

Simon Zsolt alezredes:

## HARCÁSZATI SZIMULÁTOROK ALKALMAZÁSA A HELIKOPTERVEZETŐK MŰVELETI KIKÉPZÉSÉBEN

*ÖSSZEFOGLALÓ: Akár civil, akár katonai berkeken belül beszélünk pilótakiképzésről, nem tekinthetünk el a gyakorlati repüléseket támogató, különböző földi gyakorlóberendezések és repülőszimulátorok alkalmazásától. Kiemelten fontosak ezek az eszközök a katonai repülés területén, hiszen a széles skálán mozgó feladatrendszer, valamint a változó hadműveleti környezet megköveteli olyan innovatív és költséghatékony kiképzési módszerek alkalmazását, amelyek biztosítják, hogy a légijármű-személyzetek szélsőséges körülmények között is készen álljanak az előttük álló feladatok végrehajtására. A szerző írásában a helikoptervezetők műveleti kiképzését támogató harcászati szimulátorok alkalmazási lehetőségeit mutatja be.*

*KULCSSZAVAK: helikopter, kiképzés, helikoptervezető-képzés, harcászati szimulátor, taktikai szimulátor*

### BEVEZETÉS

Ha katonai légijárművezető-képzésről beszélünk, nem tekinthetünk el a gyakorlati repüléseket támogató repülőszimulátorok alkalmazásától. Kiemelten fontosak ezek az eszközök, hiszen a széles skálán mozgó katonai feladatrendszer, valamint a változó hadműveleti környezet megköveteli olyan innovatív és költséghatékony kiképzési módszerek alkalmazását, amelyek biztosítják, hogy a légijármű-személyzetek szélsőséges körülmények között is készen álljanak az előttük álló feladatok végrehajtására.

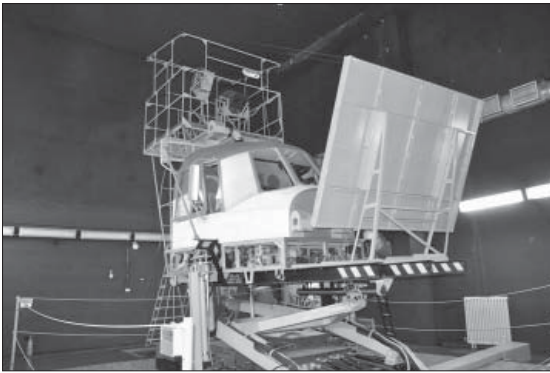
De miért is ennyire hasznosak a szimulátorok a repülő kiképzés során? Ahogy dr. Orosz Zoltán altábornagy írja doktori értekezésében, a szimulátorok segítségével a helikopterek személyzete kockázatmentesen tudja begyakorolni a különleges esetekben és vészhelyzetekben szükséges tevékenységek rendjét, valamint a műveletekben alkalmazandó harcjelzéseket. Nem szabad elfelejteni, hogy egy szimulátor a valós repülések költségének töredékéért üzemeltethető és tartható karban.<sup>1</sup>

Dr. Koller József dandártábornok a szimulátorok használatának előnyei között említi meg, hogy egy szimulátor fenntartási költségét nem terhelik nagy költségvonzattal járó munkák, mivel a szoftveralapú meghibásodások gyorsan javíthatók, a berendezések üzemeltetési költsége pedig alapvetően az elektromosenergia-fogyasztásban és a rendszeres karbantartásában merül ki. A szimulátorok előnyei között kell megemlíteni még a jobb időkeret-kihasználhatóságot, mivel valós repülésekre alkalmatlan időjárás esetén is lehetőséget biztosítanak a személyzetek gyakoroltatására. Nem mellékes az sem, hogy a szimulátoron végrehajtott

<sup>1</sup> Dr. Orosz Zoltán: A Magyar Honvédség szállítórepülő- és helikopter-alegységek alkalmazási lehetőségei a NATO szövetségi rendszerében. Doktori/PhD-értekezés, Budapest, 2011, 76–77.

repülések minden paramétere a repülés kezdetétől a befejezéséig teljes egészében rögzíthető, segítve ezzel a személyzetek munkájának objektív kiértékelését.<sup>2</sup>

A szimulátorok alkalmazása természetesen nem ismeretlen a magyar katonai helikopter-vezető-képzés területén sem. Az MH 86. Szolnok Helikopter Bázison található az 1984-ben az orosz fél által felépített és mai napig működő KTV Mi-8 gyakorlóberendezés (1. kép). A szimulátor évtizedek óta fontos kiképzési eszköze a Mi-8 típusú helikopter személyzetének. A berendezés segítségével az állomány elsajátíthatja a helikopter üzemeltetését, a különleges esetekben történő ténykedések rendjét, valamint begyakorolhatja az IFR<sup>3</sup> szerinti repülési eljárásokat. Itt kell megjegyezni, hogy a szimulátor kitűnő állapotának köszönhetően, egy kétoldalú megállapodás alapján, a litván hadsereg helikopteres személyzetei is ezt a szimulátort használják éves kötelező ellenőrzéseik végrehajtására.



1. kép KTV Mi-8 gyakorlóberendezés  
(Fotó: Simon Zsolt)



2. kép Robinson R-22/44 szimulátor (Fotó: Simon Zsolt)

<sup>2</sup> Dr. Koller József: Helikopterek újszerű alkalmazási lehetőségei többnemzeti alkalmi harci kötelék szárazföldi műveleteinek támogatása érdekében. Doktori/PhD-értekezés, Budapest, 2012, 65–66.

<sup>3</sup> Instrument Flight Rules – műszerrepülési szabályok.

Szintén az MH 86. Szolnok Helikopter Bázison található a Repülő Felkészítési Főnökség által üzemeltetett Robinson R–22/44 helikopterszimulátor, amely alapvetően a helikoptervezető-jelöltek repüléstechnikai készségeinek kialakítását támogatja (2. kép).

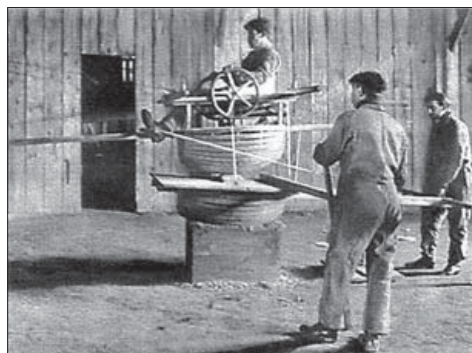
Mindkét szimulátor alkalmazásának az a célja, hogy még a valós repülések végrehajtását megelőzően a helikoptervezetők megismerjék a forgószárnyas repülés sajátosságait, begyakorolják és elsajátítsák a repülési manővereket és eljárásokat, illetve a valós repüléseket követően ismételhessék és gyakorolhassák a repülési elemek végrehajtását. A két szimulátor sajátossága, hogy csak az adott helikoptertípus berendezéseinek megismerésére, a helyes földi és légi üzemeltetés begyakorlására, az esetlegesen felmerülő különleges esetek kezelésének elsajátítására alkalmasak, harcászati feladatok begyakorlására nem.

Harcászati szimulátor hiányában az elmúlt években a helikopteres fegyvernem a harcászati kiképzéseit, továbbképzéseit csak valós repülések során, vagy külföldi szimulátoros képzéseken tudta végrehajtani, ami a kiképzés egyébként is szűkös pénzügyi keretét terhelte.

Mára már a korszerű helikoptervezető-képzés elengedhetetlen eszközeivé váltak a szimulátorok. A gyorsan változó hadviselési elvek folyamatosan magukkal hozzák a harcászati eljárások, taktikák változtatását is. Annak biztosítására, hogy ebben a változó környezetben a légijármű-személyzetek extrém körülmények között is készen álljanak az előttük álló feladatok végrehajtására, a legjobb és legköltséghatékonyabb megoldást a harcászati szimulátorok alkalmazása biztosítja.

## A HARCÁSZATI SZIMULÁTOROK FEJLŐDÉSE

A repülőképzés, a pilóták megfelelő felkészítésének fontosságát gyorsan, néhány évvel a Wright fivérek<sup>4</sup> sikeres motoros repüléseit követően felismerték. Már igen korán, az 1900-as évek elején a repülés megszállottjai a pilóták kiképzése érdekében építettek néhány, a mai szemmel elég furcsának tűnő földi gyakorlóberendezést, mint például az 1909-es Antoinette-trénert (3. kép).<sup>5</sup> Ez, és az ehhez hasonló földi berendezések alapvetően segítők alkalmazásával, kézzel voltak mozgathatók, a gyakorló pilóta kormányozdulatainak megfelelően. A berendezés csak arra volt alkalmas, hogy segítsen a pilótának begyakorolni a valós repülések megkezdése előtt a repülőgép nem ösztönös irányítási, vezetési sajátosságait.



3. kép *Antoinette-tréner*

Forrás: <https://www.quora.com/What-were-the-first-flight-simulators-like> (Letöltés időpontja: 2018. 01. 13.)

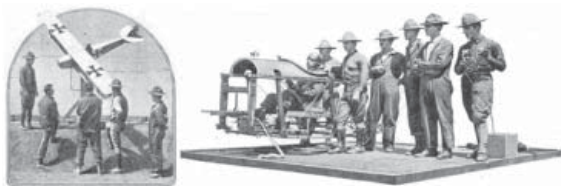
<sup>4</sup> Orville Wright és Wilbur Wright 1903. december 17-én hajtottak végre sikeres repüléseket az általuk tervezett „Flyer I” elnevezésű repülőgéppel. Az első repülés során Orville 39 métert repült 12 másodperc alatt.

<sup>5</sup> Kevin Moore: Early History of Flight Simulation. <https://www.simulationinformation.com/education/early-history-flight-simulation> (Letöltés időpontja: 2018. 01. 13.)

Az első világháború során alkalmazott repülőgépek viszonylag egyszerű irányíthatósága és vezethetősége nem tette szükségessé komolyabb kiképzés végrehajtását a pilóták számára. A repüléseket megelőző földi gyakorlást alapvetően a már említett kezdetleges gyakorlóberendezések, valamint a repülőgépek fülkéjében végrehajtott trenázsok<sup>6</sup> biztosították.

Mivel kezdetben a repülőgépeket csak felderítésre alkalmazták, a pilóták speciális harcászati felkészítésére nem volt igény. Ennek ellenére már a háború elején kezdtek megmutatkozni a repülőgépekben rejlő, a felderítésen és megfigyelésen túli lehetőségek. A katonai stratégiák hamar ráeszméltek, hogy a repülőgépekből könnyedén lehet bombázni a védtelen földi csapatokat, sőt az ellenséges repülőgépekre is lehet löni a fedélzetre vitt fegyverekkel. A felderítőpilóták kezdetben csak azért vitték magukkal kézfegyvereiket, hogyha ellenséges területen érnek földet, akkor meg tudják magukat védeni. Ennek ellenére 1914 októberében megtörtént az első eredményes légi harc, amikor egy francia gép lelőtt egy német repülőt. Ettől kezdve a fedélzeti fegyverek fejlesztése gyors fejlődésnek indult. Kezdetben magasan, a légszavár fölé rögzítették a géppuskákat, majd később a motor tengelyével párhuzamosan helyezték el, így a pilóta már magával a repülőgép orrával célozhatott. Anthony Fokker<sup>7</sup> 1915 közepére fejlesztette ki a szinkrongéppuskát, ami lehetővé tette, hogy a pilóták a forgó légszavaron keresztül tüzeljenek.<sup>8</sup>

A légi harcok során nem volt egyszerű feladat pontosan célozni a folyamatosan manőverező ellenfélre. A pilóták felkészítésének egyik legfontosabb eleme a géppuskalövészet elsajátítása lett. A légi összecsapások tapasztalataiból adódóan egyre inkább felmerült az igény egy, a repülés közbeni célzás begyakorlására szolgáló berendezés megépítésére (4. kép).



4. kép *Légi lövészet földi gyakorlóberendezése*

Forrás: Dr. Bali Tamás: *Szimulátorok alkalmazása a légijármű-vezetők kiképzésének támogatásában. Repüléstudomány Közlemények XXIII. évfolyam 3. szám, 2011, 2–3. (Letöltés időpontja: 2018. 01. 11.)*

A kezdetleges berendezés két fő elemből állt. Az egyik a leegyszerűsített fülke a sematikus géppuskával, a másik pedig egy makett repülőgép, ami a célt szimbolizálta. A gyakorlás során a segítők a célt különböző távolságokra helyezték el, és emberi erővel mozgatták. A célzáskor a gyakorló pilótának a kormányzervekkel kellett a makett repülőgépre irányítania a kabin orrát, ezzel sajátítani el, hogy mekkora távolsággal kell az ellenséges repülőgép elé célozni a pontos lövés érdekében.<sup>9</sup> Mivel ez a gyakorlóberendezés nem a repülőgép vezetéstechnikájának megismerésére szolgált, hanem egy harcászati fogás begyakorlására, így – kis túlzással – a harcászati szimulátorok őseinek is nevezhetjük.

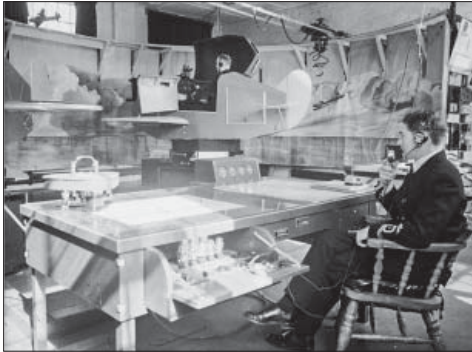
<sup>6</sup> A repülőgép fülkéjében vagy a gyakorlóberendezésben végrehajtott, eljárások begyakorlására irányuló tevékenység.

<sup>7</sup> Anton Herman Gerard Fokker (1890–1939) holland repülőgép-tervező, a repülés és a repülőgépgyártás egyik úttörője.

<sup>8</sup> Hadirepülés az I. világháborúban. <http://www.bibl.u-szeged.hu/bibl/mil/ww1/technika/repules/index.html>

<sup>9</sup> Dr. Bali Tamás: *Szimulátorok alkalmazása a légijármű-vezetők kiképzésének támogatásában. Repüléstudomány Közlemények XXIII. évfolyam 3. szám, 2011, 2–3.*

A földi gyakorlóberendezések, vagyis a szimulátorok fejlődésének következő lépcsőfoka az emberi kezelők helyettesítése volt mechanikai vagy elektromos működtető rendszerekkel. A legsikeresebb és legismertebb ilyen berendezés az 1920-as években Edwin Link<sup>10</sup> által kifejlesztett „Link Trainer”, vagy másik nevén a „Blue box” volt (5. kép).



5. kép *Link trainer*

Forrás: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Activities\\_at\\_Royal\\_Naval\\_Air\\_Station\\_Lee-on-solent,\\_13\\_To\\_17\\_September\\_1943\\_A19290.jpg#/media/File:Activities\\_at\\_Royal\\_Naval\\_Air\\_Station\\_Lee-on-solent,\\_13\\_To\\_17\\_September\\_1943\\_A19290.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Activities_at_Royal_Naval_Air_Station_Lee-on-solent,_13_To_17_September_1943_A19290.jpg#/media/File:Activities_at_Royal_Naval_Air_Station_Lee-on-solent,_13_To_17_September_1943_A19290.jpg) (Letöltés időpontja: 2018. 01. 24.)

Link szimulátora azzal a céllal készült, hogy segítse a pilóták műszerrepülő-kiképzését, mivel az 1920-as években a műszerek szerinti repülést csak valós repülések során tudták elsajátítani a pilóták, ami azonban a kezdő pilóták számára igen veszélyes megoldás volt. Link szimulátora segítséget nyújtott a pilótáknak a műszerrepülés sajátosságainak elsajátítására és begyakorlására a földön, még a valós repülések megkezdése előtt. A berendezés nem egy adott repülőgéptípus szimulátora volt, de fülkéjében megtalálhatók voltak a műszer- és éjszakai repüléshez szükséges alapvető műszerek, úgymint sebességmérő, magasságmérő, variométer,<sup>11</sup> irányszögrendszer, műhorizont, a műszeres repülési eljárásokat biztosító pörgettyűs iránytű, rádióiránytű, csúszásjelző, fedélzeti óra.

Link eleinte nehezen tudta értékesíteni találmányát az amerikai hadseregnek, azonban az éjszakai és rossz időjárási körülmények között végrehajtott repülések során történt sorozatos repülőbalesetek megerősítették a gyakorlóberendezés szükségességét, ezért a szimulátor megmenekült attól, hogy csak érdekes találmány és vásári látványosság legyen. A „Blue Box” kiképzési potenciálját felismerve a berendezés igen népszerűvé vált az 1930-as években, és az amerikai légierő azonnal fél tucatot vásárolt belőle. A második világháború végéig több mint 500 ezer amerikai pilóta kapott sikeres kiképzést a Link Traineren.<sup>12</sup> A Link Trainer alapjait felhasználva a második világháború során több újabb szimulátort építettek a navigációs és lövészeti feladatok begyakorlására, azonban ezek a berendezések továbbra is csak másodlagos kiképzési eszközként szerepeltek a valós repülések mögött.

Az 1960-as, 70-es években a szimulátorok fejlesztése alapvetően az analóg rendszerek digitálisra történő átalakítását, a repülőgépek karakterisztikájának jobb modellezését foglalta magában a fejlődő számítástechnika eredményei révén. Fejlődött a vizualizáció és a szimulátorok valósághoz közelítő mozgatása a hidraulikus rendszerek alkalmazásával.

<sup>10</sup> Edwin Albert Link (1904–1981). A repülés és a víz alatti régészet úttörője volt.

<sup>11</sup> Függőleges emelkedés és süllyedésmérő.

<sup>12</sup> Ian W. Strachan: Technology Leaps All around Propel Advances in Simulators. National Defense, 2000. november, Vol. 85, No. 564. <https://www.questia.com/read/1G1-68872707/technology-leaps-all-around-propel-advances-in-simulators> (Letöltés időpontja: 2018. 01. 13.)

Az 1970-es években a repülőképzés továbbra is veszélyes, kockázatos feladatnak számított. A civil és katonai repülések területén továbbra is előforduló, kiképző repülések során történt sorozatos, halálos kimenetelű balesetek miatt az Egyesült Államok Nemzeti Közlekedésbiztonsági Igazgatósága vizsgálatot indított a kiképzési repülések biztonságosabb végrehajtása érdekében. Az igazgatóság a probléma megoldását a modern szimulációs technológia szisztematikus alkalmazásában találta meg.

Az 1980-as évek közepére a számítástechnikai fejlődés lehetővé tette olyan professzionális, típuspecifikus szimulátorok kialakítását, amelyek alkalmazásával mind az egyének, mind pedig a személyzetek kiképzését végre lehetett hajtani a repülések teljes spektrumában, nappal és éjszaka, 3 dimenziós vizualizációval, bármilyen időjárási körülmény között, még a valós repüléseket megelőzően.

Az 1980-as évekig a repülőgép- és helikopterszimulátorok alapvető feladata a pilóták felkészítése volt a légi járművek üzemeltetésére. A gyakorlóberendezések alkalmazásával biztonságosan és költséghatékonyan lehetett a látás-, és műszerek szerinti repüléstechnikai készségeket kialakítani, a különleges esetekben, vészhelyzetekben szükséges eljárásokat, ténykedéseket begyakorolni. A mai, modern szimulátorok felhasználása már ennél szélesebb skálán mozog. A harcászati szimulátorok alaprendeltetése például nem egy adott repülőgép- vagy helikoptertípus üzemeltetésére történő kiképzés, hanem a gépszemélyzet, és/vagy a harcfeladatot végrehajtó többgépes kötelék együttműködésének és az alkalmazott harceljárásoknak a begyakorlása a műveleti feladat során. A különböző típusú szimulátorok egyre szélesebb elterjedése miatt szükségessé vált a berendezések kategorizálása.

## A SZIMULÁTOROK OSZTÁLYOZÁSA

A szimulátorok képesség alapján történő kategorizálását először az 1980-as évek végén a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet (ICAO)<sup>13</sup> határozta meg, az „ICAO 9625 Manual of criteria for the qualification of flight simulation training devices”<sup>14</sup> kiadványban. Az első két kiadásában csak a repülőgép-szimulátorok osztályozásával foglalkozott a dokumentum. Ebben az időszakban helikopterek repülésszimulációs berendezéseinek megtervezéséhez, minősítéséhez és üzemeltetéséhez nem volt nemzetközi szinten elfogadott kritérium. A technika gyors fejlődése azonban magával hozta az új szimulátorok megjelenését, és a dokumentumban meghatározott kategóriák hamar idejétmúlttá váltak. A legtöbb nemzeti légügyi hatóság ezért változtatásokat vezetett be a szimulátorokkal kapcsolatos saját szabályozásában, hogy az új megjelenő gyakorlóberendezéseket is alkalmazni tudják a képző szervezetek a pilótaképzések során. Ennek eredményeként a nemzetek szimulátorokkal kapcsolatos besorolásai között kisebb eltérések mutatkoztak.

<sup>13</sup> International Civil Aviation Organization – az ENSZ repüléssel foglalkozó szerve. 1944. december 7-én alakult meg Chicagóban, a Nemzetközi Polgári Repülésről szóló, 52 állam által aláírt egyezményrel (chicagói egyezmény).

<sup>14</sup> ICAO 9625 Manual of criteria for the qualification of flight simulation training devices – Kézikönyv a repülésszimulációs kiképző eszközök minősítésének kritériumairól. A kiadvány határozza meg a repülésszimulátorok kategóriáit és a besorolás kritériumait.



A 2005 novemberében, a Királyi Légügyi Szövetség (RAeS)<sup>15</sup> londoni Repülésszimulációs Konferenciáján az Egyesült Államok Szövetségi Légügyi Hivatala (FAA)<sup>16</sup> kérte, hogy a RAeS hozzon létre egy nemzetközi munkacsoportot az ICAO 9625-ban meghatározott szimulátorkritériumok felülvizsgálatára, és hogy ezeket a meghatározásokat terjesszék ki mind a repülőgépekre, mind pedig a helikopterekre.

A 2006-ban összeállított munkacsoport célja egy olyan kézikönyv kidolgozása volt, amely az ICAO-n keresztül az összes nemzeti és nemzetközi szabvány alapját képezheti a repülő- és helikopterszimulátorok változatainak teljes körében. Így született meg 2012-ben az „ICAO 9625” harmadik kiadása, melynek első kötete a repülőgép-, második kötete pedig a helikopterszimulátorok kategorizálásával foglalkozik.<sup>17</sup>

Az új dokumentum szakít a korábbi szimulátorosztályokkal és számos szimulátorkategória elnevezésével. A szimulátorokat egységes elnevezéssel (Flight Simulation Training Devices – FSTD), 7 szintben<sup>18</sup> határozza meg a legegyszerűbb, például egy asztali számítógépen működő eljárásgyakorló szimulátortól a legmodernebb teljes körű repülőszimulátorig. A különböző feladatra szánt szimulátorok besorolása így már a kialakítás céljától<sup>19</sup> függetlenül, egységesen kategorizálható. A szimulátorok besorolása a felelős nemzeti légügyi hatóságok feladata, a dokumentumban megfogalmazott kritériumoknak megfelelően.

A fentiek alapján egy műveleti repüléseket támogató harcászati gyakorlóberendezés a szimulátor szerkezeti kialakításától, a szoftverek minőségétől, a használt vizuális megoldásoktól, a kabin vagy kabinok mozgathatóságától és a kommunikációs lehetőségétől függően az FSTD I. szinttől akár a VII. szintig is besorolható.

## ELVÁRÁSOK A HARCÁSZATI SZIMULÁTOROKKAL SZEMBEN

A harcászati helikopterszimulátorok alkalmazásának alapvető célja az, hogy a helikopter személyzete begyakorolhassa azokat a harcászati fogásokat, melyeket műveletek során alkalmaz. Ebbe beletartoznak a különböző kötelékrepülési formák, a saját és ellenséges eszközök azonosítása, célkiválasztás, lövészet és a saját egységekkel történő összeköttetés elsajátítása is.

A helikopterszemélyzetek egyéni vagy kötelékkiképzése során a harcászati szimulátoroknak – a műveleti kiképzések támogatása érdekében – alapvetően a következő feladatok végrehajtására kell képeseknek lenniük:<sup>20</sup>

<sup>15</sup> Royal Aeronautical Society – brit multidiszciplináris professzionális intézmény, mely a globális légtérfelhasználással foglalkozik. 1866-ban alapították; ez a világ legrégebbi légiközlekedési szervezete.

<sup>16</sup> Federal Aviation Administration – az Egyesült Államok polgári légügyi hatósága.

<sup>17</sup> Savern Reweti: PC-based Aviation Training Devices for Pilot Training in Visual Flight Rules and Procedures. Massey University New Zealand, 2014, 22–24. [https://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/5454/02\\_whole.pdf](https://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/5454/02_whole.pdf) (Letöltés időpontja: 2018. 01. 15.)

<sup>18</sup> Repülőszimulációs kiképzőeszközök – Flight Simulation Training Devices (FSTD), ICAO 9625, 2012, 3. kiadás.

<sup>19</sup> A szimulátorok kialakításának célja lehet a repüléstechnikai kiképzésen túl például az adott légi jármű-kabin ismeretének, indításának, berendezései üzemeltetésének oktatása, navigációs vagy műszeres repülési eljárások begyakorlása, a fedélzeten történő kommunikáció és együttműködés elsajátítása, vagy speciális, műveleti feladatokra történő kiképzés végrehajtása.

<sup>20</sup> FAAC Incorporated. <https://www.faac.com/simulation-training/military/air-combat-training/>; THALESGROUP. [https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales\\_tts\\_hmt\\_eng\\_hd.pdf](https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales_tts_hmt_eng_hd.pdf) (Letöltés időpontja: 2018. 01. 15.)

- saját erők támogatása;
- vizuális felderítés;
- csapatok/utánpótlás szállítása;
- különleges műveleti feladatok támogatása;
- evakuálási feladatok;
- földi és légi célok támadása;
- elektronikai harcászat;
- légvédelemi eszközök elleni tevékenység;
- kutató-mentő műveletek;
- rendfenntartó műveletek;
- határvédelmi feladatok;
- előretolt repülésirányítókkal történő együttműködés.

A harcászati gyakorlóberendezések egyik legfontosabb jellemzője, hogy pontosan szimulálja az alkalmazott helikopter fegyverrendszerét. A fegyverrendszerek magukban foglalják a célzóberendezések megfelelő vizuális megjelenítését, a géppuska, gépágyú, gránátvető, továbbá az irányítható és nem irányítható rakétarendszerek, levegő-föld és levegő-levegő rakéták, az önvédelmi eszközök, úgymint korai előrejelző és riasztórendszerek, infracsapdák és jelzőrakéták pontos szimulációját.

A harcászati feladatok ismeretében meghatározható, hogy egy taktikai helikopterszimulátor fülkéjének milyen elengedhetetlen berendezésekkel, rendszerekkel kell rendelkeznie, illetve mire nincs szükség. Mivel a gyakorlóberendezés alaprendelgetése nem az adott helikoptertípus üzemeltetésének elsajátítása, így nem szükséges, hogy a fülke kialakítása az eredeti helikopterrel megegyező legyen. Az alapvető repülési paramétereket mutató,<sup>21</sup> illetve a rádiónavigációs műszereken túl a helikopter fegyverrendszerének és a kommunikációs fedélzeti berendezéseinek megléte a fontos.

Az egyszerűsített helikopterfülke a személyzet elhelyezésének biztosítása érdekében állhat együléses egységek egymás melletti vagy egymás mögötti konfigurációból (6. kép). Az aktuális helikoptertípusnak megfelelően ajtólovészállások is kiépíthetők egyszerűsített fegyvermodellekkel, amelyek a szimulációs környezettel képesek együttműködni (7. kép).<sup>22</sup>



6. kép Helikopter taktikaiszimulátor-személyzetének egymás mögötti elhelyezése

Forrás: [https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales\\_tts\\_hmt\\_eng\\_hd.pdf](https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales_tts_hmt_eng_hd.pdf)  
(Letöltés időpontja: 2018. 01. 13.)

<sup>21</sup> Magasságmérő, sebességmérő, variométer, műhorizont.

<sup>22</sup> Például a szimulációs környezethez csatlakozó VR (Virtual Reality) sisak vagy VR-szemüveg használata.





7. kép *Ajtólövész szimulációs állomása*

Forrás: <https://www.army.mil/e2/c/images/2011/10/03/221744/size0.jpg> (Letöltés időpontja: 2018. 01. 22.)

A harcászati gyakorlóberendezések leegyszerűsített fülkéi megfelelő szoftverek alkalmazásával különböző helikoptertípusokhoz is konfigurálhatók. Ennek érdekében a pilótafülke műszereit interaktív kijelzőkön és vezérlőpulton jelenítik meg, hogy igény szerint más helikoptertípus műszerezettségét, fegyverrendszerét is be lehessen állítani. A helikopter vezérlése szintén egyszerűsített kormányzervekkel, joystick és kollektív gázkar alkalmazásával történik. Mivel a valóságban a műveletek nagy részét éjszaka hajtják végre, ezért a szimulátornak képesnek kell lennie éjjellátó berendezésekkel történő alkalmazásra is.

A gyakorlóberendezésben a harcászati környezet megjelenítése történhet nagy méretű kijelzőkkel vagy vetítők alkalmazásával, de napjainkban egyre inkább terjed a már korábban említett virtuális valóság szemüvegek vagy sisakok felhasználása is. A virtuális taktikai környezet megjelenítésében fontos, hogy a vizualizáció az emberi szemhez hasonlóan minél nagyobb látószöveget, mintegy 180°-ot fedjen le, így a harcászati színtér a személyzet részére áttekinthetőbbé válhat. A gyakorlóberendezésnek képesnek kell lennie a saját és ellenséges szárazföldi és légi eszközök szimulációjára, azok mozgatására és irányítására is a virtuális térben.

Elengedhetetlen a harcászati kiképzés során a megfelelő rádió-összeköttetések biztosítása. Ennek érdekében a szimulátornak olyan többcsatornás kommunikációs berendezésekkel kell rendelkeznie, hogy az összeköttetés folyamatosan biztosítható legyen a szimulációban részt vevő személyzetekkel, alájátszókkal és természetesen az oktatókkal egyaránt.

A modern taktikai, harcászati szimulátorok alapvető tulajdonsága a szimulációt támogató szoftverek, térképadatbázisok frissíthetősége és bővíthetősége. Ennek segítségével a harcászati feladatokat a friss térképadatoknak megfelelő, valóságos környezetben lehet végrehajtani.

A kiképzést végrehajtó helikopterszemélyzetek objektív értékelésének biztosítása érdekében szükséges a végrehajtott feladatok paramétereinek digitális megőrzése. A repülési feladatok végrehajtásán túl szükséges továbbá a kommunikáció, valamint a személyzet ténykedésének rögzítése, lementése. A személyzet reakcióinak, fedélzeti munkájának rögzítésére kamera- és képrögzítő rendszerek alkalmazhatóak.

A feladatok végrehajtásának irányítása, valamint a bekövetkező változások, információk, saját és ellenséges tevékenységek szimulációba történő bevitelének és a folyamatos értékelés biztosítása érdekében alájátszó és oktató munkahelyek kiépítése szükséges a szimulátorállomáson. A szimulátorban található egyszerűsített helikopterfülkék számának függvényében kell meghatározni az alájátszó és oktató munkahelyek számát. Minden helikopterfülkéhez egy munkahely kialakítása szükséges. A számítógépes, többképernyős munkahelyeknek biztosítani kell, hogy az alájátszó, illetve az oktató képes legyen áttekinteni az adott személyzet tevékenységét, hallgatni a személyzet kommunikációját és utasításokat adni a személyzet számára, továbbá hogy tudja kezelni a saját és ellenséges erőket, valamint legyen képes a szimuláció különböző mozzanatainak elindítására (8. kép).



8. kép *Harcászati helikopterszimulátor alájátszó és oktató munkaállomás*

Forrás: [https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales\\_tts\\_hmt\\_eng\\_hd.pdf](https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales_tts_hmt_eng_hd.pdf) (Letöltés időpontja: 2018. 01. 13.)

A szimulátorban végrehajtott műveleti feladatokat követően el kell végezni a személyzet tevékenységének mielőbbi kiértékelését. A részletes értékelés érdekében ki kell alakítani egy helyiséget, ahol biztosított egy audiovizuális kiértékelő-rendszer az egyszerűsített helikopter-pilótafülkék tevékenységének egyidejű megjelenítésére, továbbá a repülés és a harcászati feladat adatainak elemzésére.

Mivel a műveleti feladatokat általában nemcsak a légierőhöz tartozó technikával (helikopterek és repülőgépek), hanem más haderőnemek különböző eszközeinek bevonásával hajtják végre, ezért hasznos jellemzője a mai harcászati gyakorlóberendezéseknek, hogy hálózatba köthetők, így más, távoli harcászati szimulátorokkal is képesek együttműködni. A különböző haderőnemek hasonló harcászati vagy taktikai szimulátorainak hálózatban történő alkalmazásával valós repülések és mozzanatok nélkül, költséghatékonyan hajthatók végre hazai és nemzetközi szintű, összhaderőnemi gyakorlatok.

## HARCÁSZATI SZIMULÁTOROK LEHETŐSÉGEI A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

A Magyar Honvédség jelenleg nem rendelkezik harcászati helikopterszimulátorral, de 2018-ban – a helikoptervezetők harcászati kiképzésének támogatása érdekében – tervezetten kiépítésre kerül egy, a helikopterszemélyzet harcászati felkészítését segítő gyakorlóberendezés az MH 86. Szolnok Helikopter Bázison. Hasonló harcászati szimulátorral a szomszédos országok sem rendelkeznek, ezért a tervezett szimulátor regionális szinten is jelentős előrelépést jelent. A szimulátor nemzetközi szintű kihasználásának érdekében a berendezés felajánlásra került a Többnemzeti Légi Kiképző Központ (MATC)<sup>23</sup> kiképzési programjába is.

Korábban magyar helikoptervezetők szimulációs harcászati képzésen csak az Európai Védelmi Ügynökség (EDA)<sup>24</sup> szervezésében, a Helikopter Gyakorlatok Programjában (Helicopter Exercise Programme – HEP) szereplő taktikai, harcászati tanfolyamokon vettek részt. Az angliai Linton-on-Ouse-ban található harcászati szimulátor alapvetően a Mi-17

<sup>23</sup> Multinational Aviation Training Centre. Csatlakozott országok: Csehország, Magyarország, Szlovákia, Horvátország. A MATC célja, hogy széles körű képzést biztosítson a légi járművek személyzete és karbantartó szakembere számára a részt vevő országok által rendelkezésre bocsátott kiképzési kapacitások és képességek optimalizálásával.

<sup>24</sup> European Defence Agency. Az Európai Védelmi Ügynökség az Európai Unió Tanácsának kormányközi ügynöksége.

típusú helikopter személyzetének kiképzésére alkalmas, szemben az MH 86. Szolnok Helikopter Bázison kiépítésre kerülő berendezéssel, ami a terveknek megfelelően több helikoptertípust is támogatni fog.

A Szolnokon kiépítendő gyakorlóberendezés rendszerbe állításával egy új, helikopteres harcászati kiképzési képesség kialakítása valósulhat meg. A szimulátorban rejlő lehetőségek kihasználásával a Magyar Honvédség képessé válhat saját helikopteres harcászati képzések megvalósítására, vagy – együttműködve más országokkal, illetve az Európai Védelmi Ügy-nökséggel – akár regionális, akár nemzetközi képzések végrehajtására is.

## ÖSSZEGZÉS

Írásomban bemutattam a harcászati gyakorlóberendezések fejlődését, a harcászati szimulátorok kategóriáit, alkalmazásuk lehetőségeit és előnyeit a helikopterszemélyzetek műveleti képzésének támogatása érdekében. Helikoptervezető-oktatóként az oktatási tapasztalatokra, valamint az afganisztáni missziók során szerzett légi mentorálási tapasztalataimra hagyatkozva foglaltam össze a harcászati szimulátorokkal kapcsolatban elvárható képességeket. Igyekeztem alátámasztani, hogy a harcászati kiképzés leginnovatívabb és legköltséghatékonyabb módszere a taktikai gyakorlóberendezések alkalmazása.

A Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program egyik irányelve, hogy a Magyar Honvédség képességeinek megőrzése és fejlesztése szempontjából a személyi állomány kiképzése és továbbképzése az egyik legfontosabb feladat. A Zrínyi 2026 programban foglalt haderőfejlesztés nyomán megújuló korszerű fegyverzeti, haditechnikai eszközök csak a hozzájuk társuló korszerű ismeretekkel együtt alkotnak alkalmazható képességet.

Ezen irányelvnek megfelelően a helikoptervezetők harcászati kiképzésének egyik hiányzó láncszeme, a harcászati helikopterszimulátor várhatóan már az idei évben rendszerbe áll. A Magyar Honvédség beszerzésre tervezett repülőeszközei és kiképzést támogató eszközei biztosíthatják, hogy a pilóták hazai képzése teljessé válhasson az alapoktól a különleges műveletek végrehajtásáig.<sup>25</sup>

## FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Bali Tamás: *Szimulátorok alkalmazása a légijármű-vezetők kiképzésének támogatásában*. Repüléstudomány Közlemények XXIII. évfolyam 3. szám, 2011.

FAAC Incorporated. <https://www.faac.com/simulation-training/military/air-combat-training/>

Flight Simulation Training Devices (FSTD), ICAO 9625, 2012, 3. kiadás

Hadirepülés az I. világháborúban. <http://www.bibl.u-szeged.hu/bibl/mil/ww1/technika/repules/index.html>

Dr. Koller József: *Helikopterek újszerű alkalmazási lehetőségei többnemzeti alkalmi harci kötelék szárazföldi műveleteinek támogatása érdekében*. Doktori/PhD-értekezés, Budapest, 2012.

Moore, Kevin: *Early History of Flight Simulation*. <https://www.simulationinformation.com/education/early-history-flight-simulation>

<sup>25</sup> Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program. [http://www.honvedelem.hu/files/Zrinyi2026\\_190%C3%97190\\_7.pdf](http://www.honvedelem.hu/files/Zrinyi2026_190%C3%97190_7.pdf) (Letöltés időpontja: 2018. 01. 15.)

- Dr. Orosz Zoltán: *A Magyar Honvédség szállítórepülő- és helikopter-alegységek alkalmazási lehetőségei a NATO szövetségi rendszerében*. Doktori/PhD-értekezés, Budapest, 2011.
- Reweti, Savern: *PC-based Aviation Training Devices for Pilot Training in Visual Flight Rules and Procedures*. Massey University New Zealand, 2014. [https://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/5454/02\\_whole.pdf](https://mro.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/5454/02_whole.pdf)
- Strachan, Ian W.: *Technology Leaps All around Propel Advances in Simulators*. National Defense, 2000. november, Vol. 85, No. 564. <https://www.questia.com/read/1G1-68872707/technology-leaps-all-around-propel-advances-in-simulators>
- THALESGROUP. [https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales\\_tts\\_hmt\\_eng\\_hd.pdf](https://www.thalesgroup.com/sites/default/files/asset/document/thales_tts_hmt_eng_hd.pdf)
- Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program. [http://www.honvedelem.hu/files/Zrinyi2026\\_190%C3%97190\\_7.pdf](http://www.honvedelem.hu/files/Zrinyi2026_190%C3%97190_7.pdf)

Boldizsár Gábor–Gáll Gábor–Novák Béla

## A magyar ejtőernyőzés 100 éve

Hiánypótló művet tart kezében az olvasó: az idén 100 éves magyar ejtőernyőzésről már számos kiváló szakmunka született, ám ezek egy-egy részterületre fókuszáltak. Jelen könyv szerzői arra törekedtek, hogy átfogó képet adjanak a hazai ejtőernyőzés történetéről. A kezdeti lépésektől napjainkig kísérelhetjük figyelemmel a bejárt utat, mely bővelkedett kiemelkedő teljesítményekben, olykor pedig fájdalmas tragédiák árnyékolták be.

A fejlődés nem volt mindig töretlen, gyakran szakították meg a történelem nagy földmozgásai, a megtorpanásokat azonban mindig talpra állás követte. A trianoni békediktátum repülést korlátozó passzusai miatt az 1930-as évek második felétől szinte a semmiből kellett létrehozni azt az egységet, amely a katonai ejtőernyőzés magja lett. E munkában oroszlánrészt vállalt a legendás parancsnok, Bertalan Árpád, akinek elvesztése a veszprémi katasztrófában súlyos csapást jelentett, ám az ejtőernyősök továbbhaladtak az általa kitaposott úton, és a honvédség egyik legütőképesebb alakulatává váltak. A kötet ezt az évszázados folyamatot mutatja be gazdag képanyaggal, melyek közül néhányat még nem láthatott a nagyközönség. A kétnyelvű kiadás pedig lehetővé teszi, hogy a külföldi érdeklődők is megismerkedhessenek a magyar ejtőernyőzés múltjával, jelenével, és osztozzanak velünk a centenárium örömeiben.

*Részlet dr. Boda József nb. vezérőrnagynak (egykori mélységi felderítő és aranykoszorús ejtőernyős tiszt) a kötethez írt utószavából*

