai Műszaki Egyetem Légierő Tanszékén kifejlesztett ARGUS szoftvert alkalmaztuk.

Az ARGUS-program lehetőséget nyújt az opciók kijelzésére, a mérőátalakítók hitelesítésére, a fájlok analízis céljából való előhívására. A mérések hitelesítése végett a programban előhívjuk a „HITELESÍTÉS” menüt, melyben a billentyűzetten betápláljuk az összes mérendő mennyiségnek megfelelő mérőátalakító elem értékjellemzőjét.

A „KIJELZÉSEK” menü előhívásával megjelenik az „ADATFELDOLGOZÁS” képernyő, ahol választani lehet a fájlok feldolgozása és a nyomtatón való megjelenítés módozatai között. Ugyanezen a képernyőn az „ADATOLVASÁS” gombbal a mozgó testről távközvetített adatokat beolvassa a számítógépbe vagy kijelzi a mért adatokat (2. ábra).



2. ábra

A mennyiségek időfüggő lefolyását megjelenítő „KIJELZÉSEK” képernyője

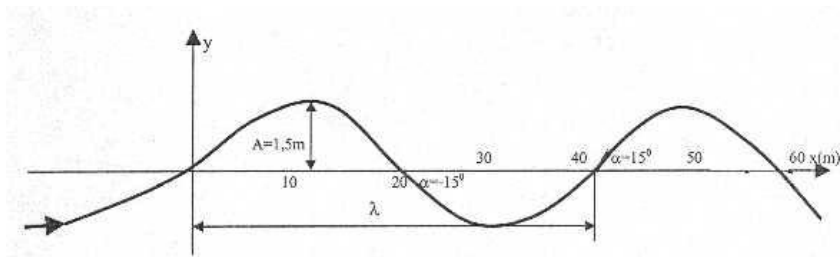
Az adatok időfüggő grafikonjainak a kijelzésekor az időtengely valós időben olvasható, a képernyőn látható váltakozó fehér-fekete szakaszokat számolva. A részletek elemzésére (2. ábra) az időfüggő görbék lekérhetők „SŰRÍTETT” alakban, a jelenség átfogó vizsgálata céljából „NORMÁL” vagy „BŐVÍTETT” alakban is.

Az egérrel a görbékre pozicionálva a megjelölt pontban megjelenik az adott mennyiség pillanatnyi értéke és a mérés időpontja is.

A nyomtatón a mért mennyiségek grafikus görbék alakjában (4. és 6. ábra) vagy táblázatszerűen jeleníthetők meg. A táblázatos megjelenítésnél másodpercenkénti nyolc mért értéket ír ki az alkalmazott készülékek műszaki teljesítőképessége szerint.

## KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

Mechanikai mennyiségek mérése céljából egy mozgó testre felszereltük a giroszkópikus mérő-átalakítókkal ellátott egységet. A mozgó testet bizonyos út és mozgás leírására programoztuk. Az akadályok közötti kanyargásterveztre a 3. ábrán látható útgörbét definiáltuk és alkalmaztuk.



3. ábra  
A kanyargó útpróba útgörbéje

A 3. ábrán látható útgörbe egyenlete:

$$y = A \sin \frac{2\pi}{\lambda} x \quad (1)$$

A sebességet és gyorsulást a következő kifejezések alapján lehet számítani:

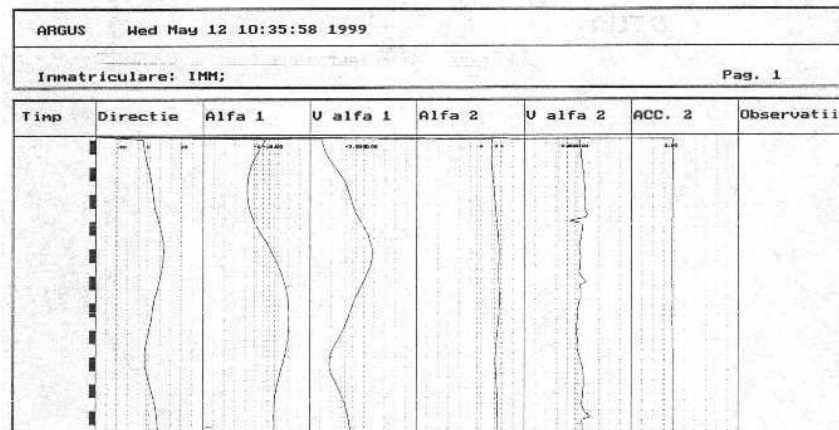
$$\dot{y} = \frac{2\pi A}{\lambda} \cos \frac{2\pi}{\lambda} x \quad (2)$$

$$\ddot{y} = -A \left( \frac{2\pi}{\lambda} \right)^2 \sin \frac{2\pi}{\lambda} x = a_y \quad (3)$$

A kanyarsugár értéke:

$$\rho = \frac{(x^2 + y^2)^{3/2}}{(xy - yx)^{1/2}} \quad (4)$$

Állandó sebességű haladási feltételek mellett ( $v_1 = 20 \text{ km/h} = 5,5 \text{ m/s}$ ), a mért mennyiségek változási görbéi a 4. ábrán láthatók. A  $t = 2 \text{ s}$  időpillanatban,  $x = \lambda/4$  távolságban, a gyorsulás mért értéke  $a_y = 0,12 \text{ g} = 1,17 \text{ m/s}^2$ .



4. ábra

$v_1=20$  km/h állandó sebességgel leírt szinuszos útszakaszon mért mennyiségek időgrafikonjai

A keresztirányú gyorsulás számított értéke ( $x = \lambda/4$ ):

$$y = -A \left( \frac{2\pi}{\lambda} \right)^2 \sin \frac{2\pi}{\lambda} x = 1,11 \text{ m/s}^2 \quad (5)$$

A  $t = 4$  s időpillanatban  $x = \lambda/4$  távolságban, a mért szögeltérés  $\alpha_1 = -15,5^\circ$ . Ugyanezen szög számított értéke:

$$\text{tg } \alpha_1 = -\frac{2\pi A}{\lambda} = -0,24, \quad \alpha_1 = \text{arctg}(-0,24) = -15,29^\circ \quad (6)$$

Az akadályok közötti haladás szögsebessége maximumot ér el az  $x = \lambda/4$  értékre:

$$\alpha_1 = \frac{\Delta \alpha}{\Delta t} = 7,5 \text{ fok / sec} . \quad (7)$$

A kanyar sugara:

$$\rho = \frac{30,25}{1,17} = 25,85 \text{ m} \quad (8)$$

Ha  $x = \lambda/4$ , akkor:

$$\frac{v^2}{\rho} = \left| -A \frac{4\pi^2 v^2}{\lambda^2} \right|, \quad \rho = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 A} \Rightarrow A = 1,56m \quad (9)$$

Szintén  $x = \lambda/4$  esetén a szögsebesség mért értéke

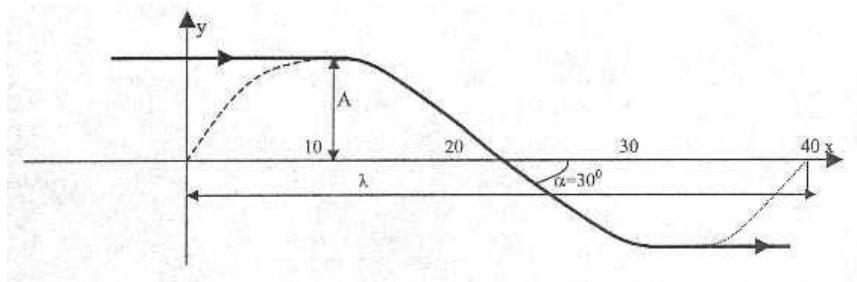
$$\alpha_1 = 7,37 \text{ fok / sec.} \quad (10)$$

Az 1. táblázatban a mért és számított értékeket foglaltuk össze.

1. táblázat

Mennyiség	A (m)	$\alpha$ (fok)	$\omega$ (fok/s)	$a_y$ (m/s <sup>2</sup> )
Számolt érték	1,5	15,29	7,5	1,11
Mért érték	1,56	15,5	7,37	1,17

A teljes mérési időtartam 12 másodperc volt. Az irányváltozási mérőpróbára az 5. ábrán látható útprofilot választottuk.



5. ábra

Útvonal az irányváltozásos mérések kivitelezésére

A menetirány változtatásakor az úttörvény egyenlete:

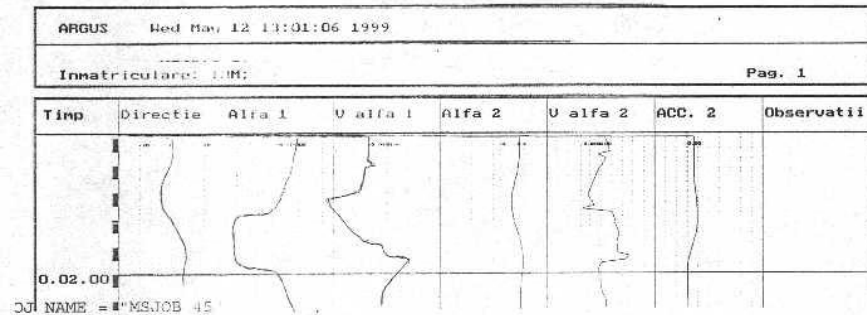
$$y = A \sin \frac{2\pi}{\lambda} x \quad (11)$$

A menetszög értékét irányváltozás esetében  $x = \lambda/2$  értékre az alábbi módon határozhatjuk meg:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = -\frac{2\pi A}{\lambda} = -0,47, \quad \text{ahonnan} \quad \alpha_1 = -28,03^\circ$$

A kísérleteket  $v = 30 \text{ km/h}$  (8,3 m/s) állandó sebességgel végeztük. Az  $\alpha_1$  menetszög mért értéke  $x = \lambda/2$  esetén  $\alpha_{1M} = -28^\circ$  volt.

A választott útirányba való beállítás pillanatában az elméleti szögsebesség értéke  $x = \lambda/4$  pontban  $\omega_{1C} = -14 \text{ fok/s}$ , míg ugyanez a mennyiség mért értéke  $\omega_{1M} = -13,93 \text{ fok/s}$ . A mérési idő 5 s volt.



6. ábra

A méréseket kiterjesztettük kanyargó útszakaszra a bal-, illetve jobbsávon végrehajtott elindulások esetére, sávcserére, különböző szögsebességű körpályákra, mindkét irányban haladva. Az adatok elemzéséből hasznos következtetések vonhatók le a mozgó test pályájának optimalálására vonatkozóan, a megfelelő minőségi jellemzők elérése érdekében.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] PRICOP, G.: Studiul traductorilor de viteza unghiulara giroscopici si al transiterii prin radio a marimilor masurate (Girozkópos szögsebességmérő átalakítók és a mért mennyiségek rádiós távközlésének tanulmányozása). Doktori disszertáció, Transilvania Egyetem, Brassó, 1999.
- [2] 577/1997.sz. Kutatási és fejlesztési együttműködési szerződés. Katonai Műszaki Akadémia, Bukarest, 1997.

## REZÜMÉ

### **Mráz István**

*A stratégiai vezetés és problémamegoldás a Magyar Honvédségben*

A stratégia a legősibb katonai fogalmak egyike, melyet születésétől fogva mélyen átszöött a politika. A militáns társadalmi formációkban természetes módon kapcsolódik össze ma is a politika, a hadsereg és a társadalom. Vizsgálatunk szempontjából több mint figyelemre méltó a korábbi militáns gondolkodás és a társadalom-felfogás átalakulása, egy gyakorlatiasabb szemlélet előtérbe kerülése valamint az, hogy a Magyar Honvédség szakmai professzionalizálódása mellett érzékelhetően változott a politikához való viszonya, pontosabban a politika változtatott a hadsereghez való viszonyán.

### **Rása László**

*Változás, változtatás, átalakulás, átszervezés, reform? Haderőreform?*

A változás az emberi élet természetes jelensége, problémája. Az a társadalmi környezet is változásokon megy keresztül, amely az emberek szerves együttléte folyamán alakult ki. Így az ember által létrehozott és működtetett szervezetek is átéli a változás traumáját. A változás tehát így, vagy úgy érinti az embert körülvevő világot. Felgyorsult világunkban azt tapasztaljuk, hogy a változások egyre gyakoribbak és egyre gyorsabb lefolyásúak. Felfedezhetők nemcsak a szervezetekben, hanem az emberi lét minden területén.

### **Vörös Miklós**

*A távoktatás, mint a Magyar Honvédségben bevezetésre kerülő rendszeres továbbképzés perspektivikus módszere*

A Magyar Honvédség korszerűsítése során jelentősen átalakul a tiszti és a tiszthelyettesi tevékenységek tartalma. A technikai és a szervezeti fejlődés gyors üteme miatt jelentős a tudás amortizációja, ezért megnő a rendszeres, azonnal alkalmazható és számon kérhető ismereteket nyújtó továbbképzések szerepe. A tudás a pályán maradás és az előrejutás feltételévé válik. A képzési költségek és az oktatói terhelhetőség korlátjai, valamint a kisebb létszámú hadseregben a helyettesítési nehézségek miatt a távoktatás és az önképzés szerepének rohamos növekedése várható, szükségessé válik az egész életen át tartó tanulás.

## **Tóth Zoltán**

*Változó környezet, megújuló szervezeti kommunikáció*

Szervezeti keretek között az emberek szervezeti szerepeiken át kerülnek kapcsolatba egymással és az interakciók egy része normák által szabályozott. A vezető akarata érvényesítésére szankciókat alkalmazhat, jutalmazhat, azonban az eszközök kiválasztását és általában a vezetés gyakorlatát objektív és szubjektív tényezők sora befolyásolja. A dolgozat célja a befolyásoló tényezők elemzése, a helyes vezetési stílus kialakításának segítése.

## **Dr. Horváth János—dr. Kormos László**

*A légierő repülőszakember képzésének koncepciója 2000 után*

Elgondolkodtató vajon beszélhetünk „megújulásról”? Vagy inkább „átalakulásról”, vagy „változásról”, vagy egyszerűen a jövőt illetően, „másságról” beszélhetünk? Ugyanis a képzés koncepcióját olyan tényezők befolyásolják, mint a 2000. év utáni évtized repülő- és helikopter technikai fejlesztésének konkrétumai, a MH Légierő haderőnem új szervezeti állománytáblái, ebből eredően a tiszti, tiszthelyettesi helyek aránya és azok pályaképei, a konkrét (esetleg új, a mostanitól eltérő) beosztások követelményrendszere, a NATO-csatlakozásból fakadó igények és követelmények és természetesen a katonatisztképzésre vonatkozó felsőszintű döntések. Fenti tényezők egy összefüggő folyamat részét képezik, kidolgozásuk, kialakításuk sajnos még nem befejezett.

## **Dr. Hadnagy Imre József**

*Néhány gondolat a vezetési hadviselésről*

A cikk vizsgálja a katonai vezető szerepének és tevékenységének változását az ókortól napjainkig; jellemzi a XXI. szd. Háborúját a vezetés szemszögéből; értelmezi a vezetési hadviselés fogalmát, tartalmát, összefoglalja az alapelveit, támogató elemeket, összetevőit, röviden szól tervezéséről, szervezéséről és megvásárlásáról.

## **Dunai Pál**

*Alkalmassági követelmények meghatározásának modelljei, a fizikai teljesítmény mérésének módszerei, teljesítményprognosztizálás lehetőségei*

Napjainkban a magyar haderőátalakítás egyik sarkalatos eleme a humán erőforrás minőségi átalakítása. Minden katonának — beosztástól és rendfokozattól függetlenül — magas szinten kell megfelelnie a professzionális követelményeknek. Az alkalmasság és alkalmatlanság vizsgálata egyre inkább előtérbe kerül a szakmai tevékenységének megítélésében. A cikk e kérdéskör elméleti alapjait dolgozza fel kiemelt figyelmet szentelve a fizikai alkalmasság megítélésének, mint a katonai alkalmasság alapvető alkotó részének.



### **Békési Bertold**

*A légierő repülőcsapatainak feladatai, helyük és szerepük a béketeremtő tevékenységben és a terrorizmus elleni harcban*

A szerző tanulmányában röviden bemutatja a légierő repülőcsapatainak feladatait, valamint a NATO harcászati repülőerői követelményrendszerét. Igyekeztem rámutatni a légierő szerepére a béketeremtő és -fenntartó tevékenységben, a terrorizmus elleni harcban.

### **Békési László**

*Ismeretátadás és tanulás a multimédia és a működő modellek felhasználásával*

A helikopter aerodinamika tantárgy oktatása során számos esetben problémaként jelentkezik a helikopter vezérlésének magyarázatakor a statikus táblai rajz alapján való megértés. Ezt a problémát a tanszékünkön egy multimédia alkalmazásával szeretném megoldani. A cikk egy példán keresztül mutatja be a tananyag-elsajátítás hatékonyságának növelését.

### **Kovács István—Dudás Zoltán**

*Az A—10 Thunderbolt*

A helyi háborúk tapasztalatai alapján az Amerikai Egyesült Államok Légierő vezetésben felmerült az igény egy olyan repülőgép kialakítására, amely képes nagy tömegű pusztítóeszközt célba juttatni, valamint jó manőverező képességgel rendelkezik kis és földközeli magasságban is, fedélzeti fegyverrendszere pedig alkalmas az ellenséges szárazföldi csapatok páncélozott eszközeinek hatékony pusztítására.

### **Dr. Szabó László**

*A repülőgép szimulátorok, mint a virtuális valóság alkalmazási lehetőségének kérdései a Magyar Honvédségben*

A ZMNE Repülő sárkány-hajtómű tanszékén 15 éve kutatjuk a repülő-műszaki témák mellett a személyi számítógép felhasználását, ezen belül a multimédia és a virtuális valóság alkalmazásának lehetőségét tanítás-tanulás folyamatában. Az utóbbi időben a repülőgépek tervezése és üzemeltetése, a repülőszemélyzet oktatása (kiképzése) és kiválasztása, a repülőgépvezető és a repülőgép szerkezet — mint komplex rendszer — optimalizálása során felmerülő sokrétű feladatok megoldásakor széles körben alkalmazzák a modellezést. Ennek során különböző modellező berendezést hoznak létre, amelyek segítségével földi viszonyok között — megfelelő pontossággal — előállíthatók a repülés alapvető körülményei, jellemzői, a repülés

teljes folyamata és a repülőszerkezet irányítása. Ehhez a csoporthoz tartoznak a szimulátorok és a trenázs berendezések. Ezek az eszközök a korszerű technikával ellátott hadseregekben ma már alapvetőek, főleg a repülőhajózók és a műszaki személyzet oktatásában. Ezen a téren sajnos elég nagy a lemaradásunk, de nemrégiben a MIG—29 repülőgéphez kiírt tenderrel már bizonyos elmozdulás tapasztalható a virtuális valóság eszközrendszerének felhasználása felé. A szimulátorok kiválasztásához és alkalmazási lehetőségének bővítéséhez kívánok ezen cikkel segítséget nyújtani a szimulátor beszerzéssel megbízott döntéshozóknak és alkalmazóknak.

### **Siklósi Zoltán**

*A repülésbiztonsági szakmai vizsgálat egyik legfontosabb eleme, a tanúmeghallgatás módszere*

A szerző a repülésbiztonsági szakmai vizsgálat egyik legfontosabb elemének a NATO-ban már széles körben alkalmazott módszerét ismerteti. A cikk foglalkozik a tanúmeghallgatás helyével, szerepével a szakmai vizsgálaton belül, ismerteti a tanúk fellelhetőségét és osztályozását, a meghallgatás módszerét és technikáját.

### **Szegedi Péter—Békési Bertold**

*A XXI. század egységes csapásmérő vadászrepülőgépeinek (JSF) várható megvalósításai*

Az Amerikai Védelmi Minisztérium (Department of Defense, DoD) 1996 novemberében három pályázó közül kettő a Boeing és a Lockheed Martin bemutató ajánlatait fogadta el. A jövő egységes csapásmérő vadászrepülőgépeinek (Joint Strike Fighter, JSF) programját szánták az amerikai légierő, az amerikai haditengerészet, az amerikai tengerészgyalogság jelenleg hadrendben álló vadászrepülőgépeinek kiváltására és az Angol Királyi Haditengerészet tengeri Harrier típusú vadászrepülőgépeinek pótlására egy nagyon egyszerű konstrukció három variációjával. A repülőgépgyártók feladatuk kapták, hogy készítsenek egy olyan tanulmánytervezetet, amelyben egy új vadászrepülőgép két változata szerepel. Az egyik egy hagyományos felszállásra képes (CTOL), míg a másik egy rövid felszállásra és függőleges leszállásra képes (STOVL) változat kell, hogy legyen. A Boeing új kísérleti repülőgépe az X—32, a Lockheed Martiné az X—35 elnevezést kapta. A két repülőgépgyártó vállalat prototípusa közül az egyiket fogják kiválasztani az egységesített csapásmérő vadászrepülőgép következő fejlesztési fázisára 2001-ben.

### **Keszthelyi Gyula—Buzai László**

*Az MH repülőcsapatok logisztikai biztosításának lehetőségei, különös tekintettel a szakember utánpótlás kérdésére*

Az MH Logisztikai rendszere a NATO-val való interoperabilitás érdekében adaptálta a Szövetség által alkalmazott definíciót és a stratégiai felülvizsgálat után kialakításra kerülő szervezetek már a termelői (előállítói) és fogyasztói (felhasználói) logisztikai elveknek megfelelően kerülnek felépítésre. A logisztikai biztosítás lehetőségeinek vizsgálatakor, a teljes rendszert kell analizálni, azaz a szükséges és rendelkezésre álló erőforrásokat, az azokkal való hatékony gazdálkodást kell vizsgálnunk. Továbbá a repülőmérnök-műszaki logisztika egyik alapvető elemét, a humán erőforrást, azaz a repülőmérnök-műszaki állomány felkészítését- és továbbképzését is vizsgálnunk.

### **Szilvássy László**

*A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának hatékonyságát értékelő számítások*

A harcászati repülő harcfeladatainak gyakorlati végrehajtását az adott alegységnél rendszeresített fegyverzeti eszközök hatékony alkalmazásával lehet biztosítani. Az alkalmazás hatékonyságát már a tervezés időszakában előre meghatározhatják a különböző vezetési szinteken, annak érdekében, hogy a megfelelő számú és minőségű harceszköz kerüljön bevetésre. Ehhez viszont elengedhetetlen a harcászati repülőcsapatoknál a megfelelő szintű feladatok végrehajtása és begyakorlása. Az egyik ilyen feladat a megsemmisítő eszközök hatékonysági számításai.

### **Tóth Tivadar**

*A US Army elképzelései a jövő hadseregének kommunikációs és információs rendszereiről*

A világ legerősebb haderejében aktívan kutatják, hogy milyen lesz a jövő hadserege. A témában rengeteg tanulmány született, konferenciákat rendeznek, nyári egyetemeket tartanak. Mindezen eseményeken sokféle koncepció, elképzelés jelent, illetve jelenik meg, de mindnek van egy közös vonása, azonos megállapítása. Ez pedig az információ dominanciája, meghatározó ereje (Information Dominance). Eredményeik tanulmányozása, feldolgozása, adaptálása hasznos lehet más országok hadereje számára is.

## **Varga Béla**

### *Légcsavarok aerodinamikája*

Manapság a sugárhajtású korszakban is fontos a légcsavarok működésének megértése. Ennek több oka van. Először is nem valószínű, hogy a közeljövőben a kisrepülőgépes kategóriában elterjednének a gázturbinás sugárhajtóművek. A másik ok az, hogy megújult az érdeklődés a légcsavaros gázturbinás hajtóművek iránt, mivel jelentősen kisebb a tüzelőanyag fogyasztásuk mint a sugárhajtóműveknek, vagy akár az üzemanyag takarékosabb turbofan hajtóműveknek.

## **Szilágyi Dénes**

### *Rotorlapátok légerőterhelésének meghatározásához szükséges adatok méréssel történő meghatározása*

A rotorlapátot terhelő megoszló légerőterhelés meghatározása aerodinamikai úton rendkívüli nehézségekbe ütközik. Abban az esetben, ha a rotorlapát szerkezeti paramétereit ismerjük és a szerkezeti deformációkat repülés közben mérjük, meghatározható a rotorlapát általános deformált alakja, melynek segítségével meghatározható a rotorlapátot terhelő megoszló légerő-rendszer tetszőleges azimut helyzetben és a lapát hossza mentén tetszőleges finomsággal. Ehhez a módszerhez szükséges mérési eredmények mérési módszeréről és a mért eredmények elemzéséről szól ez a munka.

## **Pricop Gheorghe**

### *Kísérleti kutatások egyes mechanikai mennyiségek távmérésére giroszkópos berendezéssel*

A dolgozatban mozgó testre szerelt giroszkópos berendezéssel szögeltérések, szögsebességek és gyorsulások távmérésének kísérleti eredményeit tárgyaljuk. Az adatok feldolgozására az erre szakosított ARGUS szoftvert alkalmaztuk.

## RESUME

### **Mráz, István**

*The strategic leading and problem solving in the Hungarian Home Defence Force*

Strategy is one of the most ancient military concepts, it has been interweaved with politics since its birth. Today the community lives in close contact with politics and military. Last ten years the way of thinking in the Hungarian Military has changed, it has become more professional and practical, because the politics has transformed its relation between military ...

### **Rása, László**

*Change, alternation, transformation, reorganization, reform? Military Reform?*

Change is a natural incident, a problem in human life. The social environment is always in moving, so organizations, which were established and directed by people, live through the trauma of change. In our accelerated world we feel, that the way of life is sped up and the number of changes is growing up.

### **Vörös, Miklós**

*Open University, as a long term post graduation method in the Hungarian Home Defence Force*

The content of the officers and NCO's function is transformed meaningfully during modernization of the Hungarian Armed Force. The structural and technological development causes the amortization of knowledge, so the role of postgraduate education, further education training course is growing up. The knowledge will be the basic stipulation of the carrier. For this reason, the self-education and the all-life-long training will be very important.

### **Tóth, Zoltán**

*Alternating environment, regeneration of constitutional communication*

The members of organization have personal relations with their colleagues by constitutional functions. The communication and constitutional interaction is controlled by norms. The leader could impose sanctions or reward, but impartial and subjective reasons influence the way of conducting. The purpose of this essay is to analyze the reasons and to give a hand with forming the correct leadership.

### **Horváth, János—Kormos, László**

*The conception of avionics and maintenance specialists training after the year of 2000*

It is thought provoking, that we could speak about the regeneration or just the change, the transformation or simply the difference between nowadays and futures education system of avionics and maintenance specialists. The reason is complex, because the conception depends on the technological developments in the next decade, the composition of the staff (the number of CO and NCO), the new NATO requirement system and the actual high-level decisions about the military education. These factors are parts of a long process, which unfortunately has not finished yet.

### **Hadnagy, Imre József**

*(Some) thoughts on Command and Control warfare*

This article examines the changes of the role and the activity of the military commander from ancient times to this day; characterises the war in the XXI. century from the point of view of the Command and Control; interpretes the concept and the content of the Command and Control warfare, summarizes the principles, support elements and components; speaks about the planning, organization, and fighting.

### **Dunai, Pál**

*The models for determining of demands for ability, methods of physical fitness and opportunities of prediction endurance*

In our days one cardinal element of transforming the Hungarian military force is the qualitative changing in human resources. Every soldier irrespective of their rank or duty has to meet their requirements. The examination of eligibility or insufficiency for service is coming into the limelight by appraising the professional level. The article is working up the theoretical bases of this topic paying stressed attention to judgement of fitness for military service as the fundamental component of military suitability.

### **Békési, Bertold**

*The tasks, places and roles of the Air Force in peacekeeping missions and in the anti-terrorism*

The author in his essay try to show the tasks of the Air Force's troops and the requirements of the NATO Tactical Air Force. He makes in effort to present the part of Air Force in peacemaking and peacekeeping missions and in antiterrorist actions.

### **Békési, László**

*Multimedia and active models in studying*

In process of teaching subject of aerodynamics of helicopter understanding the explanation of working of rotoring wing by drawing them on a chalkboard often occurs as a problem. At the Airframe and Engine Department they succeeded in solution to these problems by multimedia. This article, through an example shows the increasing effectiveness of learning the subject.

### **Kovács, István—Dudás, Zoltán**

*The A—10 Thunderbolt*

The experiences of regional wars showed to the command of the US Air Force, that it is needed a new plane with good manoeuvrability in low altitude and near the surface, which is able to carry huge amount of weapons and hit and destroy enemy tanks with its internal weapons system.

### **Szabó, László**

*The aircrafts simulators as the questions of the virtual reality application possibilities in the Hungarian Home Defence Force*

In the Engine and Airframe Department of the Aviation Officer' Institute of the Miklós Zrinyi National Defence University we have been searching the possibilities of application of personal computers in the teaching-studying process for fifteen years among other technical topics. From 1997 the main direction of our research is to create a base for application of the virtual reality in the flying and mechanical engineering training. The author is writing about the simulators of the fighters and the helicopters in the teaching of the pilots.

### **Siklósi, Zoltán**

*The most important element of flight security examination the hearing of witnesses*

The author presents the widely applied method of the NATO in the flight security examination. The essay specializes on the place of the hearing of witnesses, its role in the professional examination, and shows the selection of witnesses and the process of hearing.

### **Szegedi, Péter—Békési, Bertold**

*The Joint Strike Fighter (JSF) programme of Boeing and Lockheed Martin*

The Joint Strike Fighter (JSF) is a multi-role fighter optimized for the air-to-ground role. The US Department of Defense awarded JSF concept demonstration contracts to Boeing and Lockheed Martin in November 1996. The JSF programme is aimed at replacing the US Air Force's F-16s and A-10s, the US Navy's A-6s, the US Marine Corps' AV-8Bs and F/A-18s and the UK Royal Navy's Sea Harriers with three variants of one highly common design. Each covers the construction of two demonstrators: one conventional take-off and landing (CTOL), the other short take-off and vertical landing (STOVL). The X-32 is Boeing's Joint Strike Fighter (JSF) concept demonstrator aircraft. Lockheed Martin's Joint Strike Fighter concept demonstrator is designated the X-35. A winner is scheduled to be selected in 2001.

### **Keszthelyi, Gyula—Buzai, László**

*The possibilities of the logistical supporting in the Hungarian Air Force, consider reserves of technician*

The Hungarian Logistical System has adopted the NATO rules, definitions because of the interoperability. After the strategical revision, the new organizations will be built on the base of user-producer logistical principle. We have to analyze the whole system during the examination of possibilities of the logistical supporting, namely we have to scrutinize the necessary and available resources and the efficient economy with them. In addition, we ought to examine the education and the post-graduation training of the aviation engineer-officers, the human resource.

### **Szilvássy, László**

*Evaluative calculations of onboard weapons tactical application effectiveness*

The successful missions of tactical fighter subunits are ensured by the efficient use of the onboard armament which is in current service. Their efficiency can already be determined during the phase of development in order to make sure that the required quantity and quality of armament is deployed. To this end it is indispensable to perform and practise tasks at the suitable levels. One of these tasks is the efficiency analysis of annihilating equipment.



## **Tóth, Tivadar**

*The US Army conception of the communication and information system*

In the most powerful military, scientists are looking for what will be the future military like. There have been a lot of essays, conferences in this topic, and summer schools have been organized as well. Several conceptions, ideas have been born and will be born on these events, but one thing is the same all of them. The dominance of the information. Their results will be very useful for other countries military as well.

## **Varga, Béla**

*The aerodynamics of props*

Understanding propeller behavior is important, even though we are currently in the "jet age". It has several reasons. First, because it is doubtful that gas turbine engines will be used in the smaller, general aviation aeroplanes in the foreseeable future. Second, there is currently a renewed interest in the turboprop engine because its lower fuel consumption compared to turbojet or turbofan engines.

## **Szilágyi, Dénes**

*Necessary data calculation for rotor blade air loads determination by measuring*

Determination the air loads of the rotor blade by aerodynamical way is very difficult. When we know the structural parameters of the rotor blade and we can measure the structural deformation by flight, we can define the universal deformed figure of the rotor blade, so with this universal deformed figure we can calculate the space and temporal distribution of air loads of the rotor blade by optional azimuth angle and by optional fineness along the rotor blade.

## **Pricop, Gheorghe**

*Test searching for certain mechanical quantities telemetry by gyroscopic equipments*

A gyroscopic measuring center is discussed, with remote measurement capability. The center, installed on the investigated mobile, allows the measurement of angular deflections, angular speeds and accelerations. Some experimental results and the data processing software are also presented.



<b>Mráz István</b> vezérőrnagy	MH Vezetési Főcsoportfőnökség, főcsoportfőnök
<b>Rása László</b> alezredes	egyetemi tanársegéd, ZMNE Vezetés- és Szervezés- tudományi Kar, Vezetési- és szervezési tanszék, doktorandusz
<b>Vörös Miklós</b> mk. alezredes	ZMNE Repülőtiszi Intézet, titkárság vezető
<b>Tóth Zoltán</b> őrnagy	egyetemi adjunktus, ZMNE Vezetés- és Szervezés- tudományi Kar, Vezetési- és szervezési tanszék, doktorandusz
<b>Dr. Horváth János</b> okl. mk. ezredes	HM Oktatási és Tudományszervező Főosztály, fő- osztályvezető
<b>Dr. Kormos László</b> nyá. ezredes	HM Oktatási és Tudományszervező Főosztály, munkatárs
<b>Dr. Hadnagy Imre József</b> alezredes	egyetemi docens, ZMNE Hadtudományi Kar, Repü- lő tanszék, tanszékvezető
<b>Dunai Pál</b> őrnagy	egyetemi adjunktus, ZMNE Katonai Testnevelési és Sportintézet, doktorandusz
<b>Békési Bertold</b> okl. mk. százados	egyetemi tanársegéd, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Fedélzeti rendszerek tan- szék, doktorandusz
<b>Békési László</b> okl. mk. ezredes	egyetemi adjunktus, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Repülő Sárkány-hajtómű tanszék, doktorandusz
<b>Kovács István</b> alezredes	egyetemi adjunktus, ZMNE Hadtudományi Kar, Repülő tanszék
<b>Dudás Zoltán</b> százados	egyetemi hallgató, ZMNE Hadtudományi Kar, Re- pülő tanszék, doktorandusz
<b>Dr. Szabó László</b> okl. mk. alezredes	egyetemi adjunktus, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Repülő Sárkány-hajtómű tanszék, tanszékvezető helyettes
<b>Siklósi Zoltán</b> alezredes	HM Katonai Légügyi Hivatal, berepültetési osz- tályvezető helyettes, doktorandusz
<b>Szegedi Péter</b> okl. mk. százados	egyetemi tanársegéd, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Fedélzeti rendszerek tanszék
<b>Békési Bertold</b> okl. mk. százados	egyetemi tanársegéd, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Fedélzeti rendszerek tan- szék, doktorandusz

<b>Keszthelyi Gyula</b> okl. mk. dandártábornok	MH Összhaderőnemi és Logisztikai és Támogató Parancsnokság, parancsnok
<b>Buzai László</b> okl. mk. alezredes	MH Repülő Műszaki Szolgálatfőnökség Tudományos Osztály, osztályvezető helyettes
<b>Szilvássy László</b> okl. mk. őrnagy	egyetemi tanársegéd, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Fedélzeti rendszerek tanszék, doktorandusz
<b>Tóth Tivadar</b> okl. mk. alezredes	egyetemi adjunktus, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Fedélzeti rendszerek tanszék, doktorandusz
<b>Varga Béla</b> okl. mk. őrnagy	egyetemi tanársegéd, ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar, Repülő Sárkány-hajtómű tanszék
<b>Szilágyi Dénes</b>	főiskolai tanársegéd, Nyíregyházi Főiskola Repülő Műszaki és kiképzési tanszék, doktorandusz
<b>Dr. Pricop Gheorghe</b>	adjunktus, Brassói „Henry Coanda” Légierő és Légvédelmi Akadémia, Románia

<b>Mráz, István</b> Maj. Gen.	Chief of Hungarian Defense Force General Staff
<b>Rása, László</b> Lt. Col.	Assistant Lecturer, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Management and Command, Department of Management and Command, Drs.
<b>Vörös, Miklós</b> Lt. Col. (Eng.)	Zrínyi Miklós National Defence University, Institute of Air Force Officers, Leader of Secretariat
<b>Tóth, Zoltán</b> Maj.	Assistant Professor, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Management and Command, Department of Management and Command, Drs.
<b>Dr. Horváth, János</b> Col. (Eng.)	Head of Department, Ministry of Defence Department of Educational and Science Organizer
<b>Dr. Kormos, László</b> Col. (Ret.)	Collaborator, Ministry of Defence, Department of Educational and Science Organizer
<b>Dr. Hadnagy, Imre József</b> Lt. Col.	Associate Professor, Head of Department, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Military Science, Department of Aviation
<b>Dunai, Pál</b> Maj.	Assistant Professor, Zrínyi Miklós National Defence University, Institute of Military Physical Training and Sports, Drs.
<b>Békési, Bertold</b> Capt. (Eng.)	Assistant Lecturer, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Aircraft Onboard Systems, Drs.
<b>Békési, László</b> Col. (Eng.)	Assistant Professor, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Airframe and Engine, Drs.
<b>Kovács, István</b> Lt. Col.	Assistant Professor, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Military Science, Department of Aviation
<b>Dudás, Zoltán</b> Capt.	Assistant Lecturer, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Military Science, Department of Aviation, Drs.
<b>Dr. Szabó, László</b> Lt. Col. (Eng.)	Assistant Professor, Deputy of Department, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Airframe and Engine
<b>Siklósi, Zoltán</b> Lt. Col.	Ministry of Defence, Bureau of Military Aviation, Air-raid Deputy of Department, Drs.

<b>Szegedi, Péter</b> Capt. (Eng.)	Assistant Lecturer, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Aircraft Onboard Systems
<b>Békési, Bertold</b> Capt. (Eng.)	Assistant Lecturer, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Aircraft Onboard Systems, Drs.
<b>Keszthelyi, Gyula</b> Brigadier Gen.(Eng.)	Chief of Hungarian Defense Forces Joint Logistics and Support Command
<b>Buzai, László</b> Lt. Col. (Eng.)	Deputy of Department, Hungarian Defense Forces Aviation Technician Service Directorate, Scientific Department
<b>Szilvássy, László</b> Maj. (Eng.)	Assistant Lecturer, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Aircraft Onboard Systems, Drs.
<b>Tóth, Tivadar</b> Lt. Col. (Eng.)	Assistant Professor, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Aircraft Onboard Systems, Drs.
<b>Varga, Béla</b> Maj. (Eng.)	Assistant Lecturer, Zrínyi Miklós National Defence University, Faculty of Bolyai János Military Technical College, Department of Airframe and Engine
<b>Szilágyi, Dénes</b>	Assistant Lecturer, Faculty of Nyíregyháza Agricultural College, Department of Aviation Technician and Training, Drs.
<b>Dr. Pricop, Gheorghe</b>	Assistant Professor, Air Force Academy Henry Coanda, Brassov, Romania