

Doktori (PhD) értekezés

Vas Tímea
2019

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM

Katonai Műszaki Doktori Iskola

Vas Tímea

**A MAGYAR HONVÉDSÉG MOBIL LÉGIFORGALOM
SZERVEZÉSI KOMPONENS KIALAKÍTÁSÁNAK
ÉS ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA**

Doktori (PhD) értekezés

Témavezető:

Dr. Palik Mátyás ezredes, PhD

- Budapest 2019 -

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	8
A témaválasztás indokolása, aktualitása	8
A tudományos probléma megfogalmazása.....	11
Kutatási célkitűzések.....	13
Kutatási hipotézisek megfogalmazása	15
Kutatási módszerek	15
Releváns szakirodalom áttekintése	16
Az értekezés felépítése	18
1. A NATO DATM, DAAM ÉS NDAB KONCEPCIÓ ÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA AZ EXPEDÍCIÓS REPÜLŐTEREK FUNKCIÓIVAL.....	21
1.1. A NATO DATM, DAAM, NDAB összefüggése, feladatai és funkciói	21
1.1.1. A DATM KÉPESSÉGMODULJAI	22
1.1.2. A DAAM KONCEPCIÓ.....	23
1.1.3. AZ NDAB KONCEPCIÓ.....	26
1.2. Az expedíciós repülőterek	28
1.3. Az NDAB és az expedíciós repülőterek összehasonlítása.....	30
1.4. Összegzés	32
2. RENDSZERSZINTŰ MEGKÖZELÍTÉS A MAGYAR TELEPÍTHETŐ MATCO KÉPESSÉG DEFINIÁLÁSÁRA	34
2.1. A kabuli nemzetközi repülőtér	39
2.2. Mazar-l Sharif Nemzetközi repülőtér	41
2.3. Pápa bázisrepülőtér	42
2.4. Szolnok repülőtér.....	43
2.5. A statisztikai adatok összegzése.....	45
2.6. Ajánlás	49
2.7. Összegzés	51

3. A TELEPÍTHETŐ REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÁS RENDSZERE, ESZKÖZEI ...	54
3.1. A repülőtéri forgalom jellemzői	55
3.2. A speciális katonai légiforgalom jellemzői	57
3.2.1. VIZUÁLIS FORGALMI KÖR	57
3.2.2. HAJTÓMŰ NÉLKÜLI MEGKÖZELÍTÉS	58
3.2.3. KÖTELEKREPÜLÉS ÉS OSZOLTATÁS	59
3.2.4. AZ ÉJJELLÁTÓ KÉSZÜLÉKKEL VALÓ REPÜLÉS	60
3.2.5. A PILÓTA NÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰVEK REPÜLÉSEI	60
3.2.6. AZ AUTOROTÁCIÓ	60
3.4. Repülőtéri irányító szolgálat eszközei, rendszerei	61
3.4.1. A REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÓ SZOLGÁLAT ÁLTALÁNOS FELSZERELTSÉGE	61
3.4.2. A REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÁS ESZKÖZEINEK, RENDSZERINEK KÖZÖS JELLEMZŐI ...	65
3.5. A távoli repülőtéri irányító torony	69
3.5.1. AZ RTS MŰKÖDÉSE	70
3.5.2. KUTATÁS A KATONAI REPÜLŐTÉREN ALKALMAZHATÓ OPTIMÁLIS KÉPI MEGJELENÍTÉSRE	73
3.5.3. KÖVETKEZTETÉS	81
3.6. A mobil repülőtéri irányító torony rendszer	83
3.6.1. HADMŰVELETI KÖVETELMÉNYEK	83
3.7. afganisztán légiközlekedési rendszere	90
3.8. RTS, mint telepíthető képesség alkalmazása	95
3.9. Összegzés	102
4. FENNTARTHATÓSÁG, A TELEPÍTHETŐ MATCO KÉPESSÉG SZEMPONTJÁBÓL	105
4.1. A Kosovo-3275 katasztrófája	105
4.2. A célfelkészítés indoklása	107
4.3. Kérdőíves kutatás további elemzése	113
4.3.1. SZAKSZOLGÁLATI ENGEDÉLY	113
4.3.2. A HADMŰVELETI REPÜLŐTÉRRÉ VEZÉNYLÉSRE KERÜLŐ SZAKSZEMÉLYZETEK	118

4.3.3. A CÉLFELKÉSZÍTÉST SZOLGÁLÓ TANFOLYAM IDEÁLIS IDŐTARTAMA	121
4.3.4. A TANFOLYAM ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI ÓRÁINAK ÖSSZETÉTELE	123
4.3.5. KÉPZÉSI INFRASTRUKTÚRA	124
4.3.6. ELMÉLETI KÉPZÉS ISMERET ANYAGA	125
4.3.7. IRÁNYÍTÓI KOMPETENCIÁK	126
4.3.8. GYAKORLATI SZIMULÁCIÓKBAN MEGJELENŐ FORGALMI ELEMELK	127
4.3.9. SPECIÁLIS ANGOL NYELVI KOMPETENCIA	128
4.3.10. AZ ÖNÁLLÓ MUNKAVÉGZÉSHEZ SZÜKSÉGES JOGOSÍTVÁNY MEGSZERZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES IDŐ	130
4.4. A kérdőíves kutatás megállapításai, összegzett eredmények	132
4.5. A katonai és polgári ATC képzés bemutatása, összehasonlítása.....	135
4.5.1. AZ MATCO KÉPZÉS	135
4.5.2. POLGÁRI ATCO KÉPZÉS	137
4.6. Tudományos következtetés	144
ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK	146
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	147
A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA..	148
A TÉMAKÖRBE KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM	149
RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	151
IRODALOMJEGYZÉK	158
ÁBRÁK JEGYZÉKE	166
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	167
MELLÉKLETEK	168
1. melléklet: Kabul Nemzetközi repülőtér forgalmi statisztikai adatok 2016.....	169
2. melléklet: MAZAR-I SHARIF repülőtér forgalmi statisztikai adatok 2016 ...	174
3. melléklet: LHPA Repülőtér forgalmi statisztikai adatok	175
4. melléklet: LHSN Repülőtér forgalmi statisztikai adatok	176
5. melléklet: LHPA Repülőtéri térkép	177

6. melléklet.....	178
1. A TANFOLYAM TEMATIKÁJÁNAK A FELÜLVIZSGÁLATA ÉS ICAO AJÁNLÁS SZERINTI ÁTALAKÍTÁSA	178
2. KÉPZÉSI TERV	178
3. A TANFOLYAM SZÜKSÉGESSÉGÉNEK MAGHATÁROZÁSA	179
4. ELŐZETES TUDÁSBESZÁMÍTÁS	179
5. AZ ÁTMENETI KÉPZÉS FELÉPÍTÉSE	180
6. MUNKAHELYI GYAKORLATI KÉPZÉS	181
7. A KÉPZÉS MEGTERVEZÉSE.....	182
8. A KÉPZÉS MÓDSZEREI	183
9. A MUNKAHELYI KITERJESZTÉS TANFOLYAM IDŐTARTAMA	183
10. AZ ELMÉLETI TUDÁS ÉRTÉKELÉSE	183
11. A SZIMULÁCIÓS KÉNYSZERHELYZETI GYAKORLATOK A KÖVETKEZŐ ESEMÉNYEK BEKÖVETKEZÉSÉRE KERÜLNEK KIDOLGOZÁSARA.....	184
12. MUNKAHELYI GYAKORLATI KÉPZÉS	185
13. TANFOLYAM TERV	185
14. A TANTERV FELÉPÍTÉSE	186
15. ÁTMENETI KÉPZÉS ELMÉLETI MODUL TANTÁRGYAI	188
16. ÁTMENETI KÉPZÉS BERENDEZÉSISMERET ELMÉLETI MODUL	193
17. ÁTMENETI KÉPZÉS GYAKORLATI MODUL	194
18. KOMPETENCIÁK.....	199

„Nem rendelkezünk egyenlő képességekkel, de mindnyájunknak egyenlő esélyt kell kapnunk, hogy kibontakoztassuk, ami bennünk van.”

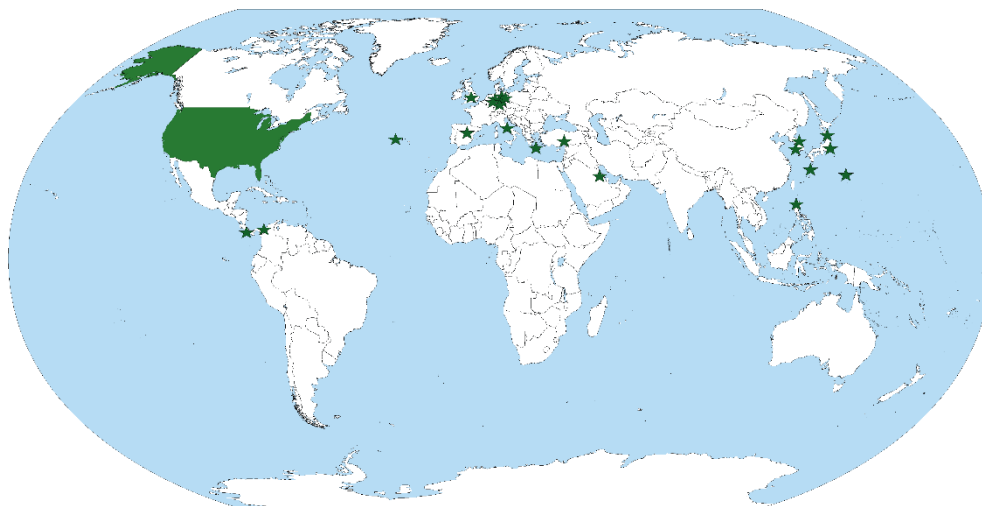
(John F. Kennedy)

BEVEZETÉS

A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKOLÁSA, AKTUALITÁSA

A világban jelenleg zajló fegyveres konfliktusok többségében az Észak-atlanti Szerződés Szervezetének¹ katonai erői a Washingtoni Szerződés 5. cikkely szerinti kollektív védelem, valamint az 5. cikkely hatálya alá nem tartozó válságreagáló, békefenntartó és humanitárius műveletek okán vannak jelen. A világnak e területeit a hiányos vagy lerombolt infrastruktúra miatt, jellemzően légi úton lehet megközelíteni, ezért azok a repülőterek, melyek ideiglenesen vagy hosszú távon biztosítják az adott régió elérését és a vállalt feladatok teljesítését, egyfajta „kapuként” is szolgálnak az ország számára külvilág felé.

Az ideiglenes, más néven telepített repülőterek alkalmazásának kezdete egészen a II. világháborúig nyúlik vissza [1]. A hadszíntér légi úton történő elérése és a szárazföldi erők támogatására szolgáló repülőgépek korlátozott hatótávolsága miatt szükséges volt, a feladatvégrehajtás körzetében történő le- és felszállásra, valamint földi kiszolgálásra alkalmas területeket kijelölni. Az 1980-as évek végéig, jellemzően az Amerikai Egyesült Államok légi erejének áttelepülését szolgálták azok az előretolt katonai bázisrepülőterek, melyek állandóan működő, kiépített repülőtéri infrastruktúrával és személyzettel rendelkeztek. Ezeket a repülőtereket az adott ország befogadó nemzeti támogatás² [2][3] keretében biztosította (1. ábra).

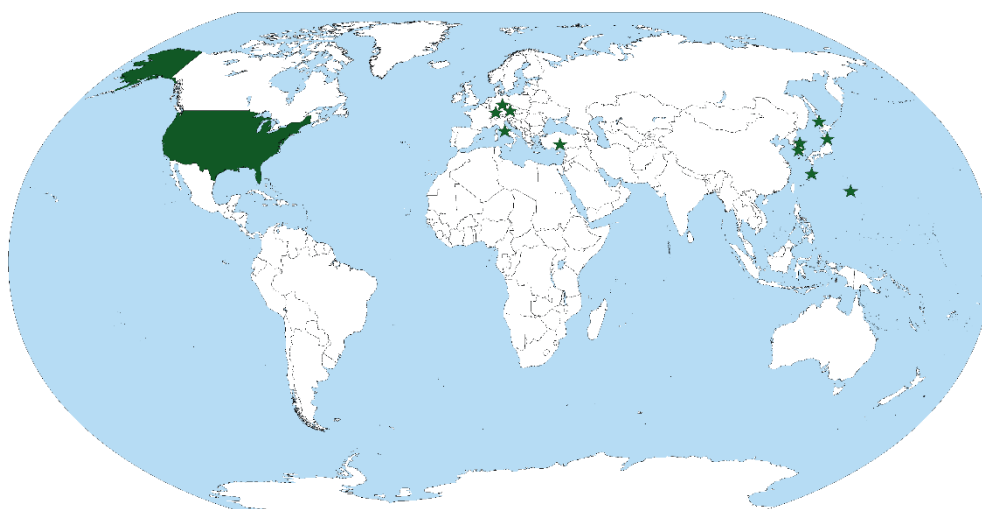


1. ábra Tengerentúli bázisok a Hidegháború idején [4]

¹ NATO – North Atlantic Treaty Organisation

² A befogadó nemzet részéről a NATO és szövetséges erők számára, békeidőszakban, krízis és háború esetén nyújtott polgári és katonai támogatás, a nemzet vagy nemzetek és NATO között megkötött együttműködési megállapodás alapján, ami az erők az adott ország területén való működésére és áthaladásukra terjed ki.

Erre az időszakra az volt a jellemző, hogy a mobil, telepíthető képességek elsősorban a humanitárius műveletek támogatására létrehozott ideiglenes repülőtereken, leszállóhelyeken valósultak meg, míg a harcoló alakulatokat támogató repülő erők a jól kiépített repülőterekről üzemeltek. Ahogyan az állandó települési helyű bázisokat egyre másra felszámolták, úgy mutatkozott egyre nagyobb igény a mobil, gyorsan telepíthető repülőterekre, melyekről a szárazföldi erők támogatása gyorsan és sikeresen megvalósulhatott. Egyre nagyobb szükségletté vált olyan képességek kialakítására, mellyel az USA Légierő a Föld egyik pontjáról a másikra történő gyors és hatékony áttelepülést biztosítani tudta. Az 1990-es évek kezdetétől az Egyesült Államok számára a külföldi műveletek támogatása az egyik elsődleges feladattá vált. Az Öböl háború kezdete óta, mind a harcoló, mind a támogató erők előretolt repülőterekről hajtották végre műveleteiket így, az expedíciós, telepíthető repülőbázisok az amerikai légierő alakulatai működésének biztosításához hétköznapivá váltak. A 2. ábra jól szemlélteti e csökkenést, mely szerint az USA 2005-re már csak néhány állandó repülőbázist tartott fenn a világ távoli részein. A többi helyszínen zajló műveletet, általában ideiglenes, hosszabb-rövidebb települést biztosító repülőtérről valósították meg.



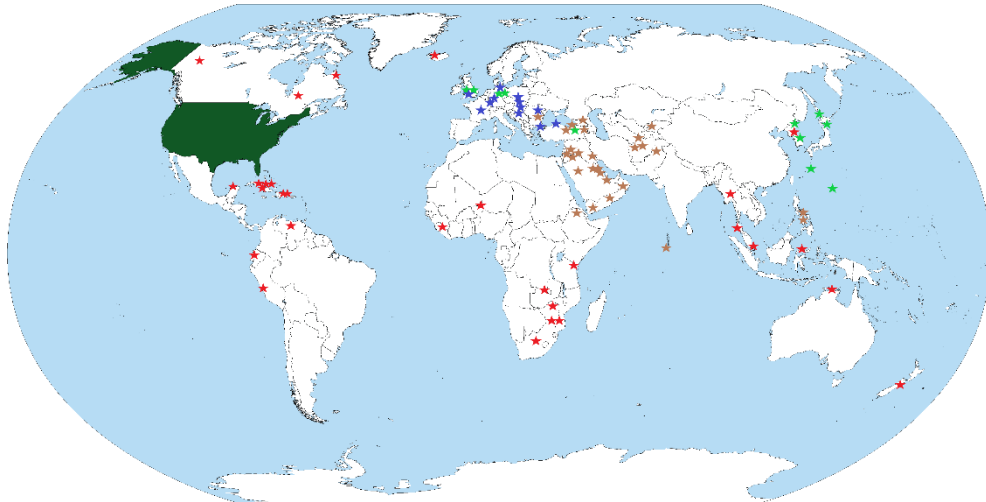
2. ábra Tengerentúli állandó településű repülőbázisok 2005-ben [4]

Ahogy a terrorizmus elleni harc kiszélesedett és egyre inkább vált világméretűvé, úgy növekedett a telepíthető repülőterek száma az egyes földrészeken. Jelenleg több száz kisebb, nagyobb repülőbázist és leszállóhelyet üzemeltet az Egyesült Államok a világ számos részén (3. ábra). Az expedíciós műveletek sikere, a „*light, lean and lethal*”³ összefüggésében rejlik, ami a harcoló és azokat támogató erők gyors, precíz és praktikus áttelepülésére utal.

³ Könnyen, megbízhatóan, halálosan

A támadó légierő ütőképességének és mobilitásának növelése érdekében a célterület közelébe telepítik a hadianyagot, a lakókonténereket, az élelmiszer és víztartalékot, a szállítókapacitást és az üzemanyagot.

A hidegháborús szembenállás csökkenésével, az előző ábrákból láthatóan, a szabvány hosszútávú települések és az új típusú terrorizmussal járó katonai műveletek megjelenése egyre jobban előtérbe helyezték a telepíthető repülőtéri képesség jelentőségét a távoli vagy kiépítetlen infrastruktúrával rendelkező területeken [4].



3. ábra Településre kijelölt repülőbázisok terrorizmus elleni harc kezdetétől [4]

A NATO 2012 májusában, Chicagóban tartott csúcstalálkozója a telepíthető légiforgalom szervezési képességek szempontjából meghatározónak bizonyult, mert ekkor hagyták jóvá az úgynevezett okos védelem⁴ kezdeményezést. Ennek az indítványnak az volt a célja, hogy a tagállamokat együttműködésre ösztönözze egy olyan modell megteremtésére, amely közelebb hozta egymáshoz a résztvevő nemzeteket és a védelmi ipart [5]. A kezdeményezés projektjei közül az egyik a telepíthető repülőbázisok, úgynevezett telepíthető légibázis aktíváló modul⁵ erőinek tagállami együttműködésben történő összevonása és megosztása a repülőtér üzemeltetés és a légiforgalmi szolgáltatás⁶ biztosításnak érdekében. Ebben a projektben Magyarország is szerepet vállalt – az akkori elképzelésnek megfelelően elsősorban – kiképzett személyzet felajánlásával [6][7].

⁴ SD – Smart Defence

⁵ DAAM – Deployable Air Activation Modul

⁶ ATM – Air Traffic Management

A szerepvállalást az indokolta, hogy a magyar katonai légiforgalmi irányítók⁷ missziós területen több alkalommal, korábban már végeztek sikeres munkát. Ennek egyik első helyszíne a pristinai repülőtér volt a délszláv fegyveres válság idején, ahol katonáink a polgári repülőtéri irányítók és bevezető irányítók feladatait vették át. A következő hasonló jellegű feladatvállalás helyszíne Afganisztánban Kabul Nemzetközi repülőtéren volt, ahol 2003-tól a Nemzetközi Biztonsági Közreműködő Erő⁸ kötelékében szolgáltak repülőtéri irányító⁹ beosztásban egészen 2009-ig. Később is afgán repülőtereken, Mazar-I-Sharifben és rövid időre Kunduzban szolgáltak repülőtéri irányítói beosztásban, rövidebb-hosszabb időszakokban a magyar MATCO szakszemélyzetek egészen 2018 februárjáig.

A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A NATO telepíthető légiforgalmi szolgáltatás¹⁰ képesség létrehozásának igénye már 2004-ben felmerült, amikor az Észak Atlanti Tanács¹¹ felhatalmazást adott arra, hogy szervezett és jól megtervezett keretek között biztosítsák a NATO műveletekben résztvevő civil és katonai légiforgalom és a NATO Reagáló Erő¹² légi járművei számára a repülőtéri és léginavigációs szolgálatokat. A NATO DATM képesség elsősorban nemzeti eszközök és erőforrások bevonásán alapul, ezért a NATO légiforgalmi szolgáltatásért felelős bizottsága¹³ együttműködve a NATO katonai hatóságaival¹⁴ meghatározta a feladatban részt vállaló nemzetek számára azokat a minimum követelményeket, melyek szükségesek a NATO ambíciószint eléréséhez.

A DATM alkalmazás stratégiai szintű tervezéséért a NATO Szövetséges Erők Európai Legfelsőbb Parancsnoksága¹⁵ a felelős. A DATM képesség olyan többnemzeti erők által üzemeltetett meteorológiai és légiforgalmi szolgáltatásokat biztosító repülőteret foglal magába, ami alkalmas a civil és katonai forgalom fogadására a nap 24 órájában, egy éven keresztül. A képesség telepítése olyan területen kerül kijelölésre, amely biztonságos és megfelelő a légi járművek fel- és leszállására, valamint a földi mozgására, befogadó nemzeti támogatás igénybevétele nélkül. A DATM képesség készenléti ideje 28 nap, ami a műveleti

⁷ MATCO – Military Air Traffic Controller

⁸ ISAF – International Security Assistance Force

⁹ ADC – Aerodrome Controller

¹⁰ DATM – Deployable Air Traffic Management

¹¹ NAC – North Atlantic Council

¹² NRF – NATO Response Force

¹³ NATMC – NATO Air Traffic Management Committee

¹⁴ NAMA – NATO Military Authorities

¹⁵ SHAPE – Supreme Headquarters Allied Powers Europe

területre történő kijutáshoz szükséges időt foglalja magába. A DAAM, ami az eltelt egy-éves időszak után felváltja a repülőteret addig üzemeltető DATM képességeket és további telepíthető képességmodulokkal egészíti ki, egy jól felszerelt, hosszútávú működésre alkalmas repülőbázis¹⁶ üzemeltetését teszi lehetővé.

Fentiekből is látható, hogy egy repülőter üzemeltetése egyetlen nemzet számára túlságosan megerőltető feladat lenne, ezért a DAAM együttműködés a résztvevő nemzetektől szakszemélyzeteket és technikai eszköz felajánlást is vár annak érdekében, hogy a NATO a telepíthető légibázis projektet nemzeti hozzájárulásokkal valósítsa meg, külső, civil szerződő felek bevonása nélkül.

Magyarország a korábbi tapasztalatokra alapozva a DAAM képességmodulok közül első-sorban légiforgalmi irányító területen járulhat hozzá a közös repülőter üzemeltetési feladataihoz. Ahhoz, hogy e területen reális NATO felajánlást tegyünk, aktuális információkkal kell rendelkezünk saját, meglévő képességeinkről.

Ehhez pontosan ismernünk kellene a magyar katonai légiforgalom szervezés és repülőter üzemeltetés összefüggéseit, egyes elemeinek rendszerben elfoglalt helyét, a személyzet, a technikai eszközrendszer és az eljárások megfelelőségét. Mivel ebből a megközelítésből a fenti rendszer korábban még nem került vizsgálatra, annak elvégzéséhez tudományos alaposítással elvégzett, mélyreható elemzések szükségesek. A vizsgálatok eredményei ismeretében már pontosan behatárolható, hogy a felajánlásra kerülő katonai légiforgalmi irányítók és a technikai eszközrendszer milyen feltételek mellett lehet alkalmas a telepíthető repülőtéren való szolgálat folyamatos szolgáltatás biztosítására és mennyiben felel meg a szövetségi előírásoknak és követelményeknek.

A kidolgozásért felelős irányító csoport a DATM, DAAM képességmoduljainak megtervezésekor az alábbi három fontos mérföldkövet jelölt meg:

- a képességmodulok létrehozását és a NATO ambíciószint eléréséhez szükséges készenléti állapot elérését;
- a képességmodulokhoz a szükséges szabványok szabályzók hozzárendelését vagy megalkotását, és
- a képzést, ami a képességek elérését és fenntartását teszi lehetővé.

¹⁶ NDAB – NATO Deployable Airbase

A dolgozatomban, a fenti mérföldkövekhez kapcsolódóan az alábbi területeket vizsgáltam:

1. *Az eddigi hadműveleti repülőtereken szerzett – elsősorban légiforgalmi irányítói – tapasztalatok alapján a DATM, DAAM képességmodulok melyik szegmensében kezelhető el magyar szerepvállalás?*
2. *A DATM repülőtéren folyó légiforgalmi irányítás¹⁷ végrehajtásához a magyar fél milyen berendezésekkel, eszközökkel képes hozzájárulni?*
3. *Az úgynevezett „in-theatre”¹⁸ képzésre – további magyar szerepvállalásként – milyen feltételek mellett lehet alkalmas a korábbi felkészítések alapjául szolgáló magyar, NATO ISAF KIA¹⁹ céltanfolyam.*

KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

Témaválasztásomat személyes érintettség is erősítette. 2008 és 2009 között, mint légiforgalmi irányító szolgáltam Afganisztánban, a Kabuli nemzetközi repülőtéren, mely akkor sajátos módon „civil- és katonai légi bázisként” szolgált ki a NATO ISAF missziójában és a nemzetközi polgári légiforgalomban részt vevő légi járműveket. 2009-től jelenlegi beosztásomban a katonai légiforgalmi irányítók oktatását végzem a felsőoktatási alapképzésben és szakmai tanfolyamokon. Ennek során a gyakorlati és az elméleti képzésben a missziós területen szerzett ismereteimet, tapasztalataimat is felhasználom. Az oktatás továbbfejlesztéséhez figyelemmel kísérem az aktív irányítói feladatokat ellátó kollégák részéről érkező igényeket, új követelményeket és a feltárt hiányosságokat. Az egyik ilyen kiemelt figyelmet igénylő terület részemről Afganisztán hadműveleti repülőterein végzett légiforgalmi irányítói szaktevékenység. Mivel a légiforgalmi irányítás, annak eszközei, eljárásai, humán aspektusai szorosan kapcsolódnak a repülések biztonságos lebonyolításához, ezért az irányítók szakmai és mentális felkészítése a hatékony, sikeres munkavégzés alapja és a repülésbiztonság megfelelő szinten tartásának fontos tényezője. A kutatásaim irányvonalára további két esemény is hatással volt. Az egyik, hogy a Honvédelmi Minisztérium részéről megvalósult NATO telepíthető légiforgalmi szolgáltatás komponens²⁰ képesség kezdeményezés, amely a Magyar Honvédség légiforgalom-szervezésének korszerűsítéséről

¹⁷ ATC – Air Traffic Control

¹⁸ Helyi sajátosságokra, eljárásokra, eszközökre felkészítő képzés.

¹⁹ KAIA – King Abdulaziz International Airport (Afganisztán, Kabul)

²⁰ ATMC – Air Traffic Management Component

szóló²¹ [8] program keretein belül támogatta, több alkalommal is a sikeres magyar szerepvállalást. A program célja a magyar katonai légiforgalmi szervezési rendszer korszerűsítésére irányul, ezen belül külföldi és hazai képzések, fejlesztési stratégiák, szövetségi elvárások okán felmerülő feladatok folyamatos tervezésére és megvalósítására [S11][S12].

A további kutatásaimat ösztönző irányvonal a távoli irányító torony technológia megjelenése, és sikeres alkalmazása a polgári repülőtéri környezetben, melyből következképpen kínálkozott számomra az a felvetés, ami e technológia katonai repülőtéri környezetben való vizsgálatára irányult.

A kutatási célkitűzéseim, hogy vizsgáljam és értelmezzem a feladat, a szakszemélyzet, az eszköz és ezek hármásából adódó képesség összefüggő és egymásra épülő logikai sorrendjét, ehhez kapcsolódóan a következő területek részletes vizsgálatát végeztem el:

1. *A DATM, DAAM, NDAB elemeinek és összefüggéseinek vizsgálata, ezek összehasonlítása a hasonló alapon működő amerikai hadseregben alkalmazott expedíciós repülőterek működésével és kijelölési elveivel, annak megállapítására és definiálására, hogy a magyar szerepvállaláson belül a telepíthető katonai légiforgalmi irányítás képessége milyen módon képzelhető el.*
2. *A személyzet felajánlásán kívül vizsgáltam a repülőtéri légiforgalmi irányításhoz szükséges technikai eszközök javaslatára vonatkozó lehetőségeket is. Mint a légiforgalmi irányításban megjelent újszerű megoldás, kiemelten kezelem a távoli irányító torony telepíthető képességként való bevonását. Ezt az opciót a NATO ATMC korábban is valószínűsítette. Az elképzelés magyar vonatkozása a Honvédelmi Minisztérium és a HungaroControl együttműködési megállapodása alapján, a pápai repülőtér multi Távoli Repülőtéri Irányító Központba²² való megjelenítését foglalja magában a SESAR 2020²³ által támogatott projekt részeként [9]. A kutatás során vizsgáltam a távoli irányító torony civil alkalmazása során szerzett tapasztalatokat és katonai repülési eljárásoknak, specialitásoknak való megfelelés lehetőségeit, valamint a telepíthető képességként való alkalmazás alternatíváit.*
3. *Ahhoz, hogy kijelenthető legyen, hogy a távoli repülőtéri irányító torony megfelel-e a műveleti követelményeknek, az eddig már bevált és gyakran alkalmazott mobil toronyra előírt feltételekkel való összehasonlítását végeztem el.*

²¹ MANS-2006 – Military Air Navigation Services

²² RTC – Remote Tower Centre

²³ <https://www.sesarju.eu/node/2875>

4. *A kutatásom negyedik célkitűzése volt, hogy megvizsgáljam a telepíthető légiforgalmi irányító szakszemélyzet szakmai felkészítésének optimális feltételeit, annak érdekében, hogy az adott hadműveleti repülőtér környezetéhez minél gyorsabban alkalmazkodjanak és elsajátítsák a repülőtér sajátosságait, forgalmi jellemzőit, eljárásait.*

KUTATÁSI HIPOTÉZISEK MEGFOGALMAZÁSA

Az eddig megfogalmazott állítások alapján az alábbi hipotéziseket állítom fel:

1. *A mobil repülőtér modelljéhez a magyar telepíthető katonai légiforgalmi irányító szakszemélyzet repülőtéri irányító képessége felajánlható.*
2. *A távoli irányító torony katonai repülőtereken való alkalmazásánál – a forgalom sajátosságai miatt – a polgáritól eltérő más képi megjelenítés indokolt.*
3. *A távoli irányító torony telepíthető képességként való alkalmazása nem találkozik azokkal a követelményekkel, melyek alkalmassá teszik azt a műveleti környezetbe való adaptálásra.*
4. *A magyar katonai légiforgalmi irányítók hadműveleti repülőtéren történő munkavégzéséhez célirányos felkészülés szükséges, mely a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet²⁴ szabványainak megfelelően akkreditálható, ezzel a szakszemélyzet bizonyítványa megfelel a NATO Stanag 7204 ajánlásának.*

KUTATÁSI MÓDSZEREK

Értekezésem elkészítéséhez az alábbi kutatási módszereket alkalmaztam:

- nemzetközi és hazai szakirodalom kutatás, mely magában foglalja az ICAO szabványainak, ajánlásainak, dokumentumainak tanulmányozását és feldolgozását;
- a NATO és magyar katonai szabványok és jogszabályok elemzése, tanulmányozása és feldolgozása;
- két afgán hadműveleti repülőtér forgalmi statisztikáinak összegyűjtése, elemzése és kettő hazai katonai repülőtér jellemző forgalmával történő összehasonlítása;
- korábbi kutatások másodelemzése analitikus, geometriai módszerek segítségével;
- összehasonlító elemzés elvégzése és eseményfa modell felrajzolása a telepíthető és a távoli repülőtéri irányítótorony rendszerekre;

²⁴ ICAO – International Civil Aviation Organization

- a hazai, és NATO ISAF beosztásokban megszerzett szakmai tapasztalataim felhasználása, összefoglalása;
- magyar és angol nyelvű kérdőív összeállítása és az abból kapott eredmények elemzése;
- interjú készítése a hazai légiforgalmi irányító²⁵ képzés elismert oktatás-módszertani szakreferensével;
- szabályzatfejlesztési tevékenységben történő részvétel;
- a kutatási eredmények feldolgozása, összefoglalása, tudományos célból történő publikálása.

RELEVÁNS SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE

Kutatásom szempontjából számos nemzetközi és hazai szakirodalom, publikáció és értekezés állt rendelkezésre. A repülőterek tervezése és a katonai repülőterek polgári légiközlekedési rendszerbe való integrálása, valamint a repülőtér kapacitásmérés tanulmányozásához, az Egyesült Államok légiközlekedési és repülőtéri rendszerét tanulmányoztam YOUNG, WELLS (2011) „*Airport planning and management*” könyve alapján. Dolgozatomban, a légiforgalmi irányítás témakörén belül, elsősorban a repülőtéri irányításra, annak katonai és polgári repülőtéren alkalmazott eljárási szabályainak különbségeire és azonoságaira fókuszáltam. A repülőtéri irányítás történeti áttekintéséhez és eljárási szabályainak fejlődéséhez NOLAN (2004) „*Fundamentals of Air Traffic Control*” könyve alapján végeztem.

A telepíthető repülőtér létrehozásában, üzemeltetésében és a képesség fenntartásában elsősorban azon nemzeteknek a haderőnemei rendelkeznek tapasztalattal, melyek expedíciós képességet tartanak fenn. Ilyen például az Egyesült Államok Légierője, amelynek expedíciós képesség vizsgálatát HUKILL, ALFONSO, JOHNSON, CONWAY (2012) „*The Next-Generation Expeditionary Air Force*” című kutatásai felhasználásával végeztem. Az említett irodalom a műveleti területen mutatkozó igényeknek megfelelő méretű, időben mozgósítható és fenntartható képességhez szükséges modelleket vázol fel. A modellek alapján beazonosításra kerülnek az erők, eszközök és a fenntarthatóság, valamint a mozgósítás érdekében szükséges képzés. Ugyan ebben a témában, az erők légiszállítási, műveleti

²⁵ ATCO – Air Traffic Controller Officer

területre történő kihelyezésének változatainak vizsgálatát OWEN (2017) „*Shaping Air Mobility Forces for Future Relevance*” című értekezésének feldolgozásával végzettem. A légierő igényei alapján létrehozott optimális repülőtéri képesség és ahhoz szüksége infrastruktúra vizsgálatához CANSICK (2016) „*Determining Air Base Installation Capacity Through Multivariate Analysis*” PhD dolgozatának részeit használtam fel.

Kutatásomban kiemelt figyelmet szenteltem a katonai repülőtéri irányításnak a repülőtér szervezeti rendszerében elfoglalt helyének és a repülőtéri irányítók jártasságának vizsgálatára. Az irányítók képességeit, gyakorlati jártasságát, a környezeti sajátosságok határozzák meg, mint repülőtérkapacitás, forgalomkomplexitás és a repülőtéri infrastruktúra. A rendelkezésemre álló adatbázis elemzéséhez és a megfelelő kutatási módszertan megtalálásához, a légi közlekedés és légtérkapacitás összefüggéseinek és a földrajzi sajátosságok vizsgálatának témájában SZTRUNGA (2015) „*A légiközlekedés útvonalhatékonyságának fejlesztése az európai légtérben*” címmel készült doktori értekezésben alkalmazott kutatási és ábrázolási módszereket, valamint a definícióalkotást, mint tudományos eredmény módszerét is hasznosítottam. A vizsgálat során alkalmaztam továbbá azokat a nemzetközi szabványokat és ajánlásokat, melyeket a légiforgalmi szolgálatok felülvizsgálatával és az azokhoz tartozó ATM rendszerek fejlesztésével foglalkoznak.

A telepíthető repülőtér fogalmi elemei között a műveleti területen jellemzően az integrált pilóta nélküli légi jármű forgalom is megjelenik. Dolgozatomban ennek a forgalmi elemnek a repülőtéri forgalomba való illesztésének a létjogosultságát a „*A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának légiközlekedés-biztonsági aspektusai*” című, TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 azonosító számú kutatás-fejlesztési projekt eredményei, a megfelelő terminológia használatához pedig a nemzetközi szabványok és ajánlások mellett, PALIK (2007) „*Pilóta nélküli légi jármű rendszerek légifelderítésre történő alkalmazásának lehetőségei a légierő haderőnem repülőcsapatai katonai műveletekben*” című értekezése járult hozzá.

A repülőtéri irányítás eljárásaiban alkalmazott eszközök és rendszerek a telepíthető repülőterek esetén is jórészt ugyanazok, mint a hagyományos, épített repülőtéri környezetben. A telepíthetőség feltételezi, hogy a rendszerek és eszközök ATM rendszerekhez való csatlakozásához, helyi üzemeltetéshez az adott környezetben nem állnak rendelkezésre a megfelelő erőforrások. A telepíthető repülőtéri irányító képesség egy eszközeként a távoli repülőtéri irányító torony másik eszközeként a mobil torony alkalmazásának lehetősége merült fel. Mindkét megoldás esetében, azok repülésbiztonsági rendszerben elfoglalt helyének

vizsgálatát RODRIGEZ, CUSICK (2017) „*Commercial Aviation Safety*” című könyve alapján végeztem el. A távoli repülőtéri irányító torony alkalmazásával, annak optimális megjelenítési lehetőségeivel, humán aspektusainak vizsgálatával és a hozzá kapcsolódó helyes terminológia használatával FÜRSTENAU (2016) „*Virtual and remote control tower, research, design and development*” című könyvéből szerzett ismeretek alapján pontosítottam. A távoli torony, mint repülésbiztonsági szempontból kockázatos rendszer vizsgálatához a megfelelő kutatómódszertani megoldást ABONY, FÜLEPI (2014) „*Biztonságkritikus rendszerek*” című könyve adta. Ehhez kapcsolódó kutatásokat tartalmaz MEYER (2015) „*Repülésbiztonsági szint alapú eljárás-befolyásolás a polgári célú légiközlekedésben*” című magyar nyelvű és WOLF (2013) „*Multiagent simulation of air space and air traffic management*” angol nyelvű PhD értekezése. A telepíthető távoli irányító toronnyal való biztonságos adatkapcsolat lehetséges változatainak vizsgálatához RIESING (2018) „*Portable Optical Ground Stations for Satellite Communication*” és SANCTIS, CIANCA, BISIO, PRASAD, ARANITI (2018) „*Satellite Communications Supporting Internet of Remote Things*” című tudományos cikkét dolgoztam fel.

A képzés, mely dolgozatom zárófejezének témája, a repülőtéri irányítói kompetenciák megőrzésének és fejlesztésének módszertanát vizsgálja. Ebben a témában TÓTH (2017) „*A repülő műszaki állomány kompetencia alapú képzésének és felkészítésének elemzése*” című PhD értekezése és WOLF (2013) „*Multiagent simulation of air space and air traffic management*” PhD értekezése segítette kutatásaimat.

AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

Értekezésem első fejezetében a NATO telepíthető repülőbázis létrehozásához vezető folyamatot mutattam be, annak állomásait, lépcsőfokait az DATM, DAAM légiforgalmi szervezési elemek megjelenésétől a teljes telepíthető repülőtéri képesség elméleti megvalósításáig. Ebben a fejezetben tisztáztam továbbá a témához tartozó fogalmakat és terminológiát. Mivel a kutatás során és dolgozatom írása idején is, az NDAB még csak a lehetséges megvalósítási koncepciók kidolgozásának szakaszában van, ezért összehasonlítást végeztem az Egyesült Államok hadserege expedíciós repülőtéri képességének leírását tartalmazó direktívákkal. Az összehasonlítás során az azonosságokat és különbségeket kerestem, a még tervezési fázisban lévő elképzelés, és egy már gyakorlatban kipróbált képesség között. Mivel a magyar fél felkérést kapott az NDAB-ban való részvételre, ezért a dolgozatom további részében azt vizsgáltam, hogy az ATC csoportban vezető nemzeti vagy támogató nemzeti szerepkörben elképzelhető a részvétel.

A második fejezetben, az NDAB ATC csoportjához felajánlásra kerülhető magyar telepíthető MATCO képességet definiáltam, a katonai képesség mintájára. Ezután azt vizsgáltam, hogy az ATC a Magyar Honvédség rendszerében, milyen szervezeti egységen belül helyezkedik el, majd azt, hogy az ATC szervezeti egységen belüli elhelyezkedése milyen mértékben hasonló az NDAB szervezetén belül elfoglalt helyével. Azt, hogy a magyar fél az ATC csoporton belül a teljes vagy csak részképesség képesség felajánlását ambicionálhatja, négy repülőtér összehasonlításán keresztül kívántam bizonyítani. A kettő hadműveleti, kettő hazai repülőtér elemzésekor azok műszerezettség, munkaterületük karakterisztikája, légtér-szerkezetük és végül éves fogalmi statisztikájuk kerültek vizsgálat alá.

A harmadik fejezetben a szakszemélyzeti felajánláshoz hozzárendelhető eszközfelajánlást vizsgáltam. Ennek első lépéseként a magyar katonai és polgári, az ICAO és a NATO vonatkozó szabályzóit és ajánlásait hasonlítottam össze annak érdekében, hogy a vizsgált ATC képességhez tartozó repülőtéri irányító torony tekintetében vajon ugyanazokat a felszerelési követelményeket írják elő vagy sem. A telepíthető képesség eszközeként alkalmazható repülőtéri irányító torony vizsgálatok a mobil és a távoli irányító torony alkalmazásának jellemzőit, hadműveleti követelményeit és alkalmazási lehetőségeit mutattam be. Kiegészítő kutatásként, dolgozatomban e fejezetében a távoli irányító torony katonai alkalmazásának sajátosságaihoz leginkább megfelelő megjelenítési változatot vizsgáltam. Elsősorban a katonai forgalomra jellemző repülési profilok és azok irányítói szemmagasságból történő vizsgálata alapján. Mind a mobil, mind pedig a távoli torony irányítás eszközének telepíthető képességként való alkalmazásakor a minimális biztonságos szolgáltatás fenntartásához szükséges prioritások kerültek meghatározásra. Ebben a fejezetben ajánlást fogalmaztam meg a két lehetséges megoldás közül melyik javasolt hadműveleti területen telepített repülőtéren.

A negyedik, és egyben utolsó fejezetben a magyar MATCO szakszemélyzet megváltozott körülmények közötti, hadműveleti repülőtéren, nemzetközi környezetben történő hatékony munkavégzéshez szükséges képzést vizsgáltam. A fejezetben angol nyelvű kérdőíven keresztül azon nemzetek MATCO szakszemélyzeteit kérdeztem meg, akikkel együtt a magyar MATCO-k, már szolgáltak együtt hadműveleti repülőtéren. A kérdések a célfelkészítés szükségességének indoklását és az optimális képzés összeállításához szolgáltak információkkal. Vizsgálatom a továbbiakban arra is kiterjedt, hogy a célfelkészítést az ICAO ATC-kompetencia alapú képzés irányelvei alapján felülvizsgáljam és átalakítsam.

Dolgozatom elkészítésében nyújtott támogatásért, szakmai segítségért és iránymutatásért szeretnék köszönetet mondani minden külföldi, és magyar kollégának, egyrészt, mert kérdőíveim kitöltötték valamint információkkal, adatokkal szolgáltak a kutatásaim elvégzéséhez. Külön köszönöm Martin Bosevnek, Balogh Emesének, Makai Lászlónak és Bódai Miklósnak akik hozzájárultak a repülőterek statisztikai adatainak beszerzéséhez. Lautner Lizának, aki számos konzultációval segítette a kompetencia alapú képzés megismerését és a kutatásban szereplő tanfolyam átdolgozását. Végezetül, de nem utolsósorban a legnagyobb köszönettel témavezetőmnek tartozom, aki végig támogatta a kutatás és a dolgozat megírása során.

A kutatásomat részben a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „**A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés**” elnevezésű kiemelt projekt keretében működtetett Concha Győző Doktori Program keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére készítettem.

1. A NATO DATM, DAAM ÉS NDAB KONCEPCIÓ ÉS ÖSSZEHA-SONLÍTÁSA AZ EXPEDÍCIÓS REPÜLŐTEREK FUNKCIÓIVAL

A DATM, DAAM és elemeiből létrehozott NDAB képesség bemutatását a Honvédelmi Minisztérium, rendelkezésemre bocsátott „NATO Unclassified” minősítéssel bíró jegyzőkönyvek és az ezekben szereplő NATO Stanagek²⁶ kutatásán és elemzésén keresztül vizsgáltam. Vizsgálatom során az első célkitűzés értelmében az említett három képesség összefüggését és egymásra épülését kívántam tisztázni, annak érdekében, hogy pontosan definiálható legyen, hogy a magyar MATCO felajánlás a DATM-en, illetve az NDAB-on belül milyen formájában képzelhető el. A dokumentumkutatás mellett, forgalmi statisztikai elemzést is végeztem, annak érdekében, hogy egyrészt megfeleltessem az elemzésre kerülő afgán repülőtereket, az NDAB valamelyik repülőtér típusának, másrészt, hogy összehasonlítsam két hazai katonai repülőtér forgalmi statisztikájával. Mivel az NDAB koncepció dolgozatom írásának idején is formálódik, és jelenleg még valós körülmények közötti alkalmazására nem került sor, ezért fontosnak tartottam, hogy egy már létező és hasonló koncepcióval is összehasonlítsam, nevezetesen az expedíciós repülőterek kategóriáival. A kutatást az interneten elérhető nyílt forrású²⁷ katonai Stanagek és releváns idegen nyelvű szakirodalom feldolgozásával végeztem.

1.1. A NATO DATM, DAAM, NDAB ÖSSZEFÜGGÉSE, FELADATAI ÉS FUNKCIÓI

A DATM képesség magába foglalja, azt a négy repülőtéri szolgáltatást és azon belüli szolgáltatásokat biztosító 14 alcsoportot, melynek feladata, hogy egyetlen repülőtér forgalma számára biztosítsa a repülőtéri- és léginavigációs szolgáltatásokat. A NATO ambíciószint elérése azt az állapotot jelenti, amikor az említett szolgáltatásokat a nap 24 órájában, katonai és civil forgalom számára, bármely időjárási viszonyok között rendelkezésre áll. A készenléti idő 28 napos, ami azt jelenti, hogy a riasztástól számított 28-adik napon a DATM képesség adott csoportja, el kell, érje a hadműveleti területet. A DATM a repülőtéri és léginavigációs szolgáltatásokat befogadó nemzeti támogatás nélkül egy úgynevezett „bare airfield” területen települ. A terület a definíció szerint, olyan helyszín, ahol a megfelelő domborzati viszonyok rendelkezésre állnak, a légijárművek üzemeltetéséhez szükséges le- és felszálló

²⁶ Stanag – szabvány

²⁷ <https://nso.nato.int/nso/>

mező, valamint a földi mozgásukhoz, kiszolgálásukhoz szükséges munkaterület megépítésére, kialakítására került.

1.1.1. A DATM KÉPESSÉGMODULJAI

1. *Baleseti és tűzoltó-mentő szolgálat;*
2. *Futópálya üzemeltető és műszaki szolgálat;*
3. *Repülő-műveleti szolgálat;*
4. *Légiforgalmi irányító szolgálat.*

A képességmodulok kiszolgáló csoportokat (továbbiakban csoportokat) tartalmaznak, melyek a modulokhoz tartozó képesség és feladatok biztosítását végzik. A csoportok többnemzeti alapon is szerveződhetnek, ahol a vezető nemzeti feladatokat ellátó egység biztosítja az adott csoport emberi erőforrásának 50%-át és a szükséges berendezéseket, a vállalt feladat függvényében. Mind az emberi erőforrás, mind a berendezések hiányosságainak pótlására a csoportban együttműködést vállaló támogató nemzetek részéről történő felajánlás is igénybe vehető, annak érdekében, hogy a nemzetekre háruló terhek kiegyenlítették legyenek. A támogató nemzet kötelezettsége az emberi erőforrás 25%-ának biztosítása, de ebben az esetben is figyelembe kell venni minden olyan felajánlást, ami a nemzetekre háruló terheket kiegyenlítetté teszi, és a hiányosságokat pótolja. A 14 csoport a következő szolgálati egységekből tevődik össze [10]:

1. táblázat

DATM képességmodulok [10]

Baleseti és tűzoltó-mentő képességmodul	Futópálya üzemeltető és műszaki képességmodul	Repülőműveleti képességmodul	Légiforgalmi irányító képességmodul
Baleseti és tűzoltó mentő csoport	Repülőtér mozgási terület felületeinek támogató és karbantartó csoport (beleértve a javítási munkálatokat)	Repülőtéri műveletek irányításáért felelős kiszolgáló csoport	Repülőtéri irányító ²⁸ , bevezető irányító ²⁹ (radar/eljárás) és precíziós radarirányító ³⁰ csoport
	Repülőtéri fénytechnikai és bevezető fények üzemeltetéséért felelős csoport	Légiforgalmi tájékoztató ³¹ csoport	Navigációs berendezések üzemeltetéséért felelős csoport
	Földi áramellátást biztosító csoport	Meteorológiai csoport	Kommunikációs berendezések üzemeltetéséért felelős csoport

²⁸ ADC – Aerodrome Controller

²⁹ APC – Approach Controller

³⁰ PAR – Precision Approach Radar

³¹ AIS – Aeronautical Information Service

	Repülőgép elfogó és megállító rendszert üzemeltető csoport	Repülésbiztonsági csoport	
	Hóeltakarításért felelős, jégmentesítő és veszélyes tárgy ³² mentesítő csoport		
	Földi-és keresztkiszolgáló csoport		

1.1.2. A DAAM KONCEPCIÓ

A DAAM olyan további modulokat tartalmaz, melyek a telepíthető légbázisok (NDAB) teljes üzemeltetéséhez hozzájárulnak. A DAAM, a DATM egyéves mandátuma után, további hosszútávú település céljából terjeszti ki a repülőbázis szolgálatait. Olyan további elemek, képességmodulok jelennek meg, mint az üzemanyagellátást biztosító modul, a bázis védelem³³, illetve az atom, biológiai és kémiai fenyegetettség elleni védelmi modul. A DAAM koncepció az erők tervezéséhez járul hozzá és azokat a képességmodulokat tartalmazza, melyek a különböző eszköz szükségletű telepíthető légbázisok működtetéséhez járulnak hozzá. Ilyen a hadműveleti területen belül („in-theatre”) található műveleti bázisok³⁴, a támogató bázisok³⁵, melyek egy előkészítetlen területen működő leszállóhely mellett nagyobb infrastruktúrával rendelkeznek illetve azok az a minimális rekonstrukciót igénylő jól kialakított repülőterek³⁶, melyek rövidebb idő alatt kialakítható az NDAB képesség [11].

A DAAM projekt első lépcsője, hogy az egyes kiszolgáló csoportokat vezető nemzeteket, megnevezik a felajánlások és vállalások alapján. A szervízcsoportokat vezető vagy azokban részfeladatokat vállaló nemzetek, akár több DAAM modulban is közreműködhetnek, eszközökkel vagy szakszeméllyel, a képességeiknek és lehetőségeiknek megfelelően. Az a változat is elképzelhető, hogy eszközfelajánlást tesznek, melynek üzemeltetését más nemzetek végzik. A DAAM modulok mielőbbi feltöltése és a hiányosságok lefedése, teszi működőképessé a telepíthető repülőbázist, a DAAM összevonását az erők és feladatok nemzetek közötti megosztásának a „Pooling and sharing” elvének alapján. A vezető nemzeti szerep háromévente rotálódik azon nemzetek között, amelyek jelentkeznek a feladatra.

³² FOD – Foreign Object Debris

³³ FP – Force Protection

³⁴ DOB – Deployed Operating Base

³⁵ SB – Supporting Base

³⁶ WB – Well Found Base

A DAAM projektben a DATM szervízcsoportos felosztását felváltja az úgynevezett CRR12³⁷ képesség kódokkal azonosított struktúra annak érdekében, hogy a nemzetek számára egyértelművé váljon, melyik modulhoz, milyen felajánlással tudnak hozzájárulni. Ennek a módosításnak nem az volt a célja, hogy új képességeket/erőket hozzanak létre, hanem, hogy a meglévőket összevonják, és ezáltal költséghatékony, operatív rendszert alakítsanak ki a nemzetek számára. A telepíthető repülőbázis képesség akkor tekinthető működőképesnek, ha a feladatba bevont DAAM modulok egységes egészként képesek együttműködni.

A DAAM képességmodulokat működtető nemzetek együttműködési megállapodásokban rögzítik feladataikat, egységes doktrínába foglalt terminológia használatával. Közös kiadványban kívánják szerepeltetni azokat a szabványokat, sztenderd üzemeltetési eljárásokat és módszereket, melyeket a felkészülés és a tényleges munkavégzéshez szükségesek. A már létező Stanagek alkalmazása mellett a saját nemzeti szabályzók is felhasználhatók, például abban az esetben, ha egy adott eszköz és ahhoz tartozó eljárás használatáról van szó. A következő táblázatban található képességmodulok kerültek a DAAM-en belül beazonosításra.

2. táblázat

DAAM képességmodulok[12]

Sor	CRR 12 kód	A képesség teljes neve	Rotációs idő
1.	DAA-AIR WOC	Deployable Air Wing Operations Centre Modul/Telepíthető Légi-műveleti Központ	12 hónap
2.	DAA-AIR ATC	Air Traffic Control Modul/Légiforgalmi irányító Modul	12 hónap
3.	DAA-AIR-MET	Meteorological Modul/Meteorológiai Modul	12 hónap
4.	DAA-AIR-CFR	Crash and Fire Rescure Modul/Baleseti, Tűzoltó és Mentő Modul	12 hónap
5.	DAA-AIR-RWY	Runway Operation Modul/Futópálya Üzemeltetési Modul	12 hónap
6.	DAA-AIR POL	Fuel Handling Modul/Üzemanyag kezelési Modul	12 hónap
7.	DAA-AIR-MILEG	Military Engineering and Airfield Modul Team/Katonai Műszaki és Repülőtér Üzemeltetési Modul	12 hónap
8.	DAA-AIR-BS	Base Sevice Modul/Bázis Ellátó Szolgálati Modul	12 hónap
9.	DAA-FP-CBRND	CBRN Defence Modul/ABC védelem Modul	6 hónap
10.	DAA-FP-C2	Force Protection Command Team Modul/Őrzés-védelmi parancsnokság Modul	6 hónap
11.	DAA-FP-CD	Active Close Ground Defence Modul/Földi telepítésű közel önlégyvédelmi Modul	6 hónap
12.	MILENG-EOD-PLT	Military Engineering Explosive Ordnance Disposal Platoon/Katonai Tűzszerész Műszaki Szakasz	6 hónap

³⁷ CRR – Capability Requirement Review, a DRR vagyis Defence Requirement Review korábban használt megfelelője, ami arra szolgál, hogy a repülőtér várható forgalmi kapacitás terheléshez a szükséges tervezési és számvetési feladatok elvégezzék.

13.	INF-MOT-PN	Active Area Ground Defence Modul/ Motorized Infantry Battalion/Földi Területvédelmi Egység Modul/Gépesített Szárazföldi Zászlóalj	6 hónap
14.	GBAD BY	Ground Based Air Defence Battery/Földi telepítésű Légvédelmi Erők	6 hónap

A NATO, a feladataival összefüggésben az egyes repülőterek felhasználásával szemben támasztott minimum követelményeket határoz meg [13]. Elsőként az úgynevezett **Deployment Operating Base (DOB)**, ami egy olyan helyszínt jelent, ahová az adott egység(ek) települnek, és onnan fogják végrehajtani a katonai műveleteket. A következő az **En-Route Base (EB)**, ami egy olyan repülőteret jelent, amely stratégiai helyszínként is szolgál, mivel rendelkezésre áll a repülőgépek keresztkszolgáltatásához szükséges infrastruktúra, ami képes támogatni a légijárművek települési és újra települési feladatait.

A **Flexible Employment Base (FEB)** olyan repülőtér, amely a NATO erők számára került felajánlásra háborús időszakra történő település esetén, rövid idejű műveletek végrehajtásának támogatására. A **Forward Operating Base (FOB)** egy előretolt leszállóhely, pozíció aminek helyszíne titkos (fedett) és a taktikai műveletek támogatását szolgálja. A FOB nem minden esetben jelent repülőteret és azzal együtt települő tábori kórházat is. A bázis akár hosszabb idejű települést is szolgálhat. A FOB-ok számára általában az MOB és a DOB biztosítja az utánpótlást, támogatást. A legnagyobb előnye, hogy lecsökkenti a műveletek megkezdéséhez szükséges reakció időt és emellett megnöveli a műveletek végrehajtására szánt időt. Az elhelyezkedése általában a csatlakozó műveleti területen³⁸ van.

A következő kategória a **Forward Operating Location (FOL)** egy olyan repülőtér, ahol rendelkezésre állnak az időszakos műveletek támogatására szolgáló létesítmények. A **Main Operating Base (MOB)** egy egység települését szolgáló bázis, ahonnan a katonai műveletek megindítása történik. Általában egyetlen nemzet üzemeltetése alatt áll, de ideiglenesen más nemzetek erői is odatelepülnek a műveletek végrehajtásának idejére. Rendelkezik vezetés-irányítási infrastruktúrával, óriási ellátókészlettel és megerősített bázisvédelemmel.

A felsorolt repülőtér kategóriákat a NATO erők a nemzetekkel kötött befogadó nemzeti támogatás alapját szolgáló partnerségi szerződés vagy együttműködési megállapodás alapján vesznék igénybe.

³⁸ JOA – Joint Operations Area

1.1.3. AZ NDAB KONCEPCIÓ

Az elgondolás szerint a telepíthető repülőtér képesség lehet akár egy előkészítetlen területen kialakított taktikai leszállóhely, vagy egy már meglévő létesítményre ráépülő repülőtér, ami képes bármely napszakban és időjárási viszonyok között a hét minden napján katonai és polgári légi járműveket fogadni. A minimum szintről a teljes spektrumú repülőtéri képesség elérésére a NATMC egy háromlépcsős repülőtéri fejlesztési modellt dolgozott ki.

A fenti koncepció szerint, a hadműveleti területre való megérkezés után az első lépcsőben, kizárólag nappali időszakban, látás utáni repülési szabályok³⁹ szerint, kizárólag katonai forgalmat fogadna a repülőtér (leszállóhely). Az „**A**” *modell* szerint a leszállóhelynek olyan berendezésekkel kell csupán rendelkeznie, melyek a nappali VFR üzemelést biztosítják. Ez azt feltételezi, hogy a repülőtér a le és felszállások biztonságos végrehajtásához olyan vizuális navigációt segítő eszközökkel van ellátva, mint a szélzsák, a leszállójel, az irányító torony vagy a legmagasabb akadály tetején elhelyezett fénymajak. Emellett a kijelölt ATC modulon belüli szolgálat kétoldalú rádióösszeköttetésen keresztül biztosítják a szükséges tájékoztatásokat, és veszélyfigyelmeztetést.

Később az infrastruktúra és a kapacitás igények növekedésével a nappali- mellett megjelenik az éjszakai üzemelés, a látás utáni és műszeres repülési szabályok⁴⁰ szerint is repülő, de kizárólag katonai forgalom, a közzétett szabvány műszeres repülési eljárások szerint.

A „**B**” *modell* szerinti állapotban a repülőtér már képes a VFR mellett IFR forgalmat is fogadni közzétett műszeres repülési eljárás(ok) alapján. Ezért a vizuális navigációt segítő eszközök mellett, a műszeres és/ vagy éjszakai üzemeléshez a repülőtérnek rendelkeznie kell a nem műszeres vagy műszeres, de nem precíziós megközelítést biztosító egyszerű bevezető fényssorral, vizuális siklópálya jelző rendszerrel és a műszeres navigációt biztosító, telepíthető navigációs eszközök valamelyikével.

A közzétett műszeres eljárások vagy VHF körsugárzó rádióirányadóra⁴¹, vagy a katonai légi járművek számára elérhető harcászati navigációs rendszerre⁴² kerülnek kidolgozásra.

³⁹ VFR – Visual Flight Rules

⁴⁰ IFR – Instrument Flight Rules

⁴¹ VOR – VHF Omnidirectional Radio Range

⁴² TACAN – Tactical Air Navigation System

Ezen eljárások mellett a műholdas navigáción alapuló⁴³ területi navigációs⁴⁴ eljárást is alkalmazhatják mind az útvonal- mind a közelkörzeti navigációban.

Ezen kívül a hagyományos VOR/DME⁴⁵ navigációt biztosító berendezések továbbra is megtalálhatók mind a NATO, mind a polgári légi járművek fedélzetén is. Ennek oka, tartalék berendezésként való felhasználása. E rendszerről azonban tudni kell azt is, hogy csak a nem precíziós műszeres megközelítések végrehajtására alkalmas. A „B” repülőtérén korlátozottan biztosítottak a futópálya üzemeltetéséhez és műszaki biztosításhoz szükséges feltételek. Az említett modellek a tervezett légi jármű típusoknak megfelelő tűzoltó-mentő képességgel rendelkeznek az ICAO tűzoltó kategória⁴⁶ alapján [14].

A harmadik lépcsőben éri el a repülőtér a teljes kapacitásával történő működést, amikor a nappali és éjszakai napszakban, VFR és IFR repülési szabályok szerint, radarirányítást is biztosító légiforgalmi irányító szolgálat biztosítja a repülőtér fogadóképességét, katonai és polgári légi járművek számára. Ez a „C” *modell* a teljes NDAB képesség elérését jelenti, mely szerint a repülőtér bármely napszakban és időjárási viszonyok között alkalmas a polgári és katonai forgalom fogadására, a korábban felsorolt navigációs berendezések mellett telepíthető műszeres leszállító berendezés⁴⁷ és radar is rendelkezésre áll a légi járművek biztonságos indulása, érkezése és elkülönítése céljából. A repülőtér teljes mértékben rendelkezik a futópálya üzemeltetéséhez és a műszaki kiszolgáláshoz szükséges képességekkel és kapacitással, tűzoltó-mentő szolgálattal a tervezett légiforgalom függvényében, valamint a repülőtér üzemeltetését, fogadóképességének fenntartását egy műveleti központ irányítja (3. táblázat) [13].

⁴³ GPS – Global Positioning Satellite System

⁴⁴ RNAV – Area Navigation

⁴⁵ DME – Distance Measuring Equipment

⁴⁶ Annex 14, Chapter 9, table 9-1; Stanag 3712-table 1

⁴⁷ ILS – Instrument Landing System

3. táblázat

NDAB repülőtér modell [13]

Repülőtér	A	B	C
Repülési szabályok/Napszak/ Navigációs berendezés/	Csak VFR/Nappali üzemelés, csak katonai repülés, NAVAID ⁴⁸	VFR/Nappal és éjszaka, IFR közzétett eljárás alapján, csak katonai repülés, NAVAID ⁴⁹	IFR/VFR/Nappal és éjszaka/katonai és polgári repülés, NAVAID ⁵⁰ és RADAR
Műszaki kiszolgálás és futópálya üzemeltetés	Korlátozott műszaki kiszolgálás és futópálya üzemeltetés	Műszaki kiszolgálás és futópálya üzemeltetés rendelkezésre áll	Műszaki kiszolgálás és futópálya üzemeltetés teljes mértékben biztosított
Tűzoltó mentő szolgálat	Tervezett forgalomnak megfelelő	Tervezett forgalomnak megfelelő	Teljes mértékben biztosított
Műveleti központ	Korlátozott	Rendekezésre áll	Teljes mértékben biztosított

1.2. AZ EXPEDÍCIÓS REPÜLŐTEREK

Az expedíciós repülőtereket öt csoportba soroljuk méretük, hadszíntértől való távolságuk, illetve funkciójuk alapján. Az első ezek közül, az úgynevezett Előretolt Műveleti Leszállóhely⁵¹, mely rendszerint a célterülethez a legközelebb elhelyezkedő, rövid időtartamú településre szolgáló helyszín és rendszerint olyan műveleteket hajtanak végre innen, melyek a kábítószér csempészet ellen irányulnak, vagy a harci kutató mentő feladatokat ellátó egységek települését szolgálják. Infrastruktúrájuk korlátozott, ami 90 nap vagy annál rövidebb idejű kitelepülésre alkalmasak. Nem rendelkeznek hagyományos futópályával, csak stabilizált földfelszín szolgálja a biztonságos fel és leszállásokat. Az FOL-k nagyon zord körülmények és feltételek melletti ideiglenes tábor és leszállóhelyet tartalmaznak.

A következő az úgynevezett Előretolt Műveleti Bázis⁵², melyek feladata hogy a harci kutató mentő és felderítő műveletek végrehajtására szolgáló légi járművek és azokat kiszolgáló egységek befogadásra képesek legyenek. Habár ezek a bázisok hosszabb időtartamú jelenlétet feltételeznek a hadszíntéren, mégsem rendelkeznek egy repülőbázis teljes támogató infrastruktúrájával, mivel a feladatuk, hogy az FOL-ek számára háttérként szolgálva támogatást nyújtsanak, így az ő jelenlétük várhatóan megegyezik, mint az FOL települési idejével.

⁴⁸ pld. Visual navigational aids and non instrument runway markings

⁴⁹ pld. VOR, TACAN, PAPI

⁵⁰ pld. VOR, TACAN, ILS CAT-I., PAPI

⁵¹ FOL – Forward Operating Location

⁵² FOB – Forward Operating Base

A Fő Műveleti Bázis⁵³, egy olyan repülőter, amely rendelkezik a teljes és szükséges infrastruktúrával a hosszabb idejű jelenléthez. Ez az időtartam meghaladhatja a 6 hónapot és elérheti vagy meghaladhatja az öt évet is. Az ilyen méretű bázisokon folyamatosan működő műveleti parancsnokság és parancsoki szervezeti egységek is jelen vannak, teljes körű támogatást képesek nyújtani a harcoló alakulatoknak, és logisztikai bázisként is szolgálnak.

A Közbenő repülőterek⁵⁴ funkciója az, hogy az MOB és FOB közötti összeköttetés biztosítsa. Egyfajta átrakodó bázisrepülőterként funkcionál, ezért rendelkezniük kell a szállítmányok átrakodására, ideiglenes tárolására alkalmas helyekkel, eszközökkel, személyzetrel.

Az Előretolt Fegyver és Üzemanyag-töltő Hely⁵⁵ [15], ahogy az elnevezés is elárulja, arra szolgál, hogy a műveleti területről visszatérő erők újra töltsék megfogyatkozott muníciójukat, készleteiket és az elhelyezési lehetőségek rövid regenerálódást is biztosítsanak a katonák számára, mielőtt újra visszatérnek a műveleti szektorokba [16].

Az expedíciós repülőterek, leszállóhelyek fajtájától és a helyszínen való jelenlét időtartamától függően, ezekhez a bázisokhoz különböző szabványok tartoznak, melyek elsősorban azt a mérnöki munkát segítik, ami bázis funkciójától függő elemek, létesítmények, repülőterei berendezések és egyéb támogató eszközök helyszínre történő kitelepítését és üzemeltetését jelentik. A szabványok három szintet, és a hozzájuk tartozó funkciókat definiálják. Az első az úgynevezett Expedíciós Repülőter Szabvány⁵⁶, ami a 90 nap vagy annál rövidebb idejű jelenlétre tervezett repülőbázisok elemeit tartalmazza, ilyen az FOL és FOB funkciókat ellátó telepített bázisok. Ezeket megfelelően gyártott és szervizelt berendezésekkel látják el, fontos, hogy a feladatok végrehajtásához szükséges infrastruktúrával és logisztikai támogatással rendelkezzenek. A következő szabvány a Kezdeti Repülőter Szabvány⁵⁷, mely olyan kialakítású repülőbázisokat jelent, melyek rendelkeznek a hosszabb idejű, akár 6 hónap időtartamú jelenléteket biztosító logisztikai háttérrel. Ezen a repülőbázisok kialakítása minimális mérnöki munkát igényelnek, ahhoz, hogy onnan műveleti repüléseket kezdhessenek, ezért igénybe veszik a befogadó nemzeti támogatásként esetlegesen

⁵³ MOB – Main Operating Base

⁵⁴ ISB – Intermediate Stage Base

⁵⁵ FARP – Forward Area Refueling Point

⁵⁶ ESA – Expeditionary Standard Airbase

⁵⁷ ISA – Initial Standard Airbase

felajánlott infrastruktúrát. Az FOL, FOB és a kezdeti szakaszban az MOB és ISB is ennek a szabványnak felelnek meg. Az Időszakos Repülőtér Szabvány⁵⁸ olyan rekonstrukciós programot foglal magába, ami lehetővé teszi, a hosszabb idejű, akár 24 hónapot elérő tartózkodás feltételeit. Mindazonáltal még mindig csak ideiglenesen telepített eszközök, infrastruktúra, létesítmények üzembe helyezésével jár, melyek a műveleti feladatok kezdetétől biztosítják a személyzetek számára a hatékony bevetések végrehajtásához szükséges logisztikai háttérrel. Végezetül a hosszútávú akár 10 év időtartamot elérő jelenlét fenntartásához a repülőbázist a Tartós Jelenlét Építési Szabványok⁵⁹ szerint építik, ami már tartalmaz állandó telepítésű eszközöket, berendezéseket és létesítményeket is. Olyan anyagokat, rendszereket alkalmaznak, melyek hatékonysága, üzemeltetési feltételei és élettartama is hosszútávú igénybevételt szolgálja [17].

1.3. AZ NDAB ÉS AZ EXPEDÍCIÓS REPÜLŐTEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A repülőterek összehasonlításánál továbbiakban a definíciók és a használatos terminológia azonosságait és különbségeit mutattam be. Az első kézenfekvő megállapítás, hogy míg az expedíciós repülőterek teljes mértékben az Egyesült Államok haderőinek települését szolgálja, addig az NDAB esetén NATO szövetségben vállalt többnemzeti együttműködés biztosítja a repülőtér üzemeltetését. A telepíthető repülőterek létrehozását, üzemeltetését és felszámolását az egyes szolgálati egységek feladatait összesítő szabály rendszer alapján hajtják végre. Ezért, a következő különbség abban lehet fel, hogy az expedíciós repülőterek esetén ez a szabályzó rendszer a szaktevékenységet szabályozó doktrína⁶⁰, annak végrehajtását szolgáló irányelvek⁶¹, és a részletszabályokat tartalmazó kézikönyvek, instrukciók, taktikák és technikákat összesítő kiadványok⁶². Az NDAB esetén a jogszabályi környezetet a NATO ATMC által kidolgozott okmányrendszer, az adott területet lefedő NATO Stanagok, ezek hiányában nemzeti szabályzók adják.

A NATO szövetségben a nemzetek a telepíthető repülőbázis létrehozásával, üzemeltetésével és felszámolásával együtt járó feladatokat egyrészt a NATO Stanag-ek, az azokban

⁵⁸ TSA – Temporary Standard Airbase

⁵⁹ EPCS – Enduring Presence Construction Standard

⁶⁰ AFDD – Air Force Doctrine Document

⁶¹ AFPD – Air Force Policy Directive

⁶² TG – Tactical Guidance

gyakran az egységesítés célját szolgáló ICAO Annexek és dokumentumok, valamint a saját nemzeti szabályzóik alapján hajthatják végre.

Az expedíciós repülőterek és az NDAB repülőterek szabályzóiban használt terminológiában fellelhető telepíthető repülőbázis fogalomkörében, a kopár vagy teljesen előkészítetlen területen való repülőtér létesítés, amit a „*bare base*” illetve „*bare airfield*” definíciók magyaráznak.

Az expedíciós repülőterek esetében a „*bare base*” olyan helyszínt jelent, ahol van rendelkezésre álló futópálya, gurulóutak és előterek, valamint víz-forrás, utóbbi hordozható is lehet. Ez annak alapján kerül kijelölésre, hogy a területről minél hatékonyabban lehessen a folyamatban lévő műveleteket támogatni. Ezért ebben a koncepcióban szükség van mobil, könnyen telepíthető, előre csomagolt eszközökre, melyek szállítása légi úton könnyen megoldható.

Az NDAB terminológiában a „*bare airfield*” olyan területet ami rendelkezhet a légi jármű üzemeléshez szükséges fel-leszállómezővel és a hozzá tartozó munkaterülettel, de hiányozik a NATO légiműveletek kiszolgálásához szükséges infrastrukturális háttér, ezért rekonstrukcióra szorul. A „*bare airfield*” lehet önálló egység, egy támogató repülőbázis része (SB). Végül vannak olyan repülőterek, melyek utólagos rekonstrukciót nem igényelnek és minimális DAAM hozzájárulással képesek repülőbázisként üzemelni (WB) ezért a NATO műveletek végrehajtására teljes egészében alkalmas. Míg az NDAB nem vesz igénybe befogadó nemzeti támogatást, az expedíciós repülőterek esetén az Egyesült Államok Légierője igen.

A feldolgozott dokumentumok alapján az expedíciós repülőtér esetén nem a készenléti vagy rendelkezésre állási időt határozzák meg, hanem azt az időtartamot, amikor a hadszínterre történő megérkezés után a repülőbázist megnyitják a forgalom számára. Ezt az állapotot a megérkezés utáni 30-ik napon kell elérni. Az NDAB esetében a 28 napos időintervallum azt a készenléti időt jelenti, amikor az elrendelő parancs után a békeidős települési helyéről ellátni a feladatát, vagy az adott modul kész a településre.

Alapvető különbség még, hogy míg az Egyesült Államok évtizedekre visszanyúló tapasztalattal és megfelelő erőforrásokkal rendelkezik az expedíciós repülőterek létesítése és üzemeltetése területén, addig az NDAB koncepciója még az előkészítés fázisában van.

A továbbiakban a két telepíthető repülőtér szervezeti felépítését és a rendelkezésre álló adatok alapján vontam párhuzamot az egyes repülőtér típusok között.

Sor	Szemponok	Expedíciós repülőter	NDAB
1.	Műveleti terület mélységében („in-theatre”) és JOA csatlakozó övezet	FOL, FOB	DOB
2.	Nem a mélységi területen	ISB, MOB, FARP	SB, WB
3.	Méret és szerep szerint	FOL, FOB	A modell
		ISB, FARP	B modell
		MOB	C modell

Amint az összehasonlításból is látható a két repülőter koncepció filozófiájában hasonló, de összehasonlításuk néhány területen egyelőre nem lehetséges, mivel az NDAB jelenleg még a megvalósítás kezdeti szakaszában van. Megállapítható viszont, hogy míg az expedíciós repülőterek elnevezése és kijelölése egy kialakult gyakorlat alapján történik, ami összefüggésben van a hadszíntéren folyó műveletekkel és azok támogatásával. Az NDAB pedig modelleket kínál a műveleti tervezéshez, melyek mérete és ezáltal funkciója a hozzájuk tartozó képességmodulokkal tölthető fel.

1.4. ÖSSZEGZÉS

Az elemzés a telepíthető repülőteri képesség bemutatására szolgált, illetve annak megállapítására, hogy a kutatás további részében vizsgált MATCO képesség az NDAB-on belül, a telepítés melyik fázisában foglal helyet és milyen szintű szolgáltatást, milyen eszközökkel kell nyújtania.

A dolgozatom első fejezetében, bemutatásra került a telepíthető repülőteri képesség kialakításának, elemeinek és rendelkezésre állásának módozatai. Egyrészt a NATO többnemzeti együttműködésben tervezett struktúra, másrészt az Egyesült Államok expedíciós repülőteri képesség kialakításának modellje alapján. A két modell összehasonlítását, a rendelkezésre álló, nyílt forrású dokumentumok, jegyzőkönyvek és a tervezésben részt vevő magyar katonákkal folytatott beszélgetések során szerzett információk segítségével végeztem el. Az alapvető különbség, hogy amíg az úgynevezett expedíciós repülőterek, már egy jól bejáratott működő modellt jelentenek, addig az NDAB jelenleg a tervezés fázisában van. A telepítésre alkalmas terület, a hadszíntér különböző mélységeiben kerülhet kijelölésre attól függően, hogy milyen méretű, és milyen funkciót betöltő repülőter kialakítását tervezik. Mindkét vizsgált repülőter koncepció esetén megjelenik az előkészítetlen terület definíciója, ami tartalmát tekintve hasonló, vagyis futópályával, gurulóutakkal rendelkező repülőter és hozzá tartozó infrastruktúra létrehozását jelenti mobil, telepíthető eszközökkel. Alapvető

különbség a két koncepcióban az, hogy az expedíciós repülőtér kialakításánál az Egyesült Államok befogadó nemzeti támogatást is igénybe vesz, míg az NDAB modell nem. További különbség abban áll, hogy az expedíciós repülőtér esetén a telepítési időt határozzák meg, míg az NDAB esetén a hadszíntér elérésének idejét.

A táblázat összefoglalásából azt a további következtetést lehet levonni, hogy az NDAB háromlépcsős teljes repülőtéri képesség modelljének egyes szintjei, akár önállóan is elképzelhetők, és ebben az esetben megfelelnek az expedíciós repülőtér, különböző műveleti mélységekben telepített feladat és méret szerint kategorizált repülőtereinek. Vagyis az A modell a FOL, FOB repülőtérnek, a B modell az ISB és FARP repülőtérnek és végül a C modell a MOB repülőtérnek feleltethető meg.

2. RENDSZERSZINTŰ MEGKÖZELÍTÉS A MAGYAR TELEPÍTHETŐ MATCO KÉPESSÉG DEFINIÁLÁSÁRA

A kutatás célkitűzése alapján az NDAB-ot működtető DAAM képességmodulok ATC csoport kiszolgálására és abban vezető nemzeti vagy támogató nemzeti feladatok ellátására kandidáló magyar telepíthető MATCO képességet vizsgálom. Maga a képesség, az ember valamilyen teljesítményre, tevékenységre való testi, lelki adottságát, alkalmasságát jelenti [18, 672. p.]. A katonai képesség az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának 2005. évi katonai szótára alapján⁶³:

”Egy meghatározott háborús cél elérésének (egy háború vagy csata megnyerése, egy meghatározott cél megsemmisítése) képessége, amely a következő négy fő összetevőből áll: a haderő-struktúra, modernizáció, készenlét és a fenntarthatóság. A haderő-struktúra az amerikai védelmi erőket alkotó egységek számát, méretét, összetételét jelenti (pl.: hadosztály, repülőezred stb.). A modernizáció a legkorszerűbb és kifinomultabb eszközökkel való felszereltséget jelenti. Az egységek készenléte, az adott katonai képesség előjárói parancsnak megfelelő időben és mértékben való mozgósítását jelenti, a kijelölt feladat vagy cél elérése érdekében. Vagyis, hogy az adott egység képes időben és erőben azt a teljesítményt produkálni, amire tervezték. A fenntarthatóság, a katonai célok eléréséhez szükséges műveleti tevékenység szintjének és időtartamának fenntartását jelenti. Ez magába foglalja a támogatáshoz szükséges erők, anyagok, fogyóeszközök utánpótlását.” [19]

Amennyiben a katonai képesség mintájára a magyar katonai légiforgalmi irányító képességet szeretném definiálni, valamint annak telepíthető képességként való alkalmazását, elsőként azt a rendszert, és alrendszerait célszerű vizsgálni, amiben a magyar katonai légiforgalmi irányítás megjelenik.

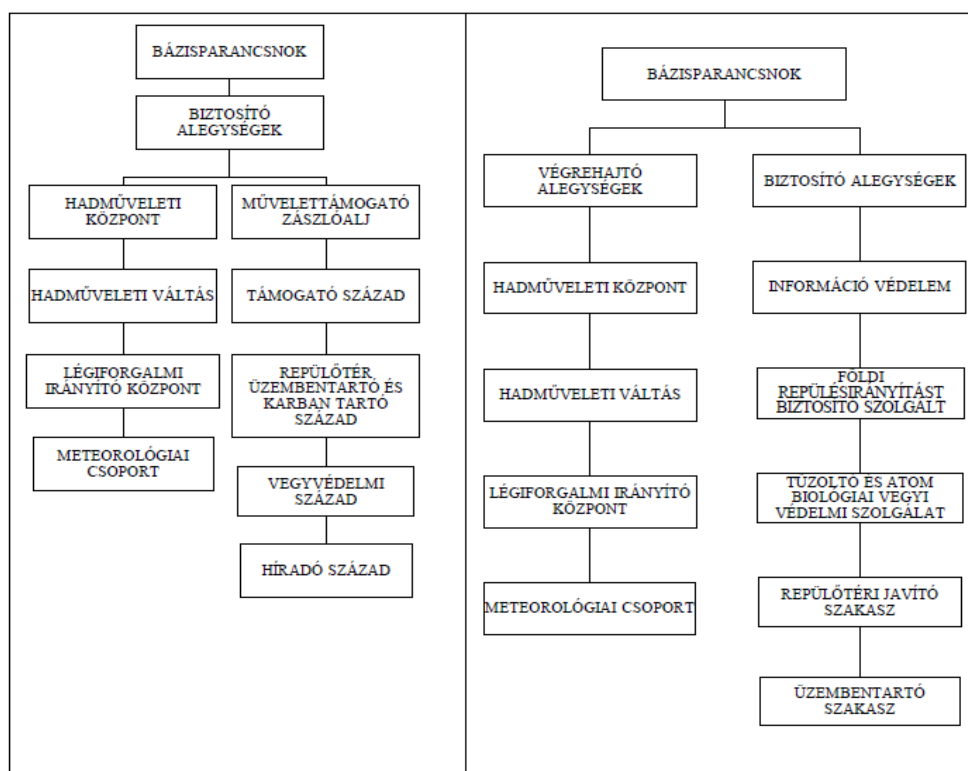
„A rendszer valamilyen közös ismérv alapján, valamilyen cél érdekében összetartozó (összeszerendezett) egymással meghatározott kapcsolatban álló, együttműködő elemek halmaza”⁶⁴ [20].

Vizsgálatom szempontjából a rendszer, a Magyar Honvédség, melynek egyik alrendszere a Légierő. A Légierőt, ha szervezeti struktúra alapján szeretném elemezni, az feladataik szerint szervezett alakulatokból áll. A Légierő alakulatai között melyeknél a légiforgalmi

⁶³ US. DoD Dictionary of military and associated terms, fordította a szerző

⁶⁴ Churchman, 1987

irányítás, mint vizsgálandó elem megjelenik, azok az alakulatok, ahol önállóan vagy állami légi járművek üzemeltetésével együtt repülőteret is üzemeltetnek [21]. A Magyar Honvédség alakulatainál, a repülőter üzemeltetés a szervezeti rendszerben nem önálló elemként jelenik meg, és a repülőtéren működő légitforgalmi szolgálat sem a repülőter üzemeltető, parancsnok alárendeltségébe tartozik, hanem általában a repülőbázis hadműveleti központ egyik alárendelt eleme. A DAAM ATC modulban megjelenő navigációs és kommunikációs berendezéseket üzemeltető csoportok a magyar modellben (4. ábra) egy, az előzőtől különálló elemként, általában a híradó század alárendeltségébe tartoznak. Ez a rendszerstruktúra tehát eltér a NATO-n belül alkalmazott repülőteri modelltől (5. ábra). Az eltérés abban áll, hogy míg a NATO struktúrában egyértelműen összerendelhető a szolgálatot ellátó személyzet és annak munkájához szükséges eszkörendszer, addig a magyar struktúrában ezek külön szervezeti elemekként más szervezeti alárendeltségébe tartoznak.



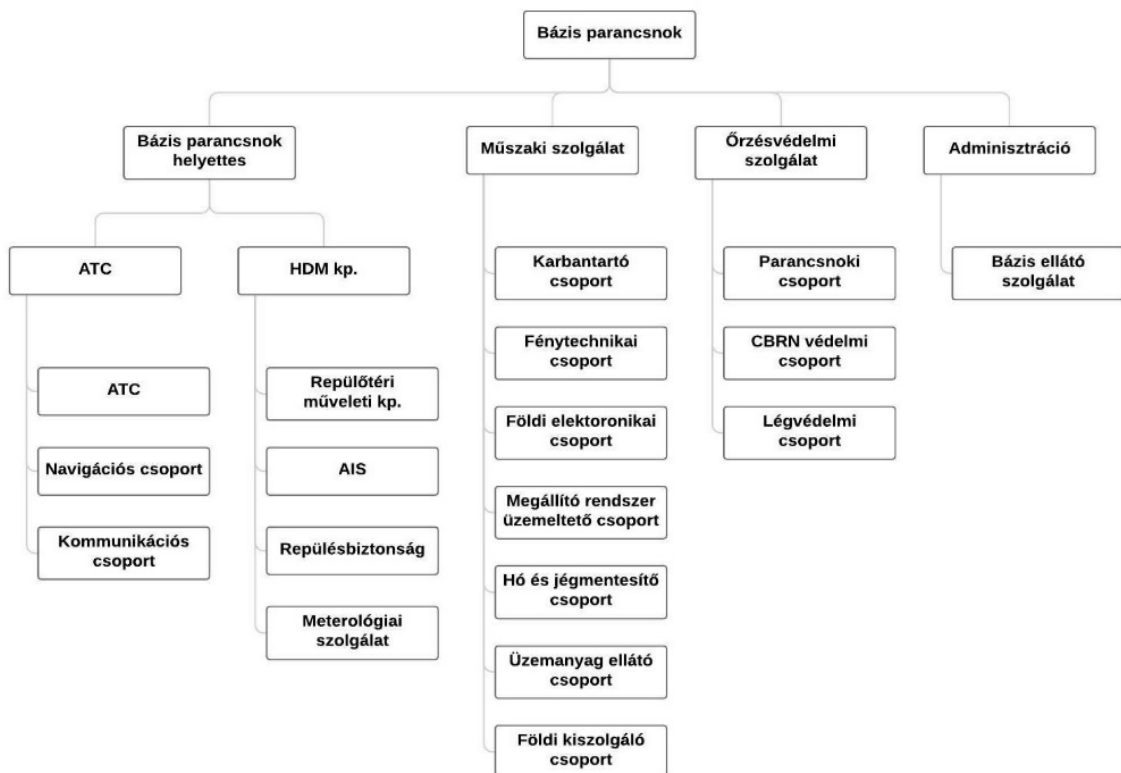
4. ábra Magyar modell⁶⁵ [22][23]

A másik eltérés, hogy a magyar modell légi jármű üzemeltetés és kiszolgálás alapján építi fel a rendszerstruktúrát, a NATO modellben a repülőter, mint fogadóképes és kiszolgáló

⁶⁵ Magyar Honvédség 86. Szolnok Helikopter Bázis szervezeti felépítése és Pápa Bázis repülőter szervezeti felépítése (részlet)

infrastruktúra alkot egy szervezeti egységet. Ebből következik, hogy a hazai szervezeti és működési struktúra alapján, a magyar katonai légiforgalmi irányítás nem illeszthető bele a NATO telepíthető repülőtéri struktúra modelljébe.

Ha nem csupán a rendszer elemeit, hanem annak működését biztosító és befolyásoló tényezőket szeretném megfogalmazni, akkor az elemek szervezeti struktúrában megjelenő személyzetein kívül, az ahhoz tartozó eszközöket, feladataik végrehajtásának szabályait az adott környezetben kell vizsgálni.



5. ábra NATO telepíthető repülőtér modell [12]

Ennek alapján megfogalmazható, hogy a Magyar Honvédség rendszerében a katonai légiforgalmi irányítás, egyrészt biztosító másrészt végrehajtó egységként is megjelenik, ami tartalmazza a légiforgalmi irányító személyeket, akik az állami repülések céljára szolgáló repülőtereken, a katonai és polgári szabályok alkalmazásával, szaktevékenységet végeznek. Mivel a Magyar Honvédségben a katonai légiforgalmi irányítás kizárólag három katonai repülőtérhez kötődik, azok eltérő helyszíntől való alkalmazása, telepíthető, ideiglenes bázisokon történő alkalmazására nincs példa, ezért a telepíthető képességként való alkalmazás lehetőségét a NATO modell alapján vizsgálom.

Amennyiben a vizsgálat tárgyát képző telepíthető, katonai légiforgalmi irányítási képességet a katonai képesség mintájára szeretném definiálni, elsőként a létesítésnek, a létrehozásának célját kell megfogalmazni, ami megegyezik a légiforgalmi szolgálatok létesítésének céljaival, melyek az alábbiak [24]:

- összeütközések megelőzése a légi járművek között levegőben,
- az összeütközések megelőzése a munkaterületen lévő légi járművek és ott lévő akadályok között,
- a légiforgalom gyors és rendszeres áramlásának biztosítása,
- hasznos tájékoztatások biztosítása a repülések biztonságos végrehajtásához és végül
- a megfelelő szervezetek értesítése a bajban lévő vagy eltűnt légi járművek felkutatására.

A képességhez, a négy összetevőjéből, vagyis szervezet, modernizáció, készenlét és fenntarthatóság, az első maga a légiforgalmi irányító csoport, ami áll egyrészt a légiforgalmi irányító, másrészt a navigációs és kommunikációs üzemeltető személyzetből. A modernizáció, vagyis a legkorszerűbb és leg kifinomultabb eszközökkel való felszereltség, a csoport céljainak megvalósításához szükséges eszközrendszert (navigációs, kommunikációs, irányítási rendszereket) és eljárásokat foglalja magában. A harmadik, a készenlét, ami az NDAB koncepció alapján azt jelenti, hogy a csoport legyen képes produkálni azt, amire létrehozták, vagyis a tervezett 28 napos idő alatt elérni a műveleti területet. Végül a fenntarthatóság, ami a csoport képességeinek szinten tartását jelenti, ami egyrészt a személyzet kompetenciáinak fenntartását másrészt az eszközök rendelkezésre állását jelenti.

A telepíthető légiforgalmi irányítási képességet a továbbiakban az NDAB koncepcióban meghatározott A, B és C repülőtéri modell alapján vizsgálom.

Ahhoz, hogy definiáljam a vizsgálat során az egyes modellekhez tartozó légiforgalmi irányítási feladatra való képességet, a következő négy tényezőt kell figyelembe venni:

1. *a repülőtér felszereltsége az A, B, C modell szerint;*
2. *az irányítási rendszerekkel való ellátottsága,*
3. *a szabályozási környezet;*
4. *kiszolgáló szakszemélyzet kompetenciája (légiforgalmi irányítók mellett ide tartoznak az ATC csoport további szakszemélyzetei).*

Repülőtér	A	B	C
Fogadóképesség	VFR forgalom, nappali üzemelés, katonai repülés	VFR Nappal és éjszaka, IFR közzétett eljárás alapján, katonai repülés	VFR és IFR. Bármely napszakban és időjárási viszonyok között, katonai és polgári repülés
Repülőtér felszereltsége NAVAIDs	Leszállójel, fénymajak, szélzsák,	Telepíthető VOR/DME vagy TACAN	Telepíthető ILS
Kommunikáció	Levegő-föld rádió, föld-föld rádió	Levegő-föld rádió, föld-föld rádió	Levegő-föld rádió, föld-föld rádió
Irányítási rendszer	Repülőtéri irányító torony	Repülőtéri irányító torony	Repülőtéri irányító torony, telepíthető radar
ATS szolgáltatás	G osztálynak megfelelő AFIS és a repülőtéri forgalom számára ATC (ADC)	D osztálynak megfelelő ATC (ADC/APP ⁶⁶)	B, C, D osztálynak megfelelő TC/ADC/APP (APS ⁶⁷)

A fenti táblázat alapján az A modellhez tartozó telepíthető légiforgalmi irányítási képesség, nappal, VFR szerinti üzemelésre alkalmas, vizuális navigációt segítő berendezésekkel és nem műszeres futópálya jelzésekkel ellátott repülőtéren, a katonai forgalom mennyiségének és összetételének függvényében AFIS vagy ADC szolgáltatást biztosító szakszemélyzetekből és eszközökből álló csoport.

A B modellhez tartozó telepíthető légiforgalmi irányító képesség, nappal és éjjel, VFR és IFR szerinti üzemelésre alkalmas, vizuális és műszeres navigációt segítő berendezésekkel felszerelt, katonai forgalom mennyiségének és összetételének függvényében AFIS vagy ADC és APP (eljárásirányítás) szolgáltatást biztosító szakszemélyzetekből és eszközökből csoport.

A C modellhez tartozó telepíthető légiforgalmi irányító képesség, bármely napszakban és időjárási viszonyok között, VFR és IFR szerinti üzemelésre alkalmas, vizuális és műszeres navigációt és leszállást segítő berendezésekkel és irányítási rendszerekkel felszerelt, katonai és polgári forgalom mennyiségének és összetételének függvényében ADC és APP (APS) szolgáltatást biztosító szakszemélyzetekből és eszközökből álló csoport.

A továbbiakban két hazai katonai és két hadműveleti területen működő repülőtér műszerezettségét, forgalmi adatait és ATS szolgálatait vetem össze, annak megállapítására, hogy a magyar katonai telepíthető légiforgalmi irányító képesség milyen módon képzelhető el.

⁶⁶ Approach Control Procedural – Bevezető irányítás eljárásirányítással

⁶⁷ Approach Control Surveillance – Bevezető irányítás légtérfelderítő berendezéssel

Az adott műveleti területen lévő repülőterekre azért esett a választás, mert egyrészt expedíciós repülőterként is működtek, másrészt az vizsgált helyekről jelenleg is olyan repüléseket hajtanak végre, melyek az országban folyó béketeremtés támogatását szolgálják.

2.1. A KABULI NEMZETKÖZI REPÜLŐTÉR

Elsőként a kabuli nemzetközi repülőtér kerül bemutatásra, ahol 2004 és 2009 között szolgált magyar katonai légiforgalmi irányítók más nemzetek polgári és katonai irányítóival együtt. A repülőteret az 1960-as évek elején a Szovjetunió mérnökei tervezték. Ebben az időszakban Afganisztán egy modern nemzetté vált utolérve a világ más országait. Számos nyugati turista látogatta az ország különböző részeit a kabuli repülőtérré való megérkezés után. Ennek a békés időszaknak a 70-es évek végén tragikus véget vetettek a kezdődő politikai zavargások. A szovjet megszállás ideje alatt 1979-1989 között a repülőtér teljes mértékben a Szovjet hadsereg ellenőrzése alatt állt, majd a volt afgán elnök Mohammad Najibullah felügyelte, egészen 1992-ig. A szovjet kivonulást követően továbbra is a szovjetek által támogatott afgán hadsereg és más hatalmon lévő rezsimek tartották ellenőrzésük alatt a repülőteret, egészen 2001-ig, amikor az Egyesült Államok és a szövetségesek betörték Afganisztánba. A katonai műveletek és civil támadások miatt a repülőtér állapota folyamatosan romlott. Rehabilitációja az NATO-ISAF tevékenységének köszönhetően 2003-ban kezdődött meg. Ebben az időszakban még expedíciós repülőterként szolgált a katonai műveleteket, majd a későbbiekben civil forgalom fogadását is korlátozások nélkül biztosította [25].

Státuszát tekintve polgári-katonai közös felhasználású, nemzetközi repülőtér egy futópályájával, két párhuzamos gurulóúttal és tíz nagyobb előtérrrel rendelkezik, ahol a polgári és katonai légijárművek kiszolgálása elkülönített előtereken zajlik. A repülőtér műszerezettségét a 29-es futópálya szerint telepített ILS CAT-I műszeres leszállító és hozzá tartozó fénytechnikai rendszer, DVOR/DME és TACAN berendezésekkel való ellátottság jelenti. A repülőtér irányítás körzete⁶⁸ 6NM sugarú körön belül a földfelszíntől 9500' magasságig terjedő D osztályú légtér. A bevezető irányítás körzete⁶⁹ 1000' AGL-FL 180-ig 20NM sugarú körön belül C osztályú légtérként működik, ahol ASR⁷⁰ biztosítja a légiforgalmi irányítói szolgáltatást. Azon kívül 20 NM-50 NM-ig E osztályú légtér került kijelölésre [26].

⁶⁸ CTR – Aerodrome Control Zone

⁶⁹ TMA – Terminal Manoeuvring Area

⁷⁰ ASR – Aerodrome Surveillance Radar

Elsőként a kabuli nemzetközi repülőtérrel beszerzett statisztikák elemzését végeztem el a következő szempontok alapján:

- Évi összes művelet;
- Katonai polgári forgalom aránya;
- Merevszárnyú⁷¹ és forgószárnyú⁷² repülőgépek aránya;
- Műszeres (IFR) vagy látás utáni (VFR) repülési szabályok előfordulása;
- Repülőteret igénybe vevő vagy átrepülő forgalom;
- Legnagyobb és legkisebb napi forgalom.

A repülőtér légiforgalmi szolgálatok bejelentő irodájától⁷³ beszerzett adatok, a 2009-2017 közötti forgalmi statisztikákat tartalmazzák, melyek közül a 2016-os évet (*1. melléklet*) emeltem ki. Abból az okból, mert a többi repülőtérrel is ennek az évnél a műveleteiről⁷⁴ sikerült forrásokat beszerezni. A repülőtér 2016-ban 107 579 műveletet bonyolított, ami az összes érkező, összes induló és átrepülő forgalom számából tevődik össze.

A repülőtéri műveletek nyilvántartásakor külön dokumentálják a katonai és polgári induló és érkező forgalmat. Az összes katonai forgalom 58 615 műveletet, míg az összes polgári forgalom 24 103 műveletet foglalt magába. Az összes műveletből a helikopteres mozgások száma 43 690 volt, így a fennmaradó 63 889-et merevszárnyú légijárművek jelentették. Az IFR érkező és induló forgalom összesen 21 748 repülés volt, a VFR repülések, ahol a statisztika alapján nincsen bontás, összesen 60 970. A repülőtér légtérén átrepülő forgalom 22 678 repülést foglalt magába.

A kabuli forgalmi adatokról vezetett nyilvántartás, mivel minden napra és annak négy napszakra bontva kezeli a repülési adatokat, ezért jól látható, hogy az év melyik időszaka és napszakra a legkevésbé és leginkább forgalmas. A legalacsonyabb műveletszám július 30-án napi 119 mozgás volt, míg a legmagasabb április 30-án 489 repülés volt. Átlagosan napi 294 műveletet irányított 2016-ban a repülőtéri irányítás Kabulban. Az éves műveletszám alapján a repülőtér a nagy forgalmú - „*large*” kategóriába tartozik, az Eurocontrol⁷⁵ repülőterek kapacitásának elemzésével és fejlesztésével foglalkozó kézikönyve alapján [27].

⁷¹ FW – Fixed Wing

⁷² RW – Rotary Wing

⁷³ ARO – Air Traffic Services Reporting Office

⁷⁴ Művelet/műveletszám (traffic count) – egy légijármű fel- vagy leszállása, azaz egy művelet

⁷⁵ European Organization for the Safety of Air Navigation

2.2. Mazar-I Sharif Nemzetközi repülőtér

A repülőtér történetéről ismert, hogy az 1950-es évek elején épült, szovjet segítséggel. A Hideg háború időszakában, mind a Szovjetunió, mind pedig az Amerikai Egyesült Államok próbálta befolyását minél inkább kiterjeszteni a Közel Kelet és Dél Ázsia országaiban, ezért az ehhez hasonló repülőterek a nagyhatalmak érdekszférájához tartoztak. Az 1960 és 1970 közötti 10 éves időszakban először látogattak el külföldi turisták a város történelmi nevezetességeinek helyszíneire. A 80-as években a repülőteret a szovjet erők intenzív használatában volt, mivel onnan indítottak légicsapásokat a Mudzsahedinek ellenőrzése alatt álló területek célpontjai ellen. Mindemellett „hub” jellegű légikikötőként szolgált a szomszédos akkori szovjet tagállamokból érkező csapatok szétosztásához. A bázis vezetését 2006-óta a NATO szövetséges műveletekben résztvevő egyik vezető nemzet vette át. A repülőtér funkcióját tekintve továbbra is az egyik legnagyobb „ráhordó” repülőtéreként szolgált, egyrészt az ISAF erők, másrészt a légiúton érkező áruk szétosztására az adott afganisztáni régió stabilizálása és a béketámogató műveletek végrehajtása céljából. A légibázisra 2007-ben TACAN műszeres leszállító rendszert telepítettek a katonai légijárművek műszeres meteorológia körülmények közötti biztonságos leszállásának elősegítése érdekében. A nemzetközi utasforgalom kiszolgálására 2010 és 2013 között egy új polgári terminált építettek [28].

Státuszát tekintve polgári-katonai közös felhasználású repülőtér, mely egy futópályával, három katonai és négy polgári előtérral rendelkezik. A futópályára mindkét irányból ILS CATI műszeres leszállító berendezés és hozzá tartozó 900 m hosszú fénytechnikai rendszer került telepítésre. Ezen kívül a műszeres navigációt biztosító VOR/DME navigációs berendezés is megtalálható. A CTR a földfelszíntől 4000'-ig terjedő D osztályú légtér, amely az ADC irányítása alatt áll. Az APP körzete ugyan csak D osztályú légtérként működő egyéb irányítói körzet⁷⁶ 1000' AGL-től FL160-ig. Az e fölött elhelyezkedő E osztályú légtérként kijelölésre kerülő TMA2 FL160 és FL200 magassághatárok között található. A bevezető irányító szolgálat ellátása ez utóbbi légterekben eljárás irányítással történik [26].

A repülőtér 2016-os adatai alapján (2. melléklet), az éves műveletszám 27 805 repülés volt. Ebből a polgári forgalom mindösszesen 10%, 2869 mozgással. A helikopteres indulások száma viszont kimagaslóan magas, összesen 8388 művelet, ezzel szemben a merevszárnyú repülőgépek mozgásszáma 4858 volt. A repülési szabályok szerinti eloszlás a VFR indulók

⁷⁶ CTA – Controlled Area

és érkezők javára billenti a mérleg nyelvét, mivel számuk összesen 22 417, míg az IFR érkező és induló légi járművek száma mindösszesen csak 3745 műveletet. A repülőtér légtérén átrepülő forgalom 569 repülés volt. A rendelkezésre álló nyilvántartás alapján a napi legkisebb és legnagyobb forgalmat pontosan nem lehetett megállapítani, de a napi átlag forgalmat ki lehet számolni, ami megközelítőleg 76 178 repülés volt. Ennek alapján a repülőtér a közepes forgalmú „*medium*” kategóriába tartozik [27].

2.3. PÁPA BÁZISREPÜLŐTÉR

A repülőtér története egészen a II. világháborút megelőző évekig nyúlik vissza, amikor az addig is katonavárosként ismert településen 1936-ban megkezdték a repülőtér építését. Az első repülőgép 1937. május 1-én szállt le Pápán, ahol a világháború végéig bombázórepülőgépek települtek. A repülőteret 1945. március 26-án foglalták el a szovjet csapatok, ekkortól motoros és későbbiekben sugárhajtású repülőgépek állomásoztak a bázison. A szovjet érában kapott a repülőtér szilárd burkolatú futópályát és gurulóutakat, kialakítását tekintve az akkori normáknak megfelelő tipikus vadászrepülőtér formájára, jellemzően egy futópályás, keskenynyomtávú merőlegesen kapcsolódó gurulóutakkal. Az 1960-as évektől kezdve a honi vadászrepülő és vadászbombázó alakulat repülőgépeinek adott otthont. 2001-ben a MH 47. Vadászrepülő ezred megszűnésével a repülőtér állapota is folyamatosan romlani kezdett [29]. Az újbóli használatbavétel 2005-től kezdődött, amikor a bázisrepülőtér újra megnyitott és a fejlesztések megkezdődtek. Állandó települési helyként 2008 óta használják a NATO Nehéz Légiszállító Ezred⁷⁷ C-17 Globemaster típusú repülőgépei. A repülőtér fejlesztés egyik első állomása volt a 2016-ban átadásra kerülő hangár komplexum, ami nem csak a helyben települő NATO Stratégiai Légiszállítási Képesség⁷⁸ keretében működő repülőgépek javítását szolgálja, de más európai bázisokon települő nehéz szállító gépeket is. Ugyanebben az évben került átadásra az új repülőtéri irányító torony is. A fejlesztések napjainkban is folynak, melyek közé tartozik futópálya meghosszabbítása és az ILS CAT növelését biztosító fénytechnikai rendszer telepítése. Ezek az átalakítások az elkövetkezendő években valósulhatnak meg [30].

A repülőtér státusza katonai, de polgári légi járatokkal kötött együttműködési megállapodásoknak köszönhetően korlátozásokkal polgári légi járműveket is fogad. A repülőtér egy futópályával, nyolc forgalmi előtérrel és öt gurulóúttal rendelkezik. A futópályára mindkét

⁷⁷ HAW – Heavy Airlift Wing

⁷⁸ SAC – Strategic Airlift Capability

irányból ILS CAT-I műszeres leszállító berendezés és hozzá tartozó 900 m hosszú bevezető fénysor. A műszeres navigációt a repülőtérre telepített VOR/DME berendezésre kidolgozott eljárások biztosítják. A katonai repülőtéri irányítói körzet⁷⁹ a földtől 4000' magasságig terjedő ATS légtérosztályba nem sorolt, de C osztályú légtérnek megfelelő szolgáltatást nyújtó légtér az ADC illetékességébe tartozik. A katonai közelkörzeti irányító körzet⁸⁰ 2000' magasságtól 9500' magasságig terjed, légtérosztályt tekintve az előbbi ismérvek alapján C osztályú. Az MTMA légterében a bevezető irányító szolgálatot ASR-2000 típusú repülőtéri légtérelenőrző radarberendezés használatával biztosítják. A precíziós műszeres leszállás irányításra⁸¹ rendszeresített bevezető radarberendezést⁸² az ILS elsődleges használata miatt üzemben kívül helyezték. E mellett a hasonló célra alkalmazott ASR-re épülő légtérelenőrző radarberendezés segítségével végrehajtott⁸³ nem precíziós, műszeres megközelítési eljárást sem működtetik [31].

A repülőtér műveletszámáról csak az utóbbi években kezdtek statisztikát vezetni, ezért a 2017. év nyilvántartás adatait használtam fel a kutatásokhoz. Az akkori éves összforgalom 9120 műveletet jelentett, amiből a VFR 5875 repülés, az IFR pedig 2842 volt. A repülőtér légterét átrepülő forgalom tette ki a fennmaradó 403 repülést. A napi átlag forgalom 24,99 volt. A repülőtér ennek alapján a kis forgalmú „*small*” besorolásba tartozik [27] (3. melléklet).

2.4. SZOLNOK REPÜLŐTÉR

A repülőtér építését a Magyar Királyi Honvéd Légierő és Szolnok város vezetésének közös akaratából 1939 augusztusában kezdték meg. Ebben az időszakban CR32 biplánnal felszerelt vadászpilóta osztály települési helyéül szolgált. Az ekkor kialakított füvesített felszálló pálya a hangárok vonalában a Holt Tisza felőli oldalon kelet-nyugati irányban helyezkedett el. A repülőtéren kezdetben vadászpilóta osztály települt CR32, FW-56 és RE-2000 típusú repülőgépekkel. A Szovjetunióval 1941 júniusától fennálló hadiállapot okán, a repülőtéren települő alakulatokat a frontvonalban elhelyezkedő repülőterekre vezényelték a harcok megvívásának idejére. A repülőteret 1944-ben további földterületek kisajátításával fejlesztették és a felszállómező méreteit a repülőgéptípusok műszaki sajátosságainak

⁷⁹ MCTR – Military Aerodrome Control Zone

⁸⁰ MTMA – Military Terminal Movement Area

⁸¹ „Talkdown” Control

⁸² PAR – Precision Approach Radar

⁸³ SRA – Surveillance Radar Approach

megfelelően bővítették. 1949 első felében a repülőtérré települt az I. Honvéd Repülőképző Osztály, ezzel a repülőtisztképzés és az első repülő hajózó iskola Szolnokon megkezdte működését. A repülőtér infrastruktúrájának fejlesztésére a Szovjetunióból érkező új típus a MIG-15 adott okot, ezért 1952 januárjára elkészült a betonozott futópálya és gurulóutak. A repülőtéren addig települő elsősorban merevszárnyú hegemoniának az 1984-ben megalakult 84. Vegyes Szállító Repülő Ezred megalakulása vetett véget, amikortól közepes és könnyű helikopterek kezdték meg az üzemelést. A 2004-ben megalakult MH 86 Szolnok Helikopterbázis a könnyű és közepes helikopterek mellett könnyű kiképző repülőgépeknek ad otthont [32].

A repülőtér státuszát tekintve katonai, de a pilótaképzést folytató cégekkel kötött együttműködési megállapodásnak köszönhetően polgári, elsősorban sport és szabadidős repülésre alkalmas repülőgépeket is fogad. A repülőtéren egy futópályája van, amely rendelkezik három, hozzá kapcsolódó gurulóúttal, és egy azokat összekötő és a futópályával párhuzamos gurulóúttal, valamint három további – az előterek és helikopter állóhelyek elérését szolgáló – gurulóúttal.

A repülőtér nem precíziós műszeres megközelítését a futópálya mindkét irányban telepített körsugárzó irányadó berendezések⁸⁴ biztosítják. Ezen kívül a kecskeméti repülőtérről való közelsége miatt a KET VOR-ra kidolgozott RNAV műszeres megközelítési eljárással is rendelkezik. A repülőtéren biztosított közelségi irányító szolgálat a szomszédos kecskeméti közelségi légtérelőző radar továbbított radarképe alapján biztosítja a repülőtér megközelítését és elhagyását. A leszállító radarberendezés segítségével végrehajtott precíziós műszeres megközelítést⁸⁵ az RSZP-10⁸⁶ típusú leszállító radarberendezés biztosítja. Az MCTR a földtől 4000'-ig terjedő légtér, az MTMA pedig 2000'-tól 9500' magasságig került kijelölésre. A repülőtéri és bevezető irányító szolgálat C osztályú légtérnek megfelelő szolgáltatást biztosít, de jelenleg a repülőtér légterei nincsenek hivatalosan ATS osztályba sorolva [31].

A repülőtér 2016-os évben 16 458 műveletet bonyolított, ahol a VFR műveletek elérték a 15 241-et, az IFR pedig csupán 1217 volt. A repülőtéren az IFR repülések biztosítására leszállásirányító szolgálat (PAR) működik, mely összesen 452 bevezetést hajtott végre. A

⁸⁴ NDB – Non Directional Beacon

⁸⁵ PAR – Precision Approach Radar

⁸⁶ Bevezető és leszállító radarberendezés

repülőtér külön nyilvántartást vezet a „vendég” forgalomról, vagyis a nem a bázison települő típusok repüléseiről. A vendég forgalom többnyire helikopterekből, és ultrakönnyű vagy sportrepülőgépekből áll, ezeken kívül a szomszédos katonai repülőtéren települő légijárműtípusok, mint az AN-26 és JAS-39 is heti rendszerességgel hozzájárulnak a műveletszámok növeléséhez (4. melléklet). A repülőtér a „*small*” besorolásba tartozik [27].

2.5. A STATISZTIKAI ADATOK ÖSSZEGZÉSE

A repülőterekről beszerzett forgalmi statisztikai adatok tartalmaztak ugyan hasonló elemeket, de ahogyan a csatolt mellékletekben is látható az adatgyűjtés és összegzés módja eltérő lehet. Habár a forgalmi statisztikai adatok gyűjtése a polgári repülőterek esetén kötelező, a hazai katonai repülőterek is lassanként bevezették. Ennek oka az volt, hogy hiteles adatokkal alátámasztható legyen a repülőtér nyitvatartási ideje alatt végzett repülési órák száma, a légtérstruktúra optimális kialakítása és, hogy mérhetővé váljon a katonai légiforgalmi irányítók adott időegység alatti munkaterhelése. A statisztikai adatok gyűjtése és elemzése az ICAO ajánlások [33] alapján elsősorban a légiforgalmi szolgálatok létesítésének céljából történik, annak érdekében a rövid és hosszútávú tervezéshez kiinduló pontként szolgáljanak. Továbbá, ezeket a forgalmi adatokat az adott repülőtér kapacitásának elemzésére is felhasználhatják, a vonatkozó Eurocontrol kézikönyv [27] előírásai alapján.

Az elemzéshez, a négy repülőtér adatait, egy összehasonlítást jobban szemléltető táblázatban összesítem, olyan prioritási sorrendben, ami a szükséges légiforgalmi szolgálat kijelölését indokolja. Emellett megmutatja azokat a hasonlóságokat és különbségeket, melyek a dolgozat negyedik fejezetében feldolgozásra kerülő képzési tematika aktualizálásának alátámasztására szolgálnak.

A légiforgalmi szolgálat szükségességének meghatározásakor az ICAO Annex 11. [24, 2.4.1 p.] szerint a következő tényezőket kell figyelembe venni:

- A repülőteret vagy légteret igénybe vevő légiforgalom típusa;
- A légiforgalom sűrűsége;
- Meteorológiai körülmények;
- Más releváns tényezők: különböző típusú és sebesség kategóriájú légijárművek előfordulása ugyanúgy indokolhatja légiforgalmi szolgálat kijelölését, mint azonos típusú légijárművek, de nagy sűrűségben való jelenléte egy adott időintervallumon belül. Azokon a területeken, ahol a meteorológiai körülmények figyelemreméltó

hatással vannak a légiforgalom folyamatos áramlására (pl.: menetrend szerinti repülések). Végül releváns tényező lehet a földrajzi környezet hatása, mint nagy kiterjedésű sivatag, nyílt víz vagy hegyvidéki terület, annak ellenére, hogy a légiforgalom

Az összehasonlításhoz és az elemzéshez az ICAO Légiforgalmi szolgálatok tervezésének kézikönyve [33, 1/1.6.4. p.] a következő tényezőket érdemes figyelembe venni:

A légi járművek összes műveletszáma, beleértve az érkező-, az induló-, az átrepülő-, a keresztező- és útvonalrepülést végrehajtó. A légi járművek eloszlása repülési szabály és teljesítmény kategória alapján (turbo-jet, turbo-prop, piston) végezhető, a forgalom jellege alapján, mely lehet polgári vagy katonai.

Az elemzés során érdemes kiemelni az „átlagos” napi forgalmat, illetve a „legforgalmasabb” nap műveletszámot. A napi forgalmon belül, pedig amennyiben lehetséges pontosan vagy becsléssel megállapítani a legforgalmasabb órában a műveletszámot. A táblázatban megjelenítésre kerül, hogy az adott repülőtér, hány és milyen irányító munkaállomásokkal rendelkezik, valamint azt, hogy milyen légtérsztályba tartozik. Ez utóbbiból az is kiderül, hogy abban milyen jellegű légiforgalmi szolgáltatást biztosítanak.

6. táblázat

Repülőtéri statisztikák [1,2,3,4 melléklet]

	OAKB	OAMS	LHPA	LHSN
2016. évi Σ műveletszám	111 160 ⁸⁷	27 805 ⁸⁸	9 120 ⁸⁹	16 458 ⁹⁰
IFR forgalom	21 748 (19%)	3 745 (13%)	2 842 (31%)	1 217 (8%)
VFR forgalom	60 970 (56%)	22 417 (80%)	5 875 (64%)	15 24 (92%)
FW/RW	67 470/43 690	4 858/8 388 ⁹¹	NIL	NIL
JET/PROP/PISTON	NIL	1 789/3 069/NIL	NIL	NIL
Átlagos/maximum forgalom (/nap)	~294/489	~76,178/NIL	~24,99/187	~45,09/614
Legforgalmasabb óra (becslés)	~35	NIL	NIL	NIL
Polgári/katonai	24 103/58 615	2 869/24 936	NIL	947/15 551
Munkaállomások TWR/APP	3/2	3/2	2/1	1/1
Légtérsztály	D/C	D/D	C/C	C/C

⁸⁷ OAKB total = Total ARR+total DEP+OFLT

⁸⁸ OAMS total = Total ARR+total DEP+X CTR+LA/TG

⁸⁹ LHPA total = Total ARR+total DEP+OFLT

⁹⁰ LHSN total = Total IFR+total VFR

⁹¹ Csak indulóként szerepel a statisztikában

A repülőterek statisztikai adatait, az ARO-któl szereztem be, melyeket az indukció elvén elemeztem. Az adatok és számítások megfigyelésével azonosságokat, általános igazságokat kívántam megállapítani.

Az adatok összehasonlításával, azt a következtetést vontam le, hogy a VFR forgalom aránya az összes forgalomhoz képest mind a négy repülőtér esetén 50% felett volt, két repülőtér esetében kimagaslóan nagy arányban alkalmazzák a VFR repülési szabályt az IFR-hoz képest. Mazar-l-Sharif repülőtér esetén, 80%, a szolnoki repülőtér esetén 92%. Kérdésként merült fel, hogy a VFR szabályokkal való repülés előnyben részesítését mi indokolhatja.

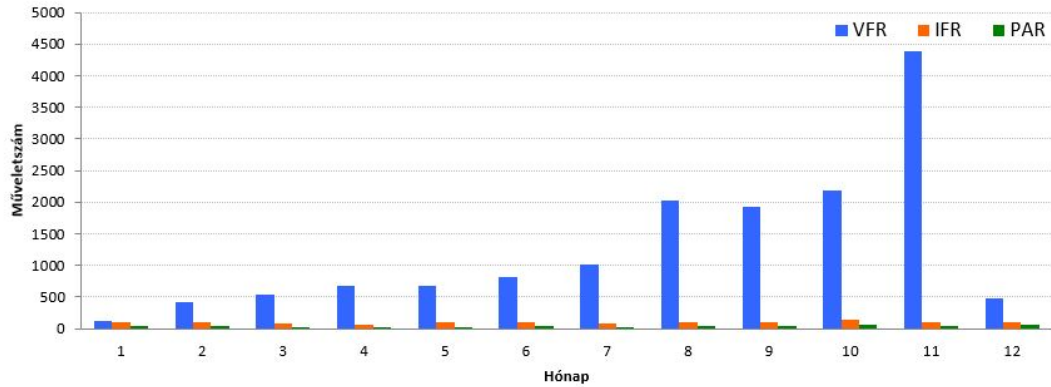
Az alábbi állítások, ennek indoklását szolgálják:

- A repülések nagy része az évnek abban az időszakában folynak, amikor többnyire VMC körülmények vannak;
- A repülőtér pilótakiképzést folytat, aminek az első lépcsője a VFR szerinti repülés;
- A katonai forgalom aránya magas, melynek speciális eljárásai elsősorban VFR szabályok szerint történik;
- Olyan repülőgép típusok használják a repülőteret, melyek műszerezettsége és típus-minimuma miatt kizárólag a VFR szabályok melletti repülésre alkalmas;
- A repülőtér műszerezettsége VFR repüléseket tesz lehetővé.

A felsorolt öt állítást, a repülőterekről beszerzett statisztikai adatok és a Légiforgalmi Tájékoztató Kiadványból⁹², vagy a Katonai Légiforgalmi Tájékoztató Kiadványból⁹³ nyert információk további elemzésével kívánom igazolni vagy elvetni. Az első állítást a kabuli, pápai és szolnoki repülőtér napra és hónapra lebontott statisztikai igazolhatják. A 6. ábrán látható diagram alapján megállapítható, hogy a nevezett repülőtéren, a forgalom évi eloszlása kiegyenlített, kiugró műveletszámot nem az időjárás, inkább valamilyen esemény (pl.: nemzetközi katonai gyakorlat) okozhat.

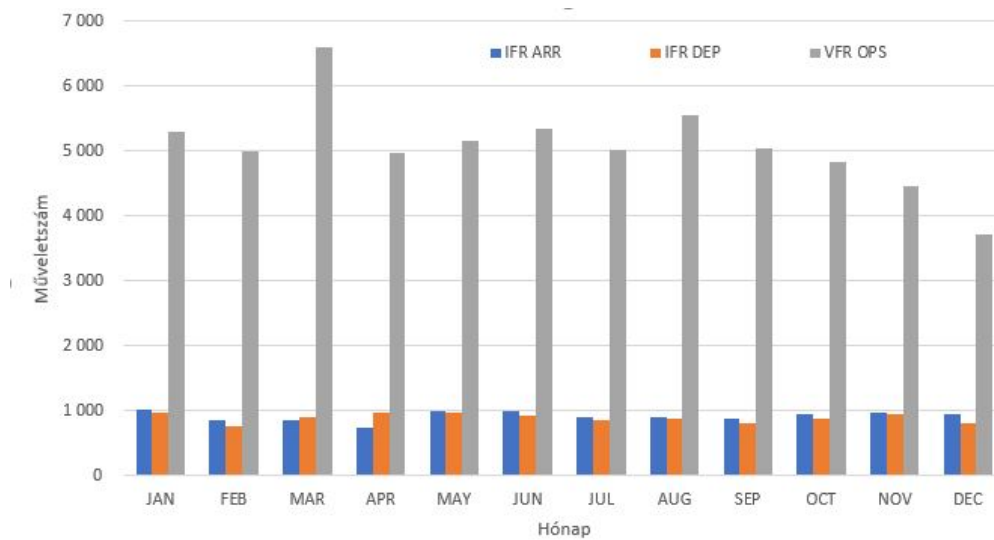
⁹² AIP – Aeronautical Information Publication

⁹³ MILAIP – Military Aeronautical Information Publication



6. ábra LHSN 2016 [4. sz. melléklet]

A második állítás a két magyar katonai és a kabuli repülőtérre is igaz, ahol a repülések egy része kiképzési repülés [34], de az említett állítás a statisztikai adatok alapján nem alátámasztható. A harmadik állítás, miszerint a katonai forgalom jelenléte és speciális repülési eljárásai miatt magasabb a VFR repülések aránya, igazolható, mivel a kabuli repülőtér esetén a polgári forgalom 2,4 szorosát teszi ki a katonai (7. ábra), a másik műveleti repülőtéren pedig 8,6 szorosát.



7. ábra OAKB 2016 [1. sz. melléklet]

A szolnoki repülőtér esetén a mindössze 1109 művelettel regisztrált vendég forgalom egy része lehet polgári a repülőgéptípusok alapján, de forgalom 14%-át a szomszédos kecskeméti repülőbázison települő katonai típusok adják. Az összesítést tekintve a polgári forgalomnak a katonai a 16 szorosa. Az állítás, mely szerint a repülőtérrel használó légi járművek műszerezettségének hiánya indokolja a VFR repülések nagyobb arányát a statisztikai adatok szintén nem nyújtanak információt. Az utolsó állítás szerint a repülőterek műszerezettségének hiánya is oka lehet a VFR repülések nagyobb arányának, nem igaz, mert az AIP-

ben és MILAIP-ben publikált adatok szerint a repülőterek IFR forgalom számára is nyitva állnak.

A forgalmi statisztikákból érdemes még kiemelni a forgószárnyas és merevszárnyas forgalom arányát, amiről pontos számokkal a kabuli és a másik műveleti repülőtérrel szembe fordított adatokban találhatunk. A kabuli repülőtéren a helikopteres forgalom az összforgalom 39%-át teszi ki, míg a másik műveleti esetében 60%-át.

A fenti elemzésből azt a következtetést lehet levonni, hogy a VFR forgalom, a nagy számú előfordulását a katonai repülésekkel járó speciális eljárások igazolják.

2.6. AJÁNLÁS

Az ICAO ajánlás, a begyűjtött forgalmi adatok mennyisége és összetétele alapján, tartalmazza az érkező, induló és átrepülő forgalom mennyiségét, azokat az irányokat és iránymagasságokat, melyeket a repülések igénybe vesznek, végül pedig a repülőgépek típusát. Az így gyűjtött adatok az ATM és repülőtéri rendszerek tervezéséhez is hozzájárulnak.

A repülési adatok több forrásból származhatnak, egyrészt az ATS szolgálat által vezetett repülésnyilvántartó szalagok, a radar képernyő felvett és dokumentált adataiból. Másrészt az adott útvonalra beszedett útvonalhasználati díjak mennyisége, vagy az ATS egységek munkaterheléséről készült tanulmányok eredményeiből. Továbbá a légitársaságok által adott repülőtéren dokumentált repült órák és a földön töltött idő is adatforrásként szolgálhat, végezetül pedig kérdőíves kutatások eredményei.

A begyűjtött statisztikai adatok számos területen hasznosulhatnak. Az ATS rövid és hosszútávú tervezése során támpontot ad a jelenlegi állapot felméréséhez és dokumentálásához, a lehetséges problémák azonosításához, az eszközszükséglet feltérképezéséhez, a szükséges szakemberigény hozzárendeléséhez, annak meghatározásához, hogy a jövőbeni forgalomnövekedés milyen további igények megjelenésével járhat együtt és alternatív megoldási lehetőségek kidolgozásához. Az ATS tervezése mellett a statisztikai adatok elemzése az ATS rendszerek és a repülőtéri navigációs berendezések beszerzéséhez is hozzájárul. A statisztikák elemzése adatbázisként szolgálhatnak az elkülönítési minimumok csökkentését alátámasztó összeütközés megelőzési minták alkalmazásához. Továbbá segítséget nyújtanak azon összefüggések beazonosításához, mely a forgalomnövekedés és a légiforgalmi irányítói események bekövetkezése között felmerül. Mindemellett a beszerzett adatok az ATS szak személyzetek képzést szolgáló szimulációs gyakorlataiban is felhasználhatók. A folyamatos adatgyűjtés különösen fontos a légtér, légiútvonal és ATS rendszer tervezésével

foglalkozó szervezetek számára. Ennek az igénye a magyar katonai repülőtereken napjainkban is különös fontossággal bír, amikor rövid időn belül, mindössze két év leforgása alatt a géplétszám háromszorosára növekedett és további bővülés várható. Az adatgyűjtés a következő forgalmi tényezőkre kell, kiterjedjen:

- kereskedelmi (polgári) repülési műveletek;
- katonai repülési műveletek;
- egyéb tényezők, mint: leszálló-, felszálló- és repülőteret érintő átrepülő forgalom, valamint ezek alapján mely szektorok és útvonalak érintik a repülőter légterét. A forgalom függőleges eloszlása, beleértve e repülőter emelkedő, süllyedő forgalmának mennyiségét és eloszlását. Végezetül a repülőgép típusok előfordulása, mint sugárhajtóműves, turbólégcsavaros vagy motoros légi járművek száma, aránya.

Összefoglalva tehát a teljes műveletszám tartalmazza az érkező, induló, átrepülő, keresztező forgalmat és a releváns repülési irányokat, azt, hogy a forgalom polgári, katonai vagy egyéb kategóriába tartozik, és végezetül a meghajtás típusa alapján sugár- turbópropeller vagy motoros hajtás alá sorolható.

Az adatgyűjtés célszerű annak alapján végezni, illetve összesíteni, hogy kimutatható legyen az átlagos napi forgalom, a legforgalmasabb napok és azokon belül a legforgalmasabb órákat jellemző műveletszámok.

A repülőterek kapacitásának elemzéséhez szintén hozzájárulnak a forgalmi statisztikák, melyek egyrészt a repülőter légterének teljesítménymutatóit támasztják alá. Ehhez tartoznak azoknak a légiútvonalaknak a száma és átmenő forgalma, melyek érintik a repülőter légterét, a TMA (MTMA) érkező és induló útvonala és hozzá tartozó forgalmi kapacitás. A repülőter légioldalához tartozó futópálya(ák) megközelítéshez tartozó elkülönítési távolságok (minimumok), a futópálya hossza és átlagos foglaltsági ideje, a gyorslegurulóutak elhelyezkedése, terheltsége, mely utóbbi, már a földi oldalhoz tartozó elem. A gurulóutak és gurulási eljárások bonyolultsága, keresztezések száma, állóhelyek, előterek elérésének ideje stb.

Ahhoz, hogy a magyar katonai repülőterek ATS szolgálatai kijelöléséhez, légtér osztályok meghatározásához, vagy a repülőterek kapacitásának elemzéséhez megfelelő adatbázissal rendelkezünk, megfelelő és használható statisztikai adatok szükségesek. Kiindulásképpen az ICAO ajánlás és a fenti repülőterek adatgyűjtési jellemzőit figyelembe véve a következő felosztásban:

- katonai, polgári forgalom
- VFR, IFR forgalom;
- érkező, induló, átrepülő forgalom;
- sugárhajtóműves, turbólégcsavaros, motoros és helikopter [35].

Napi eloszlás egyenlőtlenségeire szintén érdemes a statisztikában kitérni, ezért a repülési tervek és helyi forgalomról vezetett repülésnyilvántartó szalagok alapján összesíteni az átlagos napi műveletszámot és a legforgalmasabb órákat.

A pápai és a második hadműveleti repülőtér statisztikai adatgyűjtését figyelembe véve javasolom az alábbi táblázatot bevezetni:

7. táblázat

Ajánlott adatgyűjtési táblázat

Év	Katonai						Polgári						Forgalom				Nap		
	Induló		Érkező		Átrepülő		Induló		Érkező		Átrepülő						UTC		
Hóna	VFR	IFR	VFR	IFR	VFR	IFR	VFR	IFR	VFR	IFR	VFR	IFR	Jet	Prop	Piston	Heli	00.01-05.59	06.00-14.00	14.01-24.00
Nap																			

2.7. ÖSSZEGZÉS

A magyar telepíthető MATCO képesség definiálásához elsőként azt vizsgáltam, hogy a Magyar Honvédség rendszerében, a légiforgalmi irányítás, mint szervezeti elem hol helyezkedik el. Ezzel kapcsolatban megállapítottam, hogy a Légierő azon alakulatainál, ahol önállóan vagy állami légi jármű üzemeltetéssel együtt látnak el feladatot, vagy a nélkül szolgáltatnak, kizárólag a repülőtér üzemeltetőjének alárendelve kerülnek a szervezeten belül elhelyezésre. Ezután, összehasonlítottam a NDAB repülőtéri modell ATC csoport felépítését és szervezeti egységben elfoglalt helyét, hogy mennyiben hasonlít a magyar katonai repülőterek szervezeti felépítésében elfoglalt helyével. Megállapítottam, hogy a két modell között különbségek vannak, mert amíg az NDAB szervezetében az ATC csoport a repülőtér, mint fogadóképes, kiszolgáló infrastruktúra szervezeti elemét alkotja, addig a magyar modell alapján a légi jármű üzemeltetést kiszolgáló alegységeként van jelen. Ebből arra következtetésre jutottam, hogy a magyar telepíthető MATCO képesség a magyar modell alapján nem definiálható, ezért annak létesítéséhez, az NDAB modellben vázolt szervezeti egységet vettem figyelembe. A szervezeti egységben belül, a katonai képesség mintájára az NDAB A, B és C modell által meghatározott paramétereknek megfelelően, a telepíthető ATC képességet határoztam meg, amit következőképpen írtam le:

- Az A modellhez tartozó telepíthető légiforgalmi irányítási képesség, nappal, VFR szerinti üzemelésre alkalmas, vizuális navigációt segítő berendezésekkel és nem

műszeres futópálya jelzésekkel ellátott repülőtérén, a katonai forgalom mennyiségének és összetételének függvényében AFIS vagy ADC szolgáltatást biztosító szakszemélyzetekből és eszközökből álló csoport.

- A B modellhez tartozó telepíthető légiforgalmi irányító képesség, nappal és éjjel, VFR és IFR szerinti üzemelésre alkalmas, vizuális és műszeres navigációt segítő berendezésekkel felszerelt, katonai forgalom mennyiségének és összetételének függvényében AFIS, vagy ADC és APP (eljárásirányítás) szolgáltatást biztosító szakszemélyzetekből és eszközökből csoport.
- A C modellhez tartozó telepíthető légiforgalmi irányító képesség, bármely napszakban és időjárási viszonyok között, VFR és IFR szerinti üzemelésre alkalmas, vizuális és műszeres navigációt és leszállást segítő berendezésekkel és irányítási rendszerekkel felszerelt, katonai és polgári forgalom mennyiségének és összetételének függvényében ADC és APP (APS) szolgáltatást biztosító szakszemélyzetekből és eszközökből álló csoport.

Ahhoz, hogy a három felsorolt képesség melyikéhez és milyen szakszeméllyzettel és irányítási rendszerekkel csatlakozhat a magyar fél, illetve az NDAB koncepció alapvetései alapján vezető vagy támogató nemzetként vállalhat szerepet további kutatást végeztem. A kutatásom, forgalmi statisztikák összehasonlításával közös elemeket kerestem a magyar katonai és a hadműveleti területen működő két-két repülőtér között.

A kutatás eredményeként a következő megállapításokat tettem:

1. *A VFR repülések száma magasabb, mint az IFR.*
2. *A katonai forgalom száma magasabb, vagy jelentős mennyiségű a polgári forgalomhoz képest.*
3. *Nagy mennyiségű helikopteres repülés érinti a repülőteret.*

A felsorolt három megállapítás, az AFIS, ADC szolgálat létesítését indokolják. A magyar MATCO képesség felajánlás pontosítása érdekében, azt a hazai sajátosságot is figyelembe kell venni, hogy a jelenlegi állami légiközlekedés szakszemélyzeteinek szakszolgálati engedélyeiről szóló jogszabály szerint 2010 óta minden engedélyes légiforgalmi irányító első lépésként repülőtéri irányítói szakszolgálati engedélyt szerez. Ez azt feltételezi, hogy a jelenleg aktív MATCO szakszemélyzetek mindegyikének van repülőtéri irányító szakszolgálati engedélye és ennek megfelelő gyakorlata.

Az elvégzett kutatás és a hazai sajátosságok alapján a következő következtetést fogalmaztam meg:

A magyar telepíthető MATCO képesség, az NDAB A, B és C modellben meghatározott napszak, időjárási viszonyok és repülési szabályok szerint működő légi járművek számára repülőtéri irányító szolgálatot⁹⁴ biztosító szakszemélyzetet és irányítási eszközöket, rendszereket foglalja magába [S5].

⁹⁴ ACS – Aerodrome Control Service

3. A TELEPÍTHETŐ REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÁS RENDSZERE, ESZKÖZEI

Az előző fejezetben megfogalmazott következtetés alapján, a magyar telepíthető MATCO képesség felajánlás szakszemélyzet részről, a repülőtéri irányító szolgálat ellátására történhet. Ezért az ehhez szükséges eszköz, és irányítási rendszer felajánlás lehetséges változatait vizsgálom. A repülőtéri irányító szolgálat eszközei alatt értem azt a felszereltséget, ami az irányítói munkahelyhez tartozik, a szolgálat feladatainak ellátásához, az eljárások alkalmazásához szükséges. Az eszközök, az irányítói munkahelyek, a repülőtéri szolgálatok és be rendezések, valamint a szomszédos légiforgalmi szolgálati egységek közötti együttműködéssel együtt rendszert alkotnak. Ahhoz, hogy a telepíthető repülőtéri irányító képességhez tartozó eszközökre, rendszerekre javaslatot tegyek, először összegyűjtöm és összehasonlítom az erre vonatkozó katonai és polgári nemzeti és nemzetközi előírásokat, azok közös jellemzőit, tartalmát. Ezután megvizsgálom, hogy azok rendelkeznek-e az előírt felszereltségi és hadműveleti követelményekkel.

Jelenleg a Magyar Honvédség, nem rendelkezik a telepíthető repülőtéri irányítási képességhez szükséges eszközökkel. Habár, néhány olyan eszköz, rendelkezésre áll, ami a repülőtereken kívüli, terepen⁹⁵, lőtereken, gyakorlótereken történő le- és felszállásának, speciális műveleti-, katasztrófavédelmi-, határvédelmi-, lövészeti feladatok végrehajtásának földről történő irányításának biztosítását szolgálja. Ilyenek például a levegő-föld rádiók (HEL/G⁹⁶), a kétoldalú rádiókapcsolat fenntartásához, a mobil meteorológiai állomás (TACMET⁹⁷) az adott helyszín szél, hőmérséklet és nyomásadatainak továbbítására [36-7. § (6)], vagy az éjszakai helikopteres leszállásokat biztosító mobil fényvisszaverő prizmák [S6]. Ezeket a feladatokat azonban, nem légiforgalmi irányító, hanem az adott légi jármű típusra szakszolgálati engedéllyel rendelkező személy, mint „repülésvezető” vagy az előretolt repülésirányító csoport kiképzett tagja hajtja végre [36]. Az említett szakszemélyzetek nem a légiforgalmi szolgálat céljainak megvalósítására létesítették, hanem az adott repülési feladat vagy műveleti cél elérésének biztosítására, támogatására. Ezért nem rendelkeznek a légiforgalmi szolgálatok ellátására jogosító szakszolgálati engedéllyel, a felsorolt feladatokat nem ATS légtérsztállyal ellátott, egyébként polgári és katonai forgalom által

⁹⁵ pld. vízpartokon, gátakon végrehajtott csörlési- vagy kiemelési feladatok

⁹⁶ HEL/G: Analóg és digitális rádiókkal, mobil fénytechnikai rendszerrel ellátott állomás

⁹⁷ TACMET: Tactical Meteorological Station

egyaránt igénybe vehető légterekben látják el, hanem a különleges felhasználású légterek⁹⁸ valamelyikében.

3.1. A REPÜLŐTÉRI FORGALOM JELLEMZŐI

Az adott repülőtér felszereltséget és irányítási rendszerrel való ellátottságát, annak fejlesztését, tervezését, elsősorban a repülőtér jelenlegi és várható forgalma határozza meg. A forgalom tekintetében figyelembe kell venni, annak **mennyiségét, összetételét és komplexitását**, mely a repülőtér felszereltségének tervezése mellett a repülőtéri légiforgalmi szolgálat tervezésekor is.

A következőkben azok a jellemzők kerültek összegyűjtésre, melyek a 2. fejezetben elemzett forgalmi statisztikák és egyéb források felhasználásával képet adnak a hadműveleti repülőterek forgalmi összetételéről, a repülőterek felszereltségéről és az irányítási rendszerekkel szemben támasztott követelményekről.

A forgalom **mennyiségét (kapacitását)** az ICAO, az adott időegység alatti műveletszámában fejezi ki, különböző meteorológiai körülmények között. Leggyakrabban az óránként mért forgalmi csúcsot számítják ki, ami az adott repülőtéren kezelt forgalmi terhelést jelenti, abban az órában, mikor a legmagasabb forgalom jelentkezett. Az óránkénti forgalmi csúcs kiszámítható az összesített forgalmi adatokból is, ami az év legforgalmasabb hetének átlagos napi forgalmát jelenti. A forgalom mennyiségéhez, szorosan kapcsolódik annak sűrűsége, időbeni és térbeni eloszlása. A kabuli, pápai és szolnoki statisztikákból látható, hogy mely napokon, és napszakokban a leginkább leterhelt az adott repülőtér (*1,3,4 melléklet*) [37].

A **forgalom összetételének** szempontjai közül az első az alkalmazott **repülési szabályok**. Ezek lehetnek az általános repülési szabályok, mint IFR és VFR, ami az ellenőrzött repülőtereken Speciális Látási Repülési Szabályok⁹⁹ szerinti repülésekkel is kiegészülhetnek. Az utóbbihoz tartozó minimumokat az ICAO ajánlás¹⁰⁰ mellett az államok maguk szabályoznak. A forgalom összetételének másik szempontja a **merevszárnyú és forgószárnyú** légitársaságok együttes jelenléte. A helikopteres forgalom nagyszámú előfordulása légiforgalmi szolgálat számára azért jelent kihívást, mert egyrészt a küszöb feletti sebességük¹⁰¹

⁹⁸ SUA – Special Use of Airspace

⁹⁹ SVFR – Special Visual Flight Rules

¹⁰⁰ FW esetében 1500m látótávolság, RW esetében 800m látótávolság, felhőmentes égbolt

¹⁰¹ V_{AT} küszöb feletti sebesség: A-E kategória terjed

a merevszárnyú légi járművekhez képest alacsonyabb, másrészt a repülési magasságuk a földközeli és alacsony magasságokra terjed ki és gyakran kötelékben repülnek. Az említett szempontok mellett a helikopterek, ma már IFR repülésre alkalmas felszereltséggel is rendelkezhetnek, tehát nem csupán VMC körülményekre korlátozódik a repülésük. Integrálásuk a nagy sebességű légi járművek közé a repülőtereken közvetett módon történik, mivel nem járulnak hozzá a futópálya foglaltsághoz, jó manőverező képességgel rendelkeznek és képesek folyamatos vizuális kapcsolatot tartani a földfelszínnel korlátozott látótávolság esetén is. Földi helyváltoztatásuk légigurulással is történhet vagy a megközelítés után egyenes repüléssel a parkolóhelyre. Ezekkel a képességekkel az ATS számára rugalmasságot biztosítanak a légiforgalom gyors és rendszeres áramlásának fenntartásához [38].

A forgalom összetételét a légi jármű hajtóművek alapján **jet, turboprop, piston** [35] kategóriába, súlyuk alapján jelenleg három turbulencia kategóriába¹⁰²[38], további három kategóriába **csökkentett futópálya elkülönítés** céljából való osztályozás alapján:

- 1. kategóriájú légi jármű a 2000 kg-ot nem meghaladó maximális felszálló tömegű egy hajtóműves légszárnyos légi jármű;
- 2. kategóriájú légi jármű a 2000 kg-nál nagyobb, de 7000 kg-ot nem meghaladó maximális felszálló tömegű egy hajtóműves légszárnyos légi jármű és a 7000 kg-ot nem meghaladó maximális felszálló tömegű két hajtóműves légszárnyos légi jármű,
- 3. kategóriájú légi jármű minden egyéb légi jármű [38-7.11.4.].
- valamint a küszöb feletti sebességük [39] alapján további öt kategóriába sorolhatjuk (8. táblázat).

8. táblázat Repülőgép kategóriák [39]

Repülőgép kategória	VAT ¹⁰³
A	<91kt
B	91-120kt
C	121-140 kt
D	141-165 kt
E	166-211 kt

¹⁰² Light (7000 kg és alatta); Médium (7000-136 000 kg); Heavy (136 000 kg és felette)

¹⁰³ V_{AT}: Küszöb feletti sebesség

A **komplexitás** kifejezést, amennyiben a légiforgalom vonatkozásában használjuk, annak mennyiségi összetételét jelenti. A milyenségi összetétel alatt értendő minden, ami az előző pontban felsorolásra került. A repülőtérre jellemző komplexitás adódhat a ki-és bevezető útvonalak számától, irányából, magassági összetételekből, továbbá a repülőtér környezetének domborzati jellemzőiből, a meglévő zajcsökkentő eljárások alkalmazásából vagy a légtérszerkezet egyéb összetételéből. A repülőtér földi oldalán a futópálya, a leszállóhelyek, a gurulóutak, és a parkolóhelyek kialakításából, esetleges bonyolultságából, és a földön alkalmazott egyéb speciális eljárásokból (pl.: elfogókábel telepítés, légijármű vontatás, járó hajtóművel való várakozás stb.) [40].

3.2. A SPECIÁLIS KATONAI LÉGIFORGALOM JELLEMZŐI

A következő szempont a forgalom összetételének tekintetében a katonai és polgári forgalom aránya. A katonai forgalom a repülési eljárásokban és a nem feltétlenül típus specifikus katonai feladatokban különbözik a polgári forgalomtól [41].

Katonai forgalomnak számít minden olyan repülés, amely katonai céllal történik, függetlenül a légijármű típusától. A katonai forgalomnak speciális, repülőtérhez kapcsolódó repülési eljárásait célszerű részletesen felsorolni és magyarázni, ahhoz, hogy a telepíthető repülőtéri irányító képesség eszközei, rendszerei pontosítása megtörténjen.

3.2.1. VIZUÁLIS FORGALMI KÖR

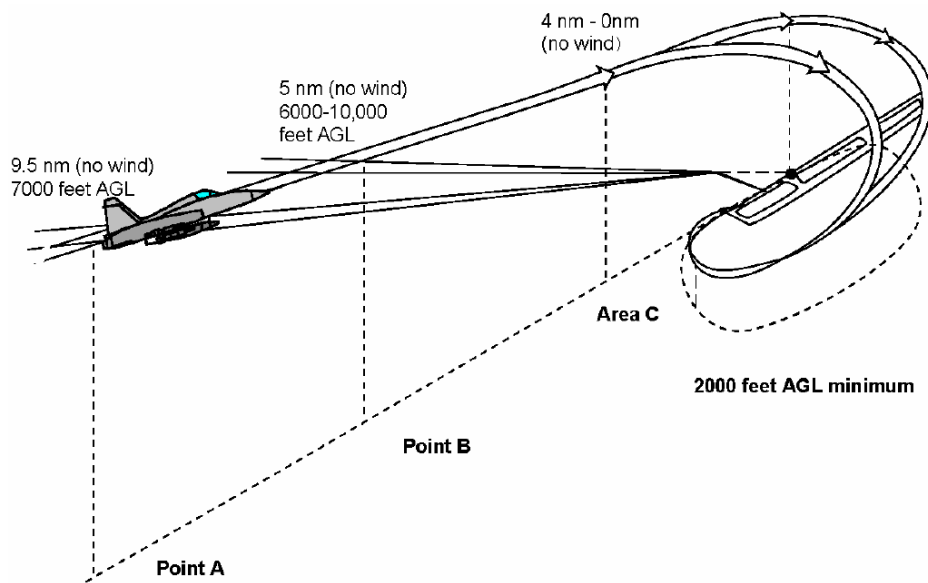
A *merevszárnyú* légijárművek a vizuális forgalmi kört a vonatkozó katonai szabvány [42] szerint repülik, a forgalmi körhöz QNH nyomásmagasság érték beállítása alapján a repülőtér tengerszint feletti magasságának legközelebbi 100' (30 m) referencia magassághoz képest 1000'-on (300 m) csatlakoznak. A forgalmi kör bal felépítésű vagy egyenesből megközelítéssel történik. A légijármű vezetője pozíciójának megadása után engedélyt kér illetékes ATC egységtől a repülőtéri irányítói körzet¹⁰⁴ vagy a repülőtér elérése előtt 35 perccel a forgalmi körhöz való csatlakozásra. A forgalmi kör végső egyenesének hossza 500 m, magassága 300' (100 m). Amennyiben a légijárművezető nem a sztenderd forgalmi kört szándékozik lerepülni, hanem pl.: aszimmetrikus, fékszárny nélküli, besiklásos eljárással, azt az első kapcsolatfelvételkor kéri az irányítótól. A *forgószárnyas* légijárművek repülőtérrel egyenesből vagy bal forgalmi körhöz való csatlakozással közelítik meg. Az első kap-

¹⁰⁴ CTR – Aerodrome Control Zone

csolatfelvétel 35 perccel a repülőtér vagy a CTR elérése előtt történik. A forgalmi kör magassága QNH nyomásmagasság alapján a repülőtér tengerszint feletti magassághoz legközelebbi 100'-hoz (30 m) viszonyítva 500'-700' magasságon van. A végső egyenes hossza 500 m, magassága 200' (60 m).

3.2.2. HAJTÓMŰ NÉLKÜLI MEGKÖZELÍTÉS¹⁰⁵

Az úgynevezett „*flame out*” eljárást (8. ábra), hagyományosan a sugárhajtóművel felszerelt légitársaságok repülik, leginkább abban az esetben, ha valamilyen meghibásodás miatt a hajtómű(vek) tolóerőt teljesen elvesztették. Az eljárás lerepülhető, nem sugárhajtóművel felszerelt légitársaságokkal is. A repülés célja, hogy a bajbajutott légitársaság vizuális látótávolságba kerüljön a repülőtérrel és meg tudja kísérelni a leszállást. A műveletet az ATC kényszerhelyzetként kezeli. A légitársaság repülési profilja egy spirális süllyedés a repülőtér felett, mely VMC és IMC körülmények között is végrehajtható. Látási körülmények között a légitársaság saját navigációval közelíti meg a repülőtér feletti alkalmas pozíciót (*high key point*) a süllyedési spirál megkezdéséhez, melynek felépítése az aktuális pályairány függvényében kerül végrehajtásra.



8. ábra „*Flame out*” eljárás VMC-ben [42]

Amennyiben a légitársaságvezető egyenesből történő megközelítéssel szeretné a „*flame out*” eljárást végrehajtani, akkor olyan kiindulópályából kell megkezdni az eljárást, amiből a bejövétel után a leszállást is képes végrehajtani, vagy a leszállópályára felépített spirál,

¹⁰⁵ Flame out Procedures

alacsony fordulójának (*low key point*) megfelelő pontjához képes csatlakozni. A módszer IMC-ben is végrehajtható. Ebben az esetben az illetékes légiforgalmi irányító utasításai alapján éri el a légi jármű a repülőtér, illetve a futópálya mértani középpontja feletti pozíciót, és kezdi meg a süllyedést, mindaddig, amíg vizuális kapcsolatot képes létesíteni a futópályával, melyek után végrehajtja a leszállást.

A műveletet radarirányítással¹⁰⁶ is végre lehet hajtani, melyet „egy az egyben” megközelítésnek is neveznek.

Az eljárás lényege a folyamatos süllyedéssel történő siklással végrehajtott megközelítés és egyenesből történő leszállás. Függetlenül attól, hogy a légi jármű vezető IMC vagy VMC körülmények között van, az ATC utasításokat ad a légi jármű számára, hogy a megfelelő pozícióba hozza a repülőgépet az egyenesből történő bejövétel és leszállás végrehajtásához. A pilóta a radarazonosítás végrehajtása után 1 NM-ként jelenti a helyzetét, amíg el nem éri a repülőtér feletti ideális pozíciót az eljárás megkezdéséhez. A pont fölé siklás közben a légi jármű vezetőjének folyamatosan ellenőriznie kell a helyzetét, magasságát és távolságát a repülőtértől. A függőleges süllyedési sebességét úgy kell szabályoznia, hogy 1 NM-ként 1000'-at veszítsen a magasságából. Amennyiben a pont fölé érkezésig nem sikerül elérni a megfelelő magasságot, akkor egy további kör lerepülésével szabályozhatja a magasságát az eljárás megkezdéséhez. A légi jármű siklás közbeni magasságának 1000' magassági értéke egyenlő a légi jármű repülőtértől mért vízszintestávolságával tengeri mérföldben.

3.2.3. KÖTELÉKREPÜLÉS ÉS OSZOLTATÁS

A katonai repülésben gyakran előforduló eljárások, melyek célja a leszállási manőver biztonságosabb végrehajtása érdekében, a kötelék tagjai egyenként szállnak le a futópályára [43]. A kötelékoszoltatás az előző eljáráshoz hasonlóan a repülőtér fölött történik a futópálya, mint vonatkozási pont első, középső és végső harmadának elérésekor. A kísérő gépnek a szél felőli oldalra kell helyezkednie, amennyiben a kereszt szél komponens meghaladja az 5 csomót. A kötelék vezér gépe száll le először, sebességét 350 csomóról 250 csomóra csökkenti és leszállást a futópálya középső részére számolja. A kísérő legalább 10' hosszirányú távolságot tart a vezérgép szárnyvégétől, azonos szinten repül a vezérrel, ellenőrzi a használatos futópályát, majd a vezér után végrehajtja a leszállást.

¹⁰⁶ RCFP – Radar Controlled Flame out Procedure

3.2.4. AZ ÉJJELLÁTÓ KÉSZÜLKÉKKEL¹⁰⁷ VALÓ REPÜLÉS

Az NVG-vel való repülések célja a repülőtér vagy leszállóhely rejtett megközelítése és a leszállás végrehajtása. A repülőtér a repülésnek az időszakában sötétbe borul, és a légi járművön is kikapcsolt állapotban vannak a navigációs és összeütközés elleni fények. A légi bázisok a merevszárnyú és forgószárnyas légi járművek számára NVD(s) minimumokat határoznak meg. A repülőtéri irányító számára a könnyebb azonosítás érdekében a fedélzeti transzponder bekapcsolt állapotba tartása békeidőben megengedett. A helyzetjeladótól származó magassági információk azonban a földközeli magasságban való repülés során kevésbé megbízhatók. Az eljárás repülési profilja megegyezik a repülőtér vizuális megközelítési profiljaival, de helikopterrel csupán terep felett AGL¹⁰⁸ 50-100 m, merev szárnyú légi járművel 100-150 m magasságban hajtják végre [44][45].

3.2.5. A PILÓTA NÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰVEK¹⁰⁹ REPÜLÉSEI

Az UAV-vel folytatott repülés a hadműveleti repülőtereken – bizonyos korlátozásokkal – de megengedett. Általában az UAV-k parkolása és repülésre történő előkészítése a hagyományos légi járművektől elkülönített helyen történik. Amennyiben a fel- és leszállások végrehajtására igénybe veszik a repülőtér futópályáját vagy gurulótújtait, azt előzetes koordináció kell, hogy megelőzze annak érdekében, hogy minél rövidebb időre akadályozzák a légiforgalom folyamatos áramlását. Beillesztésük a légiforgalomba szigorú eljárásrend mellett történik, elsőbbségadási kötelezettséggel a hagyományos légi járművek irányába. A repülőtér légterében számukra kijelölt ki-és berepülési útvonal, várakozási eljárás és abban meghatározott magasság kerül kijelölésre az adott UAV típus repülési jellemzőinek megfelelően [46][S10].

3.2.6. AZ AUTOROTÁCIÓ

A helikopteres repülések alkalmával előforduló meghibásodások vagy teljesítménycsökkenés esetén alkalmazott eljárás. A forgószárnylapátok forgásának fenntartásához az áramló levegő szolgáltatja az energiát. Az eljárás függőleges spirálban történő süllyedéssel és kis mértékű előre haladással jár, ezért amennyiben gyakorlás vagy kiképzés céljából alkalmazzák, célszerű a futópálya fölött vagy ahhoz minél közelebb végrehajtani. Az eljárás megkezdésének ideális magassága 500', ami a biztonságos leszálláshoz szükséges [47].

¹⁰⁷ NVG – Night Vision Goggle

¹⁰⁸ AGL – Above Ground Level

¹⁰⁹ UAV – Unmanned Aerial Vehicle

3.4. REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÓ SZOLGÁLAT ESZKÖZEI, RENDSZEREI

A repülőtéri irányító szolgálat általános felszereltségét először a vonatkozó magyar katonai jogszabályok, majd az ICAO dokumentumok, és a területet érintő NATO szabványok alapján gyűjtöttem össze.

3.4.1. A REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÓ SZOLGÁLAT ÁLTALÁNOS FELSZERELTSÉGE

Az állami repülések végrehajtását szabályzó HM¹¹⁰rendelet [36] szerint a repülőtéri irányító szolgálat rendelkezzen, a felelősségi körzetükbe tartozó légi járművekkel való kétoldalú rádióösszeköttetés fenntartására a szükséges teljesítményű, és frekvenciatartományú rádióberendezéssel. A kényszerhelyzeti frekvencia figyelésére külön rádiókészletet használnak. A szolgálat azonnali összeköttetést biztosító kapcsolatot tart fenn:

- a szomszédos légiforgalmi szolgálatokkal és a felelősségi körzetükben működő irányító egységekkel;
- a műveleti feladatokat koordinálására kijelölt szervezetekkel, létesítményekkel;
- a repülőtér kényszerhelyzeti szolgálatokkal;
- a repülőtér földi kiszolgáló egységeivel;
- ideiglenesen települő létesítményekkel;
- a repülőtér légi járművek mozgására kijelölt területein közlekedő egyéb járművekkel.

Az objektív kontroll alkalmazására egyrészt a repülésnyilvántartó (papír alapú) szalagok állnak rendelkezésre, melyek megőrzését a fent említett rendelet 365. cikkében határozza meg. Másrészt a rádióberendezéseken és egyéb távközlési eszközökön történt forgalmazás archiválása a felvételek rögzítését és 60 napig történő megőrzését írja elő. A repülőtéri irányító torony időmérő eszközeként a GPS alapú óra szolgál, melyen a helyi és az UTC idő egymás mellett megjeleníthető. A katonai repülőtéri irányító szolgálat alkalmazza a polgári légiforgalmi szolgálatokra vonatkozó szabályokat [48] is, azokkal a kivételekkel, melyekről az említett HM rendelet másképp nem rendelkezik. A polgári jogszabály, részletesen leírja, hogy a kétoldalú rádióösszeköttetést a légi járművekkel a rádióberendezés 25NM sugarú körben tudja biztosítani. Leírja továbbá, hogy a meteorológiai szolgálatnak milyen jellegű, előírt meteorológiai tájékoztatásokkal kell ellátni a repülőtéri irányító tornyot [49].

¹¹⁰ HM – Honvédelmi Minisztérium

A tájékoztatásokat, meteorológiai információkat a rendkívüli helyzetek előfordulása esetén, illetve az általuk kiadott előrejelzéseket az idő előre haladtával frissíteni kell. A meteorológiai szolgálat biztosítja többek között a helyi légnyomás, a talajszél, a futópályamenti látástávolság adatokat (amennyiben ennek mérésére szolgáló eszköz telepítésre került), a felhőalpmérésből származó adatok. A szolgálatnak veszélyfigyelmeztetést kell kiadnia, ha szélnyírás előfordulásának lehetősége áll fenn. A futópálya állapotára vonatkozó tájékoztatásokat a repülőtéri irányító a repülőtér üzemeltetőjétől szerzik be és továbbítják a gépszemélyzeteknek. A légiforgalmi földi fények ellenőrzése céljából a repülőtéri irányítónak felhasználja az automatikus ellenőrző berendezéseket, ha telepítettek ilyeneket, annak érdekében, hogy meggyőződhessen a fénytechnikai berendezések üzemszerű és kiválasztott üzemmód szerinti működéséről. A navigációs berendezések működéséről és állapotáról a szolgálat visszajelzést kap. ATS felderítő rendszer alkalmazása a repülőtéri irányító szolgálat számára a légi járművek végső egyenesen történő megfigyelésére, a körzetükben működő más légi járművek repülési pályájának megfigyelésére, VFR repülések számára nyújtandó navigációs segítség esetére szolgálnak. Amennyiben SMR és A-SMGCS¹¹¹ rendszer rendelkezésre áll, a repülőtéri irányító szolgálat ennek segítségével ellenőrzi a használatos futópályát, a gurulóutakat és kiemelt kockázatú kereszteződéseket.

Az ICAO [33-Appendix B] részletes listát ad arról, hogy a repülőtéri irányító torony, milyen felszereltségi követelményekkel rendelkezzen, melyek a következők:

- head-set;
- mikrofon;
- rádió adó-vevő;
- hangszóró;
- rádiókiválasztó panel;
- telefonkiválasztó panel;
- InterCom;
- automatikus átkapcsoló a headset és hangszóró között;
- rádió és telefon beszélgetések felvételére szolgáló berendezés;
- áramforrás és szünetmentes táp;
- repülőtéri fénytechnika kijelző panel;
- a NAVAIDS megfigyelésére szolgáló panel;
- kabin világítása, ide értve a kényeszerhelyzeti fényeket;
- napfény radar és konzolok;
- repülési adatok kijelzésére szolgáló panel;

¹¹¹ Advanced Surface Movement Guidance Surveillance and Control

- fénypuska;
- szélesség és irány kijelző;
- barometrikus magasságmérő;
- nyomásmagasság kijelzésére szolgáló eszköz;
- tábla vagy kijelző az aktuális információk megjelenítésére (pl.: NOTAM, MEMO¹¹²);
- tűzjelző és oltó berendezés, asztalok;
- székek, árnyékolók, légkondicionáló, hangelnyelő burkolat;
- távcső;
- időmérő óra.

Az irányító toronynak, két fontos műveleti követelményeknek kell megfelelni. Egyrészt, hogy megfelelő kilátást biztosítson a repülőtér azon részeire, amelyekre az irányítói felelősség kiterjed, másrészt legyen felszerelve megbízhatóan működő kommunikációs berendezésekkel a légijárművekkel való kétoldalú rádiókapcsolat fenntartására [33-III-2-2-4]. A kétoldalú (föld-levegő) rádiókapcsolat szükség esetén helyettesíthető fénypuska használatával. Az irányítói munkahelyek kialakítása függ a repülőtéri irányító torony és a munkaterület egymáshoz viszonyított elhelyezkedésétől és a szoban forgó repülőtér megközelítési irányától [S16].

A kialakított munkahelyek, pozíciók számát, a forgalom mennyisége, a légtér komplexitása, szektorra osztása befolyásolja. A torony irányítói kabinját, olyan vezérlőpultokkal kell felszerelni, melyekben helyet kapnak a monitorok, kijelzők, rádió és telefon kiválasztó panelek, a repülésnyilvántartó szalag tartói és emellett elegendő hely áll rendelkezésre az írásra, a kezelőfelületek elérésére. Amennyiben a repülőtéri irányító toronyban kerül a bevezető irányító munkahely is elhelyezésre, közöttük a repülésnyilvántartó szalagok továbbítását biztosítani kell, amennyiben a repülésnyilvántartás nem automatizált formában biztosítják [33-111-2-2-7].

A repülőtéri irányító torony épültével és felszereltségével szemben támasztott minimum követelményeket, a NATO a repülőterekkel és repülőtéri infrastruktúrával szemben támasztott minimum követelményeket leíró irányelvben részletezi [13]. Az adott repülőtér infrastruktúrájának kiépítése a NATO erők (repülőgépek és helikopterek) településének

¹¹² Jegyzet, emlékeztető

időtartamától függ. A települési időt négy szinten határozzák meg. Az első szinten a műveletek támogatásához szükséges személyzettel ellátott, tábori körülmények között működő repülőtérrel van szó. A második szinten kialakított infrastruktúra, az 1-2 hónap és 2 év közötti települést szolgálja. A harmadik szint egy olyan fenntartható infrastruktúrát jelent, ami 6 hónap és 4 év közötti repülőtér üzemeltetést jelent, és végül a negyedik szint, a sztenderd békeidős állapotnak megfelelő települést jelent. A repülőtéri irányító toronnyal szemben támasztott egyik követelmény, hogy ha bázis repülőtér (MOB) vagy az AEW (Airborne Early Warning) erők DOB-ról való üzemeltetése történik, akkor ezeken a helyszíneken rendelkezni kell irányító torony létesítménnyel. A települési időtartam függvényében ez lehet épületben vagy burkolt felületen létesített, és erre a célra elkülönített helyen. A torony elhelyezése és magassága akadálymentes kilátást tegyen lehetővé a repülőtér futópályájára, megközelítési és indulási útvonalaira, a repülőtér munkaterületére, a fegyvertöltő-ürítő állóhelyekre. Szünetmentes áramellátással is rendelkeznie kell. Az épületet villámvédelemmel és akadályfényekkel kell ellátni. Az ablak üvegfelületei döntött és színezett üveggel legyenek ellátva, ezzel minimálisan akadályozva az irányító kilátását. Az épület hangszigetelt és páráság elleni védelemmel ellátott legyen. Amennyiben a repülőtéri irányító szolgálat biztosítása nem fixen kiépített repülőtéri irányító toronyból történik, hanem burkolt felületen elhelyezett ideiglenes létesítményből, akkor az erre a célra szolgáló teherautóból is biztosítható.

Az ATC berendezéseivel [50], felszereltségével szemben támasztott követelmények a településsel járó műveletekben különböző variációk szerint változhatnak. Az alapvető felszereltségi követelmények tartalmazzák a levegő-föld-levegő kommunikációt biztosító berendezéseket. Az UHF¹¹³ levegő-föld-levegő kommunikációt prioritásként kell létrehozni és ahol csak lehetséges, ott a VHF¹¹⁴ kommunikációt is biztosítani kell. A taktikai környezet függvényében titkosított és nem titkosított rádiók alkalmazásával kell a szolgálatot biztosítani. A föld-föld adat és hang továbbítására szolgáló kommunikációs eszközök megkönnyítik a földi egységek közötti információtovábbítást, mely történhet úgyszintén titkos és nem titkos vonalakon. Az úgynevezett „Visual Control Room” lehet egy épület vagy mobil létesítmény. A felderítő képességre a komplex műveletek esetén azért van szükség, hogy dinamikus irányítsák és kezeljék a légtér kihasználtságát, a légtérhasználók közötti konfliktus megelőzése érdekében, emellett maximális taktikai rugalmasságot biztosítva

¹¹³ Ultra High Frequency

¹¹⁴ Very High Frequency

számukra. A felderítő képesség megléte a légiforgalmi szolgálatnál alapvető fontosságú, a repülőgépek minden időjárási körülmények között történő észlelésére, azonosítására és konfliktus megelőzésére, a misszió biztonságos és hatékony teljesítéséhez. A felderítő berendezés az ATC számára radarhelyzetképet biztosít. Jelenleg leginkább a másodlagos radarberendezéssel¹¹⁵ támogatott elsődleges radar¹¹⁶ képesség az, ami ATC számára leggyakrabban rendelkezésre áll. Ha a PSR antenna megfelelő helyen kerül telepítésre, akkor fel lehet használni nem precíziós, légtérelenőrző radarbevezetés¹¹⁷ biztosítására is. A bevezető irányító munkahelyet az irányítói helyiségben kell elhelyezni, a radarjeleket pedig olyan formátumban kell továbbítani, ami lehetővé teszi más munkaállomások számára is megjelenítést. A precíziós megközelítés¹¹⁸ képesség követelményei a földről irányított megközelítések¹¹⁹ típusától függenek. A kiegészítő navigációs berendezések lehetnek a befogadó nemzet által biztosított berendezések, amennyiben azok megfelelően működnek, mint a TACAN, VOR, DME, NDB, ADFE¹²⁰. A repülőtér fénytechnikai berendezései a korlátozott leszállóhelytől egészen a teljes repülőtéri képességig felszerelt fénytechnika és PAPI berendezéseket jelentenek. A meteorológiai berendezésekkel való felszereltség magába foglalja a talajszél irányát és erősségét jelző érzékelőt, a barometrikus nyomásmérőt, a hőmérsékletmérő állomást és a látástávolság mérőt.

A felsorolt dokumentumok elemzése alapján megállapítható, hogy mind a hazai, mind a nemzetközi polgári repülési szervezet és az észak atlanti szövetség repülőtéri irányító torony létesítmény alapvető felszereltségi követelményeit leíró forrásai nem ugyanolyan részletességgel, de ugyanazokat az elemeket, berendezéseket tartalmazzák. Az NDAB koncepció szerint, a részt vállaló nemzetek a felajánlott képesség létrehozását és működtetését egyrészt a NATO által kiadott szabványokat másrészt a saját nemzeti szabályok alapján teszi.

3.4.2. A REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÁS ESZKÖZEINEK, RENDSZERINEK KÖZÖS JELLEMZŐI

A következőkben az NDAB három repülőtéri modell jellemzői alapján megvizsgálom, hogy a repülőtéri irányító torony, milyen felszereltségi követelményekkel rendelkezzen.

¹¹⁵ SSR – Secondary Surveillance Radar

¹¹⁶ PSR – Primary Surveillance Radar

¹¹⁷ SRA – Surveillance Radar Approach

¹¹⁸ PAR – Precision Approach Radar

¹¹⁹ GCA – Ground Controlled Approach

¹²⁰ ADFE – Automatic Direction Finder Equipment

Az „A” modell szerint a repülőtér kizárólag nappali időszakban fogadóképes és csak VFR szabályok alapján működő forgalmat kezel. Amennyiben a VFR forgalom kiemelkedő mennyiségben van jelen az adott repülőtéren, akkor a kétoldalú (levegő-föld) rádiókapcsolat indokolt. A repülőtéri irányító torony földi szolgálatokkal (műszaki kiszolgáló, futópálya üzemeltető, tűzoltó mentő) és a műveleti központtal való kapcsolattartásra rádió-illetve telefonos összeköttetés szükséges. A kétoldalú kapcsolat megszakadása esetén a kommunikációt a fénypuska alkalmazásával leadott jelekkel lehetséges. Az időmérésre szolgáló óra és a repülésnyilvántartásra szolgáló szalagok, távcső mellett a meteorológiai információk beszerzésére a létesítmény tartalmazza a légnyomás, hőmérséklet és páratartalom és szélirány/sebesség mérésére szolgáló mobil meteorológiai állomást. A rádiók üzemeltetésére folyamatos és szünetmentes áramellátás szükséges. A repülőtéri irányító torony egykét munkahelyes változattal biztosítja a szolgálat ellátását, a repülőtéri repülésirányító/ földi irányító vagy repülőtéri légiforgalom irányító/koordinátor munkahelyekkel. A repülőteret ellenőrzött repülőtérként lehet meghatározni ami azt jelenti, hogy a repülőtéri forgalom számára irányító szolgáltatást biztosítanak [33], de nem szükséges CTR-t kijelölni, csak abban az esetben, ha a repülőteret IFR forgalom is igénybe veszi. Ezért a repülőtéri forgalom védelmére, G osztályú légtér is elegendő.

A „B” modell szerint a repülőtér a VFR forgalom mellett már IFR forgalom fogadására is alkalmas, minden napszakban. A repülőtéri irányító toronynak a rádióösszeköttetés tekintetében ugyanúgy rendelkeznie kell föld-levegő kapcsolatot biztosító rádiókkal, legalább két frekvencia (repülőtéri légiforgalom irányító/gurító irányító/ATIS¹²¹ adás) működtetésére és a kényszerhelyzeti frekvencia figyelésére. A futópálya üzemeltető, műszaki és tűzoltó szolgálatokkal való összeköttetés létesítésére föld-föld kapcsolatot biztosító rádióberendezéssel. Telefonos vagy rádió kapcsolat szükséges a műveleti központtal, ahová a meteorológiai és az AIS¹²² szolgálat is integrálásra került, valamint a repülőtér bevezető irányító szolgálatot ellátó szakszemélyzeteivel. Ebben az irányító toronyban is szükséges felszereltség az óra, a távcső, és a fénypuska. A repülési adatok nyilvántartása szalagokon történik. A repülésnyilvántartó szalagok továbbítása repülőtéri irányító és a bevezető irányító munkahely között, amennyiben kis távolságban vannak egymástól közvetlen átadással történhet. Amennyiben külön helyiségben találhatók, akkor külön nyilvántartás vezetése a célszerű.

¹²¹ Automatic Terminal Information System

¹²² Aeronautical Information Service

A meteorológiai adatok megjelenítésére monitor, a fénytechnikai rendszer kijelzésére és vezérlésére valamint a navigációs rendszer üzemképességének megfigyelésére szolgáló kijelző is a felszereltség részét képezi. Az említett kijelző panel a VOR és, vagy TACAN, illetve a PAPI üzemképességének visszajelzését mutatja.

Az áramellátást és a szünetmentes szolgáltatás folyamatosságának fenntartása érdekében áramforrások szükségesek. Az ellenőrzött repülőtér, mivel IFR forgalmat kezel CTR kijelölését is igényli, melynek légtér osztálya az ATS felderítő eszköz hiánya miatt D osztályú légtér besorolást kaphat. A repülőtéri irányító torony két-három munkahelyes lehet, a repülőtéri repülésirányító/gurító irányító/repülési adatkezelő vagy koordinátor.

A „C” modell szerint a teljes NDAB képesség biztosított, vagyis a repülőtér IFR és VFR forgalmat képes fogadni, bármely napszakban és időjárási viszonyok között. A repülőtéri irányító torony a teljes képességmodul biztosításához, a „B” modellben felsorolt repülőtéri irányító eszközökkel legyen felszerelve, ami kiegészülhet a felderítő berendezés által biztosított radarhelyzetkép adatokat megjelenítő képernyővel, ami lehetővé teszi az induló, érkező és a körzetében repülő forgalom nyomon követését. A navigációs és fénytechnikai berendezések működését felügyelő monitor kiegészülhet az ILS üzemképességét jelző elemekkel.

Az irányító torony három munkahelyes, a repülőtéri repülésirányító/gurító irányító/repülési adatkezelő vagy koordinátor feladatokat ellátó szakszemélyzetek részére. A repülőtér irányító körzete, a repülőtéri radarhelyzetkép biztosítása okán lehet C osztályú légtér, de egyéb tényezők, mint a forgalom jellege és összetétele, vagy a repülőtéri munkaterület egyszerű elrendezése miatt lehet D osztályú légtér is.

A felsorolt polgári, katonai nemzeti és nemzetközi szabályok vizsgálata alapján megállapítható, hogy a magyar telepíthető repülőtéri irányító képesség felajánláshoz szükséges mobil, telepíthető repülőtéri irányító toronynak az alábbi táblázatban (9. táblázat) leírt eszközöket kell tartalmaznia.

Irányító torony felszereltsége	A	B	C
Levegő föld rádió	x	x	x
Föld-föld rádió, telefonos kapcsolat	x	x	x
Repülésnyilvántartó szalag	x	x	x
Mobil meteorológiai állomás	x		
Óra, távcső	x	x	x
Meteorológiai kijelző		x	x
Navigációs berendezés felügyelő kijelző monitor		x	x
Fénytechnikai eszközöket felügyelő, vezérlő monitor		x	x
Fénypuska	x	x	x
Radarhelyzetkép megjelenítő			x

Abban az esetben, ha a magyar telepíthető MATCO képességet mindhárom NDAB modellhez megfelelő repülőtéri irányító torony rendszerrel szeretnénk ellátni, annak a legmagasabb felszereltséggel rendelkező C modellhez felsorolt elemeket kell tartalmaznia.

A továbbiakban vizsgálom azokat a lehetőségeket, melyek a repülőtéri irányító torony, mint telepíthető repülőtéri irányító képesség eszközének műveleti területen történő alkalmazás megoldásaiként szóba jöhetnek. Elsőként a távoli irányító torony alkalmazás feltételeit, melynek lehetősége a NATMC 2015-ben kiadott állásfoglalása alapján merült fel, miszerint: *„Távoli torony irányítási rendszer hasznos megoldásként szolgálhat a katonai alkalmazás során repülőtéri irányító szolgálat biztosításának támogatására, olyan földrajzi helyeken, vagy telepíthető műveletek során, amikor biztonsági okok vagy válsághelyzet miatt nem ajánlott, vagy nem engedélyezett a katonai irányítók fizikai jelenléte. Ebből a szempontból egy igen érzékeny terület lehet a Rendszer Sérülékenységi Követelmények figyelembe vétele a rendszer elemeinek, összeköttetést biztosító vonalainak a fizikai védelme érdekében, valamint a jelek integritásának, folyamatosságának és rendelkezésre állásának biztosítása érdekében.”* [51]

3.5. A TÁVOLI REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÓ TORONY

A távoli irányító torony a polgári légiközlekedésben néhány évvel ezelőtt megjelent forradalminak számító kezdeményezés, ami a repülőtéri irányító szolgálatot a repülőtér szimbólumát jelentő torony épületből áthelyezi a léginavigációs szolgáltató ANSP¹²³ központjába. Európában elsőként a svédországi Örnköldsvik repülőtér irányító szolgálatának biztosítását valósították meg a repülőtértől 150 km-re található Sunsvall-i irányító központból. A léginavigációs szolgáltató számára a RTS a költséghatékony működést, a humán erőforrás optimális kihasználását és a repülőtéri irányító eddigi „eszköztárának” kiterjesztését jelenti. A repülőterek számára a kihasználtság területén új lehetőségeket nyit, mert azoknak a repülőtereknek a fejlesztése is elindulhat, melyek eddig a légitársaságok célállomásai között kevésbé szerepeltek. Ennek oka, hogy az addig működő ATS szolgálatnak és a repülésbiztonságnak a szintjét növelik, de az ehhez szükséges épület és infrastruktúra felépítése, üzemeltetése és a szakszemélyzet helyben történő alkalmazása nélkül [52].

Az érdekelt felek között meg kell említeni a gyártó és fejlesztő cégeket, akik más iparágakban már alkalmazott eszközöket, technológiákat tovább fejlesztve állítják a légiközlekedés szolgálatába. A légitársaság érdeke a késések csökkentése mellett a repülőtéri díjakra szánt összegek csökkentése is, amit a szolgáltatás színvonalának emelésére fordíthatnak.

A központosított távoli repülőtéri irányítás költséghatékonysága abban áll, hogy az irányítók szabványos berendezéseken dolgoznak, képzésüket amellelt, hogy egy helyen vannak ez is megkönnyíti. A repülőtéri irányító torony helyett központot építenek a távoli irányítás működtetésére, melynek fenntartása és üzemeltetése olcsóbb és hatékonyabb. A központosított irányítás lecsökkenti az egyidőben szolgálatba lévő állanadó és tartalék szakszemélyzet számát, ami szintén költségcsökkenéssel jár. Végül, de nem utolsósorban az alacsonyabb személyi költségekre szánt összegekből növelhető a szolgáltatás színvonala [53][S14].

A fent leírtakból következik, hogy egy központosított létesítmény lehetővé teszi az erőforrások megosztását a repülőterek között, emellett a repülőterek nyitva tartása rugalmassá válik. A repülőtér ez által, a kereslet és várható igényekhez alkalmazkodva igazíthatja nyitva tartását. Az ugyanolyan szintű ATS szolgáltatás biztosításának alacsonyabb költségei miatt a kisebb repülőterek is részesülhetnek a távoli irányítás előnyeiből.

¹²³ Air Navigation Service Provider

A rugalmas nyitvatartási idő miatt az repülőtéri irányítók, mint humán erőforrás kihasználása is optimálisabbá válik, és az egyik repülőtér forgalommentes időszakában a másik repülőtér forgalmát tudják irányítani, ami az egy irányítóra jutó irányító óraszámot, szolgáltatást növeli, ezáltal a költségek megoszlását csökkenti, aminek pozitív hozadéka a hatékony működés. A központ hosszabb idejű nyitva tartása a repülőtér kapacitás növekedésével járhat. Az irányító a repülőtér reprodukált képe alapján hozza meg a döntéseit szolgálat ellátásakor, és helyzet tudatos döntéshozatalához hozzájárulnak a RTS azon technikai elemei, melyek a hagyományos repülőtéri irányításban eddig nem jelentek meg, ezzel növelve a repülésbiztonságot és emellett a repülőtér kapacitást is.

3.5.1. AZ RTS MŰKÖDÉSE

A RTS kijelzőkön keresztül tárja az irányító elé azt a látványképet, mely a toronyból lenne látható, és kiegészítő technikai megoldásokkal bővíti az irányító eszköztárát, hogy a légi járművek azonosítását és nyomon követését a képernyőre integrált információkkal valósítja meg. Az integrált videóképen megjelenő adatok, egyszerűbbé és pontosabbá teszik a légi jármű azonosítását, mivel az irányító összerendeli a légi jármű tervezett adatait a valós mozgási adataival¹²⁴ [54].

A légi jármű tervezett adatai a benyújtott és elfogadott repülési tervek útján az integrált repülési terv feldolgozó rendszerből nyert és továbbított adatokból származnak. Amikor a repülési tervben szereplő egyedi azonosítót¹²⁵ a légi jármű vezetője a fedélzeten aktiválja, megjelenik a képernyőn a légi járműhöz tartozó címke, ami tartalmazza a repülési tervében szereplő adatokat is. Ehhez az azonosításhoz, a repülési tervfeldolgozó rendszerben szereplő adatok a másodlagos radar azonosításán keresztül kerülnek „összerendelésre” a légi járművel. A repülőtéren alkalmazott radarok lehetnek, egyrészt az ASR, aminek képét a repülőtéri irányító tájékoztató jelleggel a toronyban is használhatja, másrészt a felszíni forgalom figyelésére szolgáló SMR és annak jeleit a légi járművek és földön lévő akadályok közötti összeütközésének megelőzésére szolgáló A-SMGCS rendszer. A repülőtéren telepített kamera rendszer olyan légi- és földi járműveket, is képes követni, melyek nem rendelkeznek fedélzeti válaszadóval (transzponder), csupán a környezetüktől eltérő mozgásuk és sebességük alapján történik a kiválasztásuk. Ilyen lehet egy gépjármű, ember vagy bármilyen repülésbiztonságot veszélyeztető élőlény, tárgy stb.. Azokon a repülőtereken, ahol

¹²⁴ SESAR 8005

¹²⁵ Squak – SSR azonosító kód

nincsen felderítő berendezés telepítve, és olyan légi járművek veszik igénybe, melyeken nincs transzponder vagy berendezésfüggő automatikus légtérelőző berendezés¹²⁶, a kamerarendszer és a forgatható, billenthető, zoom-funkciós kamerarendszer¹²⁷ automatikus objektum detektáló és felismerő rendszere, képes a mozgó légi járművet a felhőháttérből kiemelni. Ezt a kamerák háromszögletes módszer alapján történő telepítésével érik el. Miután megtörténik az objektum detektálása, melyet a kamera 0,3 m/1 km (objektum mérete/detektálható távolság) távolságból képes észlelni, annak további követése folytatódik mindaddig, amíg pl.: megfelelő távolságba kerül, leszáll stb. A repülőtérről körpanorámás 360°-os képét, egy magas emelvényre szerelt kamerarendszer biztosítja, amely általában 9 kamerát tartalmaz. Ebből 5 nagyfelbontású, ami a futópálya és a munkaterület kiemelt kockázatú pontjaira, a forgalmi körre és a végső egyenes szakaszára fókuszál. További 4 kamera alacsonyabb felbontású és a repülőtér többi részét fedi le. A PTZ a 9 kamerás blokk tetejére van telepítve, ami az úgynevezett „távcső” üzemmódot biztosítja az irányító számára és a fénypuska jelzések továbbítására alkalmas fényforrásokkal van felszerelve. A telepített kamerák infravörös képessége lehetővé teszi, hogy sötétedés után vagy rossz látási viszonyok között, a légi-földi járművek és egyéb objektumok azonosítása és követése megvalósuljon. A kamerák által közvetített kép a félkörben elhelyezett 6-8 elemből álló kijelzőkre kerül továbbításra, ahol a 360°-os képi megjelenítés szoftveres algoritmus segítségével panorámaképként a repülőtérről irányító szempontjából legideálisabb perspektívában jelenítik meg [55].

Széles látószög alkalmazása esetén a vertikális kép szűkebb, a gyújtópont távolabb található, ami azt eredményezi, hogy a repülőtér fölötti „holt-kúp”-ban, adott látószög felett, a légi jármű a repülőtérről irányító számára szemmel nem látható, de amennyiben radarhelyzetkép is rendelkezésre áll, tovább követhető. Nagy látószög mellett, a repülőtérnek az irányító számára a munkaterületen kiemelt figyelmet élvező területek kerülnek középpontba, ami a kép horizontális kiterjedésének megjelenítését csökkenti. A körpanorámás megjelenítéshez a kamerák 9×42°-os látószöget, beleértve a vetített képek átfedését is, 6 m átmérőt, képenként 1360×1024 képpont felbontást és 20-30 képkocka/másodperc továbbítását teszik lehetővé [55, 265.p.]. A videóképek továbbítására a legmegbízhatóbb, megfelelő felbontást és minimális jelkésést az optikai kábelen történő továbbítás biztosít.

¹²⁶ ADS-B – Automatic Dependent Surveillance and Broadcast

¹²⁷ PTZ – Pan tilt zoom

A repülőtéri irányító munkahelyek¹²⁸ kialakítása megegyezik a hagyományos repülőtéri irányító torony kabinjának elrendezésével és felszereltségével. Az elrendezés, a monitoron megjelenített repülőtéri látvánnyal szemben található, a leszállóirányhoz legközelebb a repülőtéri repülésirányító, mellette a repülési adatnyilvántartó/koordinátor és végül a gurító irányító foglalnak helyet. A munkahelyek rendelkeznek levegő-föld, föld-föld és telekommunikációs hálózatot integráltan kezelő InterCom egységgel és kezelőfelülettel, a meteorológiai adatokat kijelző monitorral, a fénytechnikai rendszert és navigációs berendezések ellenőrző panellel, elektronikus repülésnyilvántartó szalaggal, radarhelyzetkép kijelzővel¹²⁹, valamint az objektív kontroll részeként hang és képfelvevő funkcióval. A repülőtéri zajok továbbítása az irányítói munkahelyekre lehetséges, de nem feltétlenül szükséges.

10. táblázat

Az RTS elemei [56]

Repülőtér	RTC	ADC SA ¹³⁰
360°-ot lefedő kamerarendszer	LCD monitorokon megjelenő 360° panorámakép	Valós idejű objektumkövetés
PTZ kamera Zoom képességgel	Repülőtéri zajokat továbbító hangszóró	Radar és videójelek fúziója
Videójel kódoló	Fénypuska kezelő konzol	A mozgó objektumok címkéi
Mikrofonok, fénypuska,	Automatikus időjárás figyelő rendszer ¹³¹	Alacsony látótávolság esetén földrajzi átfedés
Meteorológiai szenzor	Integrált rendszerek kezelőfelülete	Képek felerősített megjelenítése
Toronyba integrált rendszerek (fénytechnika, navigációs berendezés, sürgősségi riasztás)	A fénytechnikai rendszer, navigációs berendezések, rádiók és kommunikációs vonalak kezelésére szolgáló berendezés ¹³²	PTZ célkövetés és a PTZ kamera képe a repülőtéri látképbe történő beágyazása Vizuális élmény javítása, réskitöltés
Objektumkövetés funkció	FDP, RDP, IDP ¹³³ , e-strip, objektív kontroll	

A fenti táblázat harmadik oszlopában kerültek felsorolásra azok az elemek, melyek a repülőtéri irányító „eszköztárát” kibővítik, és ezzel támogatják a helyzet tudatos cselekvés és döntések meghozatalát. Elsőként említett valós idejű objektumkövetés az irányítás alatt álló légitársaságok és földi járművek azonosítását és folyamatos követését biztosítja. Az irányító ennek az alkalmazásnak hiányában, a kezelésében lévő aktív repülésnyilvántartó szalagok

¹²⁸ CWP – Controller Working Position

¹²⁹ RDP – Radar Data Processing

¹³⁰ SA – Situational Awareness

¹³¹ AWIS – Automatic Weather Information System

¹³² RCMS – Remote Control Monitoring System

¹³³ IDP – Information Data Processor

(strippek) és amennyiben rendelkezésre áll, radarhelyzetkép segítségével tartja számon a felelőssége alá tartozó forgalmat. Az objektumkövetés mellett, azokat a videóképen megjelenő címkékkel lehet ellátni, melyek tartalmazzák a repülésre vonatkozó adatokat, azonosítókat, földi járművek esetén elnevezésüket. A címkén megjelenő adatok, a repülésnyilvántartó szalagon is szereplő adatokkal megegyeznek, továbbá eltérő színűk az irányító számára tudatosítja, hogy induló-, érkező- illetve átrepülő forgalom vagy milyen feladatot ellátó földi jármű áll az irányítása alatt. Az alacsony látótávolság melletti földrajzi átfedés azt jelenti, hogy a látványképen a domborzatot, tereptárgyakat jól kivehető módon jelenítik meg. Az irányító eddig alacsony látótávolság esetén, a légi- és földi járművek vezetőinek helyzetjelentéseire, radarhelyzetképre, vagy a futópálya sértések megelőzésére szolgáló Autonóm Futópályasértésre Figyelmeztető Rendszer¹³⁴ riasztására támaszkodhatott. A képek felerősített megjelenése, a körvonalak alkalmazása a hagyományos toronyból nyíló látványképen az irányító számára fontos tárgyakat, pontokat, vonalakat erősíti fel. A PTZ kamera képének látványképbe történő integrálása, vagyis a kép a képben funkció az egy adott területre, megoldandó irányítói feladatra, megelőzendő forgalmi konfliktusra történő koncentrált figyelmet teszi lehetővé. Eddig ez az alkalmazás csak szimulációs környezetben volt lehetséges. A vizuális élmény javításához hozzájáruló „gap filling¹³⁵” algoritmus teszi lehetővé a 360° képi megjelenítés 228°-os horizontális összetömörítését [57].

3.5.2. KUTATÁS A KATONAI REPÜLŐTÉREN ALKALMAZHATÓ OPTIMÁLIS KÉPI MEGJELÉNÉSRE

Dolgozatom bevezető részében már szóltam arról az együttműködési megállapodásról, mely a HungaroControl Zrt. és a Honvédelmi Minisztérium között jött létre, abból a célból, hogy a SESAR 2020 PJ05 „*Remote Tower for Multiple Airports*” elnevezésű programban, két polgári és egy katonai repülőtér forgalmának közös központból történő irányítására pályázati forrást biztosítsanak. A programban résztvevő katonai repülőtér a pápai bázisrepülőtér lett, a kiválasztást egyrészt a repülőtér sokszínű forgalma, másrészt az, hogy NATO repülőtérként történő felajánlása indokolta. Ennek a tervnek a megvalósítása jelenleg is folyamatban van, a repülőterek képének a Budapest Légiforgalmi Irányító Központ¹³⁶ RTC-be történő integrálása 2018-2019 valósulhat meg [58]. A projekt katonai vonatkozása kel-

¹³⁴ ARIWS – Autonomous Runway Incursion Warning System

¹³⁵ Kimaszkolás, kitakarás

¹³⁶ BLIK

tette fel a figyelmemet, és a kutatásomban elsőként azokat a különbségeket és azonosságokat akartam pontosítani, ami a katonai repülőtéri irányítás, és a katonai forgalom sajátosságait összeveti a polgári repülőtéri irányítás és a polgári forgalom sajátosságaival.

Másodsorban azt vizsgáltam, hogy a repülőtéri irányítói eljárásokat, feladatokat ezek a különbségek vagy épp azonosságok mennyiben befolyásolják, megvizsgáltam a pápai repülőtér vonatkozásában az említett repülési eljárások milyen látószögből figyelhetők meg, emellett egy kérdőíves kutatást végeztem annak megállapítására, hogy a polgári repülőtéri irányítók tapasztalatait, véleményét a katonai repülőtéri alkalmazás esetén, hogyan lehet hasznosítani.¹³⁷

Dolgozatom 3.2.1.-3.2.6. pontjában már felsorolásra kerültek azok a katonai forgalomra jellemző repülési eljárások, melyek a repülőterekhez köthetők és melyek repülési útvonalát, a repülőtéri irányítónak a toronyból célszerű folyamatosan megfigyelnie. A már említett eljárásokat, a pápai repülőtér földrajzi sajátosságainak megfelelően ábrázoltam és kiegészítettem további, elsősorban taktikai repülési eljárásokkal, melyeket jellemzően a C-17 helyi gyakorló, kiképzési repüléseit jellemzik. Ezek a következők:

- A „*beam approach*”, a „*tear drop*” vagy a „*low altitude straight in*”. A felsorolt eljárások mindegyike a repülőtér vonatkozási pontja fölé történő berepüléssel kezdődik, a megközelítési irány, a futópálya irányával megegyező, arra merőleges vagy épp ellentétes lehet, a leszálláshoz történő kifordulást a használatos futópálya figyelembevételével hajtják végre. Az eljárások végrehajtási magassága 2000’ és 9000’ között tervezik.
- Az *UAV repülés*, vagyis a pilóta nélküli és távolról vezérelt légi járművek, általában programozott indulási eljárás alapján hagyják el a repülőtér körzetét, ami a kezdeti emelkedés szakaszában 1500’ tervezett útvonal alapján kirepülnek a feladat végrehajtásra kijelölt légtérbe, lőtérre. A légtér ilyenkor az UAV repülésekre korlátozva van. Miután a repülési feladat befejeződött, visszatérnek a repülőtérre, csatlakoznak a kijelölt várakozási eljáráshoz és általában elsőbbséget adva a hagyományos légi járműveknek, leszállnak. A repülőtér munkaterületén, számukra fenntartott le- és felgurulóút valamint állóhely van fenntartva, kiszolgálásuk elkülönített területen történik, hogy minél kevésbé akadályozzák a hagyományos légiforgalom áramlását

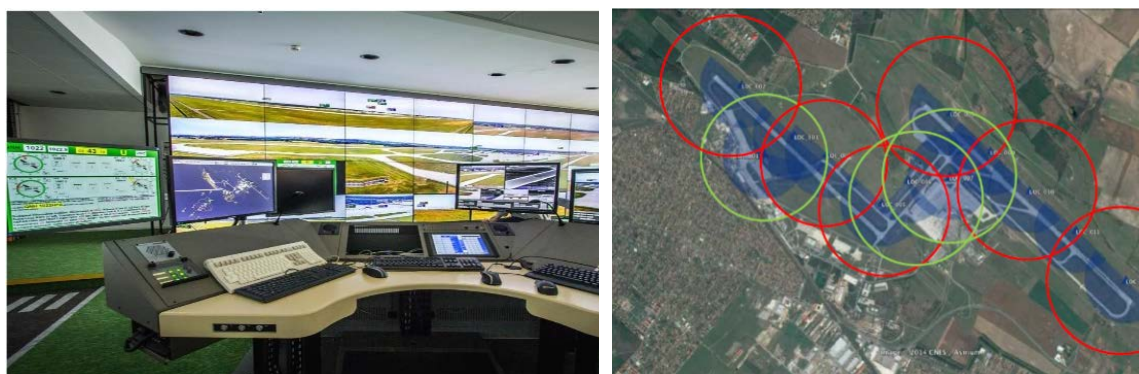
¹³⁷ A kérdőíves kutatást és annak eredményeit, Setét Alexandra Krisztina tisztjelölt hallgató (hadnagy) 2017 évi TDK dolgozatával megosztva használtam fel [59].

a repülőtéren. Az UAV repülések, pápai repülőtéren történő végrehajtása, eddig csak szimulált körülmények között történt [S10].

A katonai repülési eljárások a toronyból nyíló panorámakép földközeli 1000' (300 m) szektorát, valamint a futópálya fölötti 2000' (600 m) 9000' (3000 m) magasságokig terjedő szektorában történnek, a horizontális szektor a futópálya, annak kezdeti emelkedési és végső egyenes szakaszának 1-5 km-ig terjedő részében zajlanak. A katonai repülőterek általában egy-futópályával, két-három legurulóúttal és további az állóhelyek előterek elérését szolgáló gurulóutakkal rendelkeznek. Azok az állóhelyek, gurulóút kereszteződések, melyekről helikopteres le-és felszállást lehet végrehajtani, valamint minden futópályát érintő művelet kiemelt irányítói figyelmet igénylő „hot spot”-ként kell azonosítani.

Feltételezésem szerint, a katonai repülőtereken, a futópálya karakterisztika és munkaterület toronyból való láthatósága, valamint a katonai repülési eljárások speciális jellege és útvonalprofilja alapján a panorámakép megjelenítés a célszerű. A dolgozatomban további részében azt vizsgáltam, hogy a katonai repülőtereken a 180° vagy 360°-os megjelenítés, vagy a polgári repülőtéren már sikeresen vizsgázott mozaik-megjelenítést preferáló videófal a jobb megoldás.

A polgári repülésben – ahogyan például a Budapest Liszt Ferenc nemzetközi repülőtéren is van – a forgalom a menetrendszerű járatok eljárásai szerint, szinte 100%-ban IFR repülési szabályok szerint zajlik. Ezért a repülőtéri irányító toronyból nyíló látképéből, az irányító figyelme elsősorban a futópályára, annak végső megközelítési és kezdeti emelkedési szakaszára, a futópálya és gurulóutak kereszteződéseire, valamint a munkaterület kiemelt kockázatú helyszíneire, „hot spot”-okra koncentrálódik.



9. ábra Kamerák elhelyezése BLIK/ LHBP Zoom, Fix [60]

A repülőtéri irányító torony feladatai a polgári repülőtéren ezért ez utóbbi esetben a leggyakrabban a következő feladatokat foglalják magukba; a forgalom gyors rendszeres áramlásának biztosítása és az összeütközések megelőzése a:

- a munkaterületen működő légi járművek között;
- a le- és felszálló légi járművek között;
- a munkaterületen működő légi járművek és egyéb járművek között;
- a munkaterületen a légi járművek és az ott lévő akadályok között;
- végezetül az előtéri gurulóúton működő légi járművek között, figyelembe véve, hogy a légi jármű gurulási nyomvonalak és azok biztonsági sávjai akadálymentességének biztosítása, amennyiben ilyen létesítettek, az előtér-irányító szolgálat feladata.

A katonai repülőtér repülőtéri irányítói a kiadott engedélyekkel és tájékoztatásokkal biztosítják a forgalom gyors és rendszeres áramlását és az összeütközések megelőzését a:

- a repülőtéri irányító torony illetékességi területén belül – beleértve a repülőtér forgalmi köreibe – működő légi járművek között;
- a munkaterületen működő légi járművek között;
- a le- és felszálló légi járművek között;
- a munkaterületen működő légi járművek és egyéb járművek között;
- a munkaterületen a légi járművek és az ott lévő akadályok között.

E feltételezést részben a kérdőíves kutatás [61] is megerősítette. A kérdőívet a 27 fő repülőtéri irányító töltötte ki. A katonai kitöltők száma alacsony volt, csupán két fő került bevonásra a SESAR RTC projekt megvalósításába. A kérdőív célja összességében azoknak a tapasztalatoknak a megismerése volt, melyeknek a polgári irányítók már birtokában vannak és a katonai irányítók is hasznosíthatnak. Kutatásom ezen részében így azt a két kérdést emeltem ki, ami a megjelenítés fajtájára kérdezett rá, illetve arra, hogy milyen tényezők indokolhatták.

1. *Az első kérdés: „1. Azon a repülőtéren, ahol dolgozik melyik megjelenítési került (kerülhet) alkalmazásra?” A válasz lehetőségek, melyek közül egyet lehetett megjelölni, melyek a következők voltak:*

- 360°
- 180°
- Integrált videófal

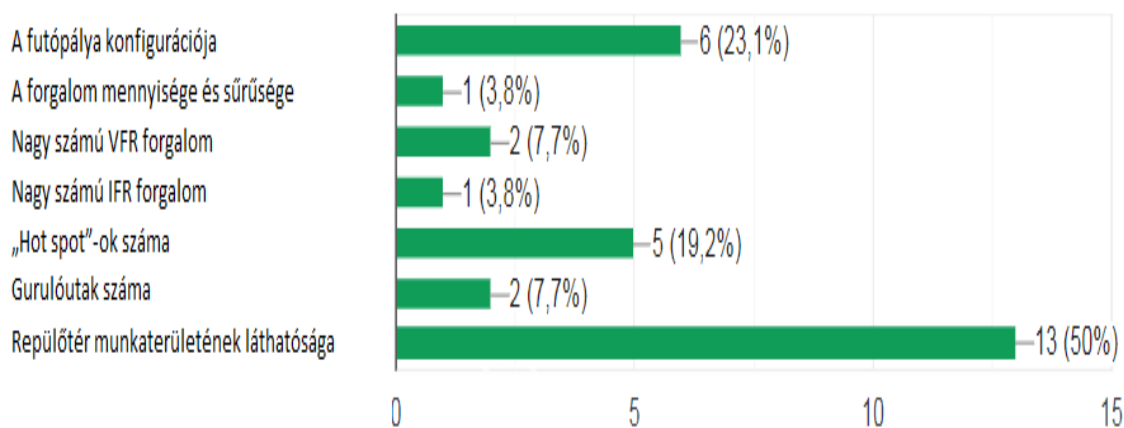
- egyéb

A két katonai irányító egyértelműen a 360° megjelenítés mellett döntött, ami a válaszok 7,7%-át tette ki, míg a polgári irányítók többsége 80%-a videófalat jelölte meg. A fennmaradó 12,3% az egyéb megjegyzések rovatot töltötte ki, válaszaikból az megállapítható, hogy nem feltétlenül a videófal megoldást tartják a legjobbnak, de nem dolgoztak más körülmények között.

A második kérdés, az első kérdésre adott válasszal függ össze: „2. Milyen tényezők indokolják (indokolnák) a fent említett megjelenítési formát?” A válaszlehetőségek között több is megjelölhető volt.

- A futópálya konfigurációja;
- a forgalom mennyisége, sűrűsége;
- nagy számú VFR forgalom;
- nagy számú IFR forgalom;
- „hot spot”-ok száma;
- a gurulóutak száma;
- a repülőtér munkaterületének láthatósága;
- egyéb.

A katonai irányítók, a nagyszámú VFR forgalmat emelték ki, míg a polgári válaszadók többsége a munkaterület láthatóságát és a „hot spot”-ok számát emelte ki. Itt is lehetőség volt megadni egyéb opciókat is, melyek közül, a „torony elhelyezkedése a futópályához képest” választ érdemes kiemelni, ami szintén egy olyan tényező, ami a megjelenítés szempontjából fontos, de a feltett kérdések között nem szerepelt.

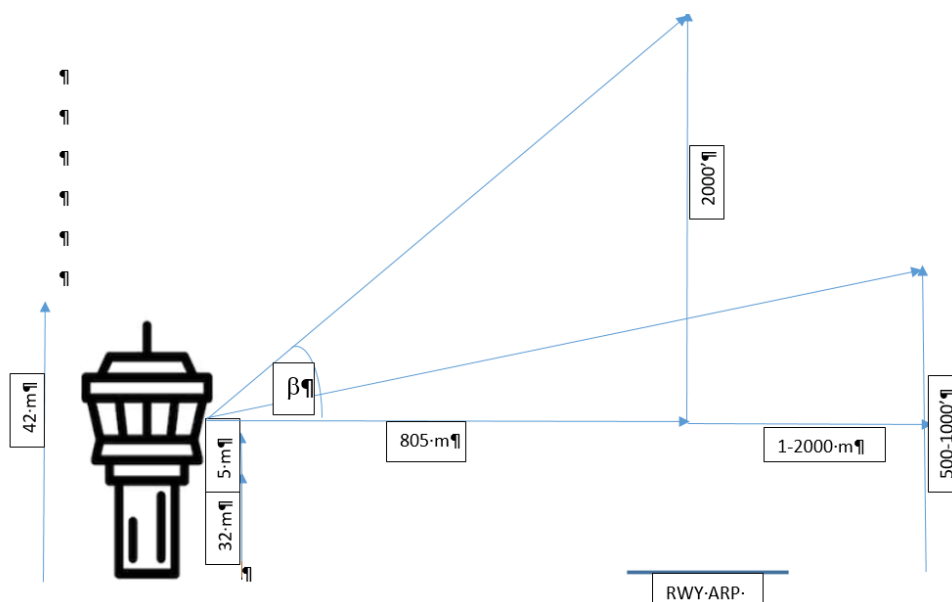


10. ábra Válaszok a megjelenítés indoklására [60]

A kérdőívre adott válaszok aránytalansága miatt feltételezésemet további vizsgálattal kívántam alátámasztani. Ezért a SESAR kutatásban is résztvevő pápai katonai repülőtér sajátosságait és jellemző forgalmát tanulmányoztam. Vizsgáltam egyrészt a „torony elhelyezkedését” a futópályához és gurulóutakhoz képest, illetve azt, hogy méreteik, milyen összefüggésben állnak a katonai forgalom repülési eljárásai által lefedett területekkel.

A pápai repülőtér, vizsgálatom szempontjából fontos adatai a következők voltak [62]:

- A repülőtér tengerszint feletti magasság: 476' (146 m);
- a repülőtéri irányító torony magassága: 42 m, a D2 gurulóúttól 100 méterre, nyugatra és J előtértől 80 méterre, északra található. A kabin kialakításának magassága 32 méteren kezdődik.¹³⁸ Mivel pontos értékekkel nem rendelkezem a két ismert magasság számtani középértékével számoltam, mint becsült irányítói szemmagasság, azaz 37 méterrel.
- a futópálya jelenlegi hossza: 2399 méter;
- a futópálya küszöbök és a repülőtéri irányító torony közötti távolság: 1429 m (É) és 1455 m (D);
- a repülőtéri irányító torony és a futópálya középpontja közötti távolság: 799 m (5. Melléklet).



11. ábra Rálátási szög számítása [63]

¹³⁸ https://www.honvedelem.hu/cikk/52612_felidejehez_erkezett_a_papai_repuloter_uj_iranyitotornyanak_epitese

A fenti ábrán a „flame out” pont feletti eljárás és a helikopteres vagy a repülőgépes forgalmi kör NATO eljárások szerinti magasságok kerültek ábrázolásra, de az alábbi táblázatban a felsorolt eljárások mindegyikére meghatározásra került a rálátás szöge (β).

11. táblázat

A rálátási szögek számítási alapadatai [63]

Eljárás	a	b	c	α	β
Helikopteres forgalmi kör	2799 m	113 m	2801 m	87,68°	2,3°
Repülőgépes forgalmi kör	3199 m	263 m	3209,79 m	85,3°	4,69°
Autorotáció	805 m	563 m	982,34 m	55,03°	34,9°
Flame out OH ¹³⁹ 2000'	4119 m a+2R	563 m	4157,3 m	82,21°	7,78°
BA ¹⁴⁰ OH 2000'	3199 m	563 m	3248,16 m	80,01°	9,9°
BA OH 4000'	3199 m	1164 m	3404,19 m	70°	19,99°
BA OH 6000'	3199 m	1763 m	3652,64 m	61,14°	28,85°
BA OH 9000'	3199 m	2963 m	4360 m	47,19°	42,80°

A rálátás szögének kiszámolását analitikus, geometriai módszerekkel végeztem el, továbbá trigonometriai függvényeket alkalmaztam [63].

Mivel az OH eljárások végrehajtása nem csak a repülőtér fölött, hanem a süllyedési profil során távolabb eső pontok érintésével történik, ennek a távolságnak a meghatározására a fordulósugar kiszámításának összefüggését alkalmaztam. A felsorolt eljárások közül az OH az egyik legdinamikusabb, mivel nemcsak a magasság lehet különböző, hanem a légi jármű típusok is. Az eljárást E megközelítési kategóriájú, nagysebességű légi járművek és a C-17-es is alkalmazza. Az eljárás süllyedési szakaszában 200-250 kt-val és 45° bedöntéssel számoltam a nagysebességű légi járművekre, míg a C-17 esetében a süllyedés kifordulás szakaszában 160 kt-val és 30°-os bedöntéssel [64].

Mivel a fordulósugar értékét kilométerben szeretnénk megkapni, ezért a sebességet is km/h-ban adjuk meg. A nagysebességű légi járművek esetén 460 km/h R=1,66 km, míg a C-17 esetén pedig 295 km/h, R=1,2 km.

A repülőtéri irányítónak a futópálya és gurulóutak megfigyelésére a szemmagasság és a földfelszín közötti területet is folyamatosan figyelemmel kell kísérni, ezért a „negatív” tartományba eső rálátás szögét is ki kell számolni.

¹³⁹ Overhead

¹⁴⁰ Beam Approach

A repülőtéri irányító torony és futópálya közötti távolság valamint az irányítói szemmagasság, mint befogók értékeinek ismeretében a következő eredmény született.

12. táblázat A rálátási szög és horizontális tartomány
a katonai forgalom repülési profiljára LHPA repülőtéren [5 melléklet]

	a	b	c	α	β	γ
Pozitív tartomány	3199 m	2963 m	4360 m	47,19°	42,80°	90°
Negatív tartomány futópálya	805 m	37 m	805,85 m	87,36°	2,6°	90°
Negatív tartomány munkaterület	37 m	805 m	805,85 m	2,6°	87,36°	90°
Horizontális látószög torony előtt	1447 m	1442 m	3306 m	29,17°	120°	29,08°
Horizontális látószög torony mögött	120 m	1442 m	1446 m	4,7°	85,7°	89,52°
Vertikális tartomány torony mögött	150 m	247 m	212 m	37°	84°	58°

A számításokból kiderült, hogy az irányítói szemmagassághoz viszonyítva, az a vertikális szögtartomány, amelyben a leggyakrabban alkalmazott katonai repülési eljárások végrehajtási magasságuk alapján helyet foglalnak, az irányítói szemmagasság fölötti tartományban 2,3° és 42,8° közé esnek. A szem magasság alatti tartományban pedig -87,36° (90° - 2,66°) rálátási szög által behatárolt területet kell figyelembe venni.

A horizontális szögtartomány meghatározásánál, egyrészt a repülőtéri irányító torony és a futópálya küszöbököt összekötő egyeneseket vettem alapul, amiből kiszámolható, hogy a futópálya teljes területének megfigyelését 120° tartomány biztosítja. A kezdeti emelkedés és végső megközelítés szakaszait is hozzáadva a futópálya hosszához, mindkét irányban 4,6 NM (7,4 km). Ekkorra a szabvány műszeres indulási eljárás szerint a légi jármű eléri a 2000' magasságot, ami a futópálya végéhez (ellentétes küszöb) viszonyítva az emelkedés szakaszára 2°-2° fokkal egészül ki. A repülőtéri irányító torony ellentétes, bázis felőli oldalán 250 méter távolságra található helikopter állóhely, és az ellentétes forgalmi kör lerepülésének lehetősége miatt 84° vertikális szektorral, és az „Entry point 1” és az E guruló közötti szakasz láthatósága miatt [61] 85,7° horizontális rálátással, ami az E és futópálya közötti szakaszt megfigyelő 8°-al egészül ki.

A számítások alapján megállapítottam, hogy a repülőtéri irányító szemmagasságához viszonyított vertikális szektorban +42,7° a levegőben lévő forgalom, -87,34° a földfelszíni forgalom pásztázási szektorát fedi le. Horizontálisan legalább 124° (120°+2°+2°)-os szélességű szektor lefedése biztosítja a futópálya teljes hosszának és a kezdeti emelkedés és

végző egyenes megfigyelését. A repülőtéri irányító torony ellentétes oldalán a helikopter leszállóhely és szervízút kereszteződése miatt ugyanúgy fontos a földfelszín megfigyelése 84° vertikális és 93,7° horizontális szakasz megfigyelését kell biztosítani.

3.5.3. KÖVETKEZTETÉS

Az RTS vizsgálatokor elsőként összegyűjtöttem a működését biztosító elemeket, azok funkcióit, egymással való kapcsolatukat. Mindez annak a megértését szolgálta, hogy bemutassam, honnan származik az adat, hogyan kerül a rendszerbe, milyen közvetítő felületeken keresztül jut el a megjelenítő egységekig. Bemutattam azokat az alkalmazásokat, melyek a hagyományos repülőtéri irányító toronyhoz képest, a szolgálat „eszköztárát” kiegészítik, ezzel erősítve a helyzettudatos döntések meghozatalát. Megvizsgáltam és megállapítottam, hogy a RTS a hagyományos repülőtéri irányító torony munkahelyeivel azonos felszereltséggel rendelkezik [S15].

A vizsgálat további részében a katonai repülőtéri irányító szolgálat és az általa alkalmazott katonai repülési eljárások, valamint a polgári repülőtéri irányító szolgálat és az általa alkalmazott repülési eljárások közötti azonosságokat és különbségeket vizsgáltam. A repülőtérhez köthető katonai és polgári repülési eljárások útvonalvezetése, magassága, nyomvonala közötti különbség a következőkben mutatkozott meg:

1. *A polgári légi járművek többnyire IFR szabályok szerinti repülése miatt a repülőtéri irányító felelőssége a levegőben a kezdeti emelkedési és végző megközelítési egyenes szakaszára terjednek ki, a földön pedig a futópályára és a munkaterületre.*
2. *Ezért a repülőtéri irányító feladatai között elsőként megjelölt „forgalmi körön és a felelősségi körzetében” történő irányítás az ilyen jellegű forgalom előfordulásának alacsony száma miatt, nem gyakran fordul elő. Feladataik sokkal inkább a repülőtér munkaterületén működő légi járművek, légi járművek és földi járművek valamint akadályok közötti összeütközés megelőzésére terjednek ki.*
3. *A katonai repülési eljárások nyomvonala és magassága a repülőtér forgalmi körére, a repülőtér fölötti légtérre, a kezdeti emelkedés és végző egyenes szakaszára, földközeli és közepes magasságokra is kiterjednek. Ezeket a jellegű repüléseket VFR (SVFR) szabályok szerint repülik.*
4. *Ezért a katonai repülőtéri irányító a légi járművek összeütközésének a megelőzése a forgalmi körön és a felelősségi körzetben feladatát rendszeresen gyakorolja.*

Következtetéseim alapján a katonai forgalom speciális eljárásainak nyomvonala, magassága, és annak ténye, hogy azokat VFR repülési szabályok szerint lehet végrehajtani az RTS 360° panorámakép megjelenítése szükséges. Ezt egyrészt egy kutatási kérdőívvel kívántam alátámasztani, amit polgári és katonai irányítók töltöttek ki. A válaszokból kiderült, hogy a polgári irányítók videófalas megjelenítési megoldása azért célszerű, mert a levegőben lévő IFR forgalomnak, csak a leszállás utolsó néhány mérföldes szakasza és a felszállás futópálya fölötti szakasza került a kivetítőre. Az ezek előtti és utáni repülési szakaszokon a bevezető irányító egység felelősségébe tartoznak. A munkaterületen viszont a „hot spot”-ok száma, magának amunkaterületnek a kiterjedése és a repülőtéri irányító torony futópályához viszonyított elhelyezkedése is a videófalas megoldást támogatja. A katonai irányítók a VFR forgalom nagy számban történő előfordulása miatt a 360° megjelenítést nevezték meg. **A kérdőíves kutatás eredményeit, a kitöltők nagyságrendileg eltérő aránya miatt nem tartottam kielégítőnek feltételezésem alátámasztására, ezért további vizsgálatot végeztem.** A számításokat analitikus geometriai módszerekkel és trigonometriai összefüggések alkalmazásával végeztem, hogy megállapítsam a repülőtéri irányító szem magasságából elé táruló ég képen és földfelszínen, a repülési eljárások nyomvonala és magassága ismeretében, mely szakaszait, rétegeit milyen szög alatt látja.



12. ábra 360°-os panorámakép [65]

A számítások alapján megállapítottam, hogy a repülőtéri irányító szemmagasságához viszonyított vertikálisan szektorban $+42,7^\circ$ a levegőben lévő forgalom, $-87,34^\circ$ a földfelszíni forgalom pásztázási szektorát fedi le. Horizontálisan legalább 124° -os szélességű szektor lefedése biztosítja a futópálya teljes hosszának és a kezdeti emelkedés és végső egyenes megfigyelését. A repülőtéri irányító torony ellentétes oldalán a helikopter leszállóhely és szervízút kereszteződése miatt ugyanúgy fontos a földfelszín megfigyelése, melyhez 84° vertikális, és $93,7^\circ$ horizontális szakasz megfigyelését kell biztosítani.

Összességében kijelenthető, hogy katonai forgalom sajátosságai indokolják a 360° panorámakép megjelenítést. Ennek oka a horizontális láthatóság mértéke, ami ebben az esetben 217°, amit az említett repülések útvonala és azok adott pontból való láthatósága indokol. A katonai repülőterekre általánosságban ez a megállapítás kiterjeszthető, egyrészt mert futópálya konfigurációja, a munkaterület elrendezése hasonló, másrészt pedig a speciális katonai forgalom teljes spektruma bemutatásra került [S16].

3.6. A MOBIL REPÜLŐTÉRI IRÁNYÍTÓ TORONY RENDSZER¹⁴¹

A mobil, telepíthető repülőtéri irányító torony alkalmazása, nemcsak a katonai műveletekben elképzelhető. A polgári repülőtereken, a torony épület felújításának idejére, leszállóhelyeken nagy géplétszámmal járó repülőrendezvények alkalmával vagy katasztrófa sújtott régiókban a mentésben résztvevő légi járművek leszállóhelyének helyszínéül szolgáló repülőtereken is alkalmazhatják. Az NDAB, egy többnemzeti együttműködés alapján működő telepíthető képességmodulokból álló repülőbázist jelent. A létesítése és működése teljesen előkészítetlen területen is elképzelhető, és mivel befogadó nemzeti támogatást nem vesz igénybe [12], ezért minden, a repülőtér kialakításához és üzemeltetéséhez szükséges mobil berendezést az adott nemzet biztosít [66].

Ezért, amennyiben a magyar szerepvállalás repülőtéri irányító képességhez az eszköz-és felszerelési követelményeket kívánjuk hozzárendelni, először érdemes a mobil repülőtéri irányító tornyot, mint lehetőséget megvizsgálni.

3.6.1. HADMŰVELETI KÖVETELMÉNYEK

A MOTS hadműveleti követelményei, egyrészt a szállíthatóság és gyors telepíthetőség feltételeinek kell, hogy megfeleljen. A szállíthatóság feltétele a helytakarékos kialakítás, a sérülésmentes szállítást biztosító csomagolás, az elsősorban légi úton történő kijuttatáshoz. Ennek egyik része a hazai bázisról a hadműveleti területre történő stratégiai szállítás, ami nehéz szállító repülőgépekkel történik, a másik a hadműveleti területen belüli taktikai szállítás, közepes kategóriájú szállító repülőgépekkel és helikopterekkel. A taktikai szállításra a C-130 repülőgép és a CH-47 helikopter képességei az alkalmasak.

¹⁴¹ MOTS – Mobile Tower System

Az irányító kabinnal szemben támasztott követelmények előírják, hogy legyen alkalmas az extrém időjárási körülmények közötti munkavégzésre, rendelkezzen hűtést és fűtést biztosító légkondicionáló berendezéssel. Belső kialakítása és felszereltsége pedig biztosítsa a repülőtéren irányító torony munkahelyeire jellemző feltételeket.

A MOTS irányítói munkahelyei¹⁴² (13. ábra) a következő berendezésekkel legyenek felszerelve [67]:

- Radar adatokat megjelenítő kijelző (RDP);
- Időjárási adatokat megjelenítő rendszer¹⁴⁴;
- Repülési terv kezelő rendszer¹⁴³;
- Hang alapú kommunikációs rendszer¹⁴⁵;
- Rádió rendszer;
- Hangrögzítő rendszer;
- Futópálya fénytechnika vezérlő rendszer
- Távvezérlő és megfigyelő rendszer¹⁴⁶

A MOTS a következő kommunikációs hálózatokkal legyen képes együttműködni, adatokat fogadni és továbbítani:

- VHF/UHF frekvencián a tetőre szerelt antenna segítségével;
- Optikai kábelekhöz való csatlakozás lehetősége rendelkezésre áll;
- a műholdas¹⁴⁷ és mobil¹⁴⁸ hálózatokon keresztüli kommunikációs képesség;
- telefonvonalak;
- időjárás szenzorok;
- Állandóhelyű Légiforgalmi Távközlési Hálózaton¹⁴⁹ keresztül repülési terv és ahhoz kapcsolódó közlemények fogadására és továbbítására szolgáló vonal.

A telepíthető torony a fenti összeköttetések segítségével integrálhatóvá válik a legtöbb földrészén használt légiközlekedési rendszerekhez történő csatlakozásra. A telepíthető torony üzemeltetéséhez áramforrás és szünetmentes tápforrás is szükséges. A torony kabin a könnyebb szállíthatóság érdekében utánfutóra kerül felépítésre, amely egy emelőrendszerrel

¹⁴² CWP – Controller Working Position

¹⁴³ FDP – Flight Data Processing

¹⁴⁴ AWOS – Aerodrome Weather Observation System

¹⁴⁵ VCS – Voice Communication System

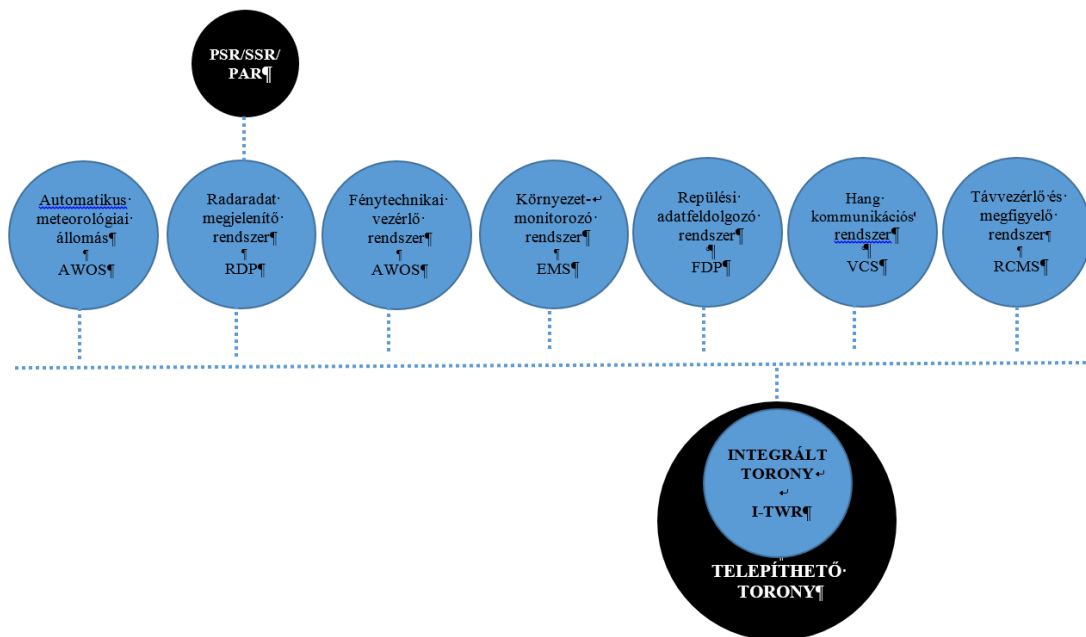
¹⁴⁶ RCMS – Remote Control and Monitoring System

¹⁴⁷ SATCOM – Satellite Communication

¹⁴⁸ GSM – Global System for Mobile Communication

¹⁴⁹ AFTN – Aeronautical Fixed Telecommunication Network

néhány méter magasságba képes emelni a repülőtéri munkaterületre történő jobb láthatóság érdekében.



13. ábra Integrált telepíthető torony képesség elemei [67]

Az AWOS egy mobil meteorológiai állomás, amely szenzorrendszerével nem csak érzékeli az egyes meteorológiai elemeket, a repülőtéri előrejelzések és meteorológiai tájékoztatások továbbításához szükséges adatokat, de összeköttetésben áll az irányítói munkahelyen található meteorológiai kijelzővel, valamint kommunikációs hálózatokon keresztül más repülőterek számára is továbbíthatja az adatokat.

A környezet-monitorozó¹⁵⁰ rendszer feladata a telepíthető torony energiaszükségletének és optimális energiagazdálkodásának figyelése. Ebbe tartozik a hőmérséklet, a páratartalom, a CO₂ kibocsájtás. A telepíthető repülőtéri irányító torony a zászlóaljszintű egységek hosszabb-rövidebb idejű kitelepülését szolgáló létesítmény.

A MOTS képesség magába foglalja a telepíthető repülőtéri irányító tornyot tartalmazó konténert, annak minden szükséges felszereltségével, a mozgatását és emelését biztosító járművet, az áramellátást biztosító konténer egységet. Továbbá azokat a vezeték és vezeték nélküli kapcsolatokat, melyek a repülőtéri berendezések vezérlését és megfigyelését biztosítják, valamint a repülőtér forgalmának koordinálását teszik lehetővé, más polgári és katonai egységekkel. A MOTS a **telepíthetőségi követelményeknek a szállíthatóság, szél-**

¹⁵⁰ EMS – Environmental Monitoring System

sőséges időjárási körülményekhez való alkalmazhatóság és a rövid időn belüli rendelkezésre állás képességével tesz eleget. A MOTS felhasználásával nyújtott ADC szolgáltat sérülékenységi vizsgálata érdekében prioritási sorrendet állítottam fel 1-7 között, melynek célja annak meghatározása volt, hogy melyek a legszükségesebb elemek a repülőtéri irányító szolgálat számára a légiforgalom biztonságos és gyors áramlásának fenntartásához, és az összeütközések megelőzéshez, és melyek kevésbé azok. Az 1. jelöli a legszükségesebbet, a 7. a legkevésbé szükségeset. Fontos tudni, hogy a felsorolt jellemzők közül, melyek köthetők a MOTS-hoz és melyek valamilyen külső állomáshoz, amelyekkel kommunikációs összeköttetés áll fenn. A vizsgálatot a 13. táblázatban összefoglalva szemléltettem.

13. táblázat

MOTS képességek prioritási sorrendje [68]

Képesség	MOTS	Polgári vagy katonai ATM egység	Sérült, korlátozott	Megoldás
1. Kommunikáció	Levegő-levegő		Zavarás Blokkolás Berendezés hibája	Sávváltás Fénypuska jelzés; Földi fények használata Tartalék berendezés
2. Vizuális információ	Kilátás a toronyból		Alacsony látótávolság Éjszakai üzemelés	Alacsony látási körülmények ¹⁵¹ közötti eljárások NVD
3. Kommunikáció	Levegő-föld		Zavarás Blokkolás Berendezés hibája	Sávváltás Fénypuska jelzés Tartalék berendezés
4. Repülési adatok		AFTN	Kapcsolat megszakadás	Telefon, fax
		Telefon/fax/internet	Kapcsolat megszakadás	Levegőből benyújtott repülési terv ¹⁵²
	Helyi tervezett repülés	Telefon/fax/internet		AFIL
4. Meteorológiai információk	Helyben		Nem áll rendelkezésre	Vizuális megfigyelés Hagyományos eszközök
6. Fénytechnikai és navigációs berendezések vezérlése	Helyben		Távvezérlés megszűnése Egyéb hibajel	Manuális vezérlés Korlátozás
7. Radaradatok	Helyben		Nem áll rendelkezésre	Nem alapfeltétel a repülőtéri irányításhoz

¹⁵¹ LWP – Low Visibility Procedures

¹⁵² AFIL – Flight Plan Filed in the Air

A prioritási sorrend felállítása és az egyes elemek kiesése, valamint sérülése kockázatának vizsgálatához az ICAO SMM¹⁵³ Biztonsági mátrixát használtam [69]. A modell a veszélyek és kockázatok beazonosítását, azok bekövetkezési valószínűségét és súlyosságát vizsgálja (14. ábra). Amiben a piros színnel jelölt sávok az elfogadhatatlan kockázatot, a sárgával jelölt sávok a tolerálható kockázatot, végül a zöld sáv az elfogadható kockázati szintet jelöli.

		Súlyosság				
		A	B	C	D	E
Az előfordulás gyakorisága		Katasztrofális	Veszélyes	Mérsékelt	Kicsi	Elhanyagolható
		5	Gyakori	5A	5B	5C
4	Alkalmanként	4A	4B	4C	4D	4E
3	Csekély	3A	3B	3C	3D	3E
2	Valószínűtlen	2A	2B	2C	2D	2E
1	Túlzotten valószínűtlen	1A	1B	1C	1D	1E

14. ábra SMM mátrix [69]

Első helyre a kommunikációs kapcsolat fenntartását tettem, pontosabban a kétoldalú rádióösszeköttetés fenntartását a légi járművezető és az irányító között. Ennek biztosítására a konténer tetején telepített antenna és a konténerben található rádióberendezés, valamint annak tartalékai szolgálnak. A műveleti területen alkalmazott repülő sávos rádiók általában zavarás és frekvenciablokkolás elleni védelmet biztosító berendezések. A műveleti területen gyakran előforduló frekvenciablokkolás és zavarás a távirányítással, a telefonos aktiválással elkövetett robbantások megelőzését szolgálja, habár nem szándékosan de ez békeidős körülmények között a légi közlekedés veszélyeztetésének tekinthető. A kétoldalú összeköttetés megszakadás esetén, az egyik lehetőség, fénypuskajelzések alkalmazása, melyek végrehajtásának ellenőrzését az irányító vizuális megfigyelése teszi lehetővé. A mátrix alapján, ha a rádió zavarvédett és az adások külső forrásból történő blokkolás kizárható, akkor annak ellenére, hogy a zavarás esete gyakori, annak súlyossága kicsi vagy elhanyagolható sávba esik (5D).

¹⁵³ SMM – Safety Management Manual

A repülőtéri irányító eljárásai, engedélyei és utasításai a vizuális megfigyelésen alapulnak. Amennyiben a feladatai ellátásához szükséges látótávolság nem áll rendelkezésre, mint például az időjárási jelenségek okozta alacsony látótávolság miatt, akkor egyfajta eljárásirányítással biztosítja a szolgálat ellátását. Afganisztán éghajlati sajátosságai miatt, gyakran fordulnak elő homok viharok, nagy területen a domborzat egyhangú sárgás, sivatagos színe miatt nehezíti a repülőgépek felismerését. Amennyiben a kétoldalú rádiókapcsolat rendelkezésre áll a légi jármű pozíciójának megerősítéséhez, az előfordulás valószínűsége gyakori, de súlyossága elhanyagolható (5D).

Az eljárások végrehajtásának ellenőrzése, elsősorban a hangalapú kommunikációra épülnek, így feltétlenül szükséges a kétoldalú rádiókapcsolat meglétét. Az eljárás lényegében nem más, mint a légi jármű vezetőnek adott utasítások végrehajtásának megfigyelése, helyzetjelentéseik alapján. A vizuális megfigyelés megerősítésére a repülőtéri irányító távcsövet is használhat, melyet éjszakai körülmények között NVG eszközzel helyettesíthet. Ez utóbbi nem szerepel az irányító torony alapfelszereltségei között, és alkalmazásához kompatibilis feltételeket kell a CWP-ben teremteni.

A föld-föld kommunikáció megszakadása esetén is rendelkezésre áll a fénypuska, a repülőtér fénytechnikai rendszerének villogtatása, a „stop bar” jelzés és a tartalék berendezések használata. Ez a fajta kommunikációs kapcsolat azért került a harmadik helyre, mert a munkaterületen történő összeütközések megelőzése a légi járművek és földi járművek között, ennek a kapcsolatnak a fenntartásával valósul meg. A fényjelzésekkel kiadott utasítások vizuális megfigyeléssel ellenőrizhetők, és abban az esetben, ha a jármű vezetője észleli a kapcsolat megszakadását, körültekintően eljárva elhagyja a repülőtér kritikus területeit. A kommunikáció megszakadását ebben az esetben is okozhatja zavarás. Amennyiben a földi kapcsolatra használt rádiók nem zavarvédettek, a gyakori előfordulási valószínűség mellett már mérsékelt kockázatot jelenthetnek. Ennek kiküszöbölésére az érintett személyzetek figyelmét külön fel kell hívni az ilyen esetben követendő eljárás betartására (5D).

A repülési adatok a légi jármű azonosságának megállapításához szükségesek. A repülőtéri irányító eljárásai alapján a légi jármű vezető rádión továbbított helyzetjelentését összerendeli a toronyból látható vizuális képpel és a légi jármű tervezett útvonalát és egyéb adatait tartalmazó repülési tervvel. A repülési terv adatok a hadműveleti repülőtérre többféle módon juthatnak el.

Elsődleges forrás, a légiközlekedésben alkalmazott AFTN rendszer, mely rövid, szöveges üzeneteket továbbít. A berendezés segítségével nem csak a repülési terveket és a hozzá kapcsolódó üzeneteket, hanem ATC és meteorológiai tájékoztatásokat, valamint NOTAM közleményeket is lehetőség van, továbbít. Azokon a földrészeken, ahol jelenleg konfliktusok és háborúk zajlanak, mint például Ázsia, Afrika, az AFTN rendszer mellett a Nemzetközi Légiforgalmi Távközlési Társaság¹⁵⁴ repülési terv továbbító rendszere és a Légiforgalmi Üzenetkezelő Rendszer¹⁵⁵ terjedt el [70]. Ezért az ICAO kezdeményezésére az említett kontinenseken konvertáló központokat, protokollokat iktatnak be a hálózatba, hogy AFTN-t kompatibilissé tegyék a repülési terv adatok továbbítására a fenti rendszerek számára. Az AFTN rendszer gyorsítására ma már internet hálózatot alkalmaznak, melyben az X25 protokollt az X400 váltja fel. Az AFTN rendszerben beállt hiba, kapcsolat megszakadás esetén, a telefon vagy telefax berendezések állhatnak rendelkezésre [71].

A repülési adatok több forrásból is érkezhettek a műveleti repülőtérré, telefonon, faxon és titkosított internetvonalon is. Ilyen információk lehetnek a humanitárius műveletek, nem kormányzati szervezetek¹⁵⁶ repülései, nemzetközi szervezetek repülései¹⁵⁷, a katonai és állami célú repülések. A repülési tervek papíralapú nyilvántartás formájában léteznek, melyekből, esetünkben az repülőter, repülésnyilvántartó szalagokat készít elő a következő nap várható forgalma alapján. A bejelentett repülések, azonban csak az érkező és induló forgalmat érintik, mivel a légi járművek csak érvényes repülési tervvel és előzetes repülőter igénybevételei kérelemmel¹⁵⁸ vehetik igénybe a repülőter szolgáltatásait.

A repülőter légtérét keresztező forgalom legtöbbször levegőből benyújtott repülési terv¹⁵⁹ benyújtásával jelentkezik be a szolgálatnak, és kap engedélyt az átrepülésre. Ez az előre be nem jelentett repülés „pop up traffic” néven vált ismerté. Erről a fogalomról is papíralapú nyilvántartást vezetnek a légiforgalmi szolgálatok. A helyi kiképzési, gyakorló repülésekről nem készül a klasszikus értelemben vett repülési terv, csak repülésnyilvántartó szalag. A repülési terv adatok hiánya, vagy nem megfelelő rendelkezésre állása téves azonosításhoz vezethet. Ennek az előfordulási valószínűsége csekély ugyan, de nagy géplétszámú repülés esetén mérsékelt kockázatot hordoz magába (3C).

¹⁵⁴ SITA – Société Internationale de Télécommunications A ronautiques

¹⁵⁵ AMHS – Aeronautical Message Handling System

¹⁵⁶ NGO – Non-Governmental Agency

¹⁵⁷ IO – International Operation

¹⁵⁸ PPR – Prior Permission Request

¹⁵⁹ AFIL – Air Filled Flight Plan

A meteorológiai kijelzők, monitorok a repülőtéren telepített szenzorok által mért értékeket jelenítik meg. Összeköttetés hiányában a repülőtéren telepített szélzsák, hagyományos barométer és hő- és páratartalom mérő eszközök helyettesíthetők. Az adatkapcsolat megszakadása esetén, a meteorológiai adatok továbbítása és más repülőterekről való beszerzése telefonon vagy faxon történhet. A meteorológiai adatok rendelkezésre állása a repülések biztonságos lebonyolításához elengedhetetlenek. Amennyiben az adatok szenzorok segítségével nem beszerezhetők, a helyben működő meteorológiai szolgálat hagyományos módszerekkel beszerezheti azokat. A kockázat szintje a (3E) sávba tehető.

A fénytechnikai rendszerek és navigációs berendezések vezérlését biztosító kapcsolat megszünése esetén azok helyből történő kapcsolással működtethetők. Az előfordulás valószínűsége csekély, és a helyből történő üzemeltetés biztosításához szükséges időfaktor miatt mérsékelt lehet (3E).

Az RDP radarhelyzetkép megjelenítés alkalmazása a toronyban csak tájékoztató jellegű, az nem élvezhet elsőbbséget a látással történő megfigyeléssel szemben, ezért a kapcsolat megszakadása esetén, annak egyéb alternatív módszerrel történő pótlása nem lehetséges. Amennyiben az adott repülőtéren található radarberendezés, annak meghibásodása és működőképessége esetén sem különböznek egymástól a repülőtéri irányító eljárásai. Ennek kockázatát ezért nem vizsgáltam.

Összefoglalva a MOTS képesség esetében helyben megtalálhatók a repülőtéri irányító szolgálat ellátásához szükséges eszközök és berendezések, azok bármelyikének kiesése, meghibásodása esetén a szolgálat számára rendelkezésre álló eljárásokkal, eszközökkel pótolható, vagy hiányuk nem okoz közvetlen repülésbiztonsági kockázatot.

3.7. AFGANISZTÁN LÉGIKÖZLEKEDÉSI RENDSZERE

Mielőtt megvizsgálom azokat a feltételeket, melyek között a RTS, mint telepíthető repülőtéri irányító képesség alkalmazható, először a környezetet, az adott ország légiközlekedési rendszerét érdemes bemutatni. Az országban minden polgári repülés, kivéve azokat a repülőgépeket, melyek a Koalíciós Erők az Eltökélt Támogatás Művelet¹⁶⁰ során hajtanak végre, csak az Afgán Polgári Repülési Hatóság¹⁶¹ előzetes engedélyével repülhetnek be és szállhatnak le az ország repülőterein.

¹⁶⁰ ORS – Operation Resolute Support

¹⁶¹ ACA – Afghanistan Civil Aviation Authority

Az engedélyt legalább 24 órával a berepülés előtt kell beszerezni. Az ACAA által kiadott engedély nyilvántartási számának birtokában, azt belefoglalva lehet kitölteni a repülési tervet, és lehet beszerezni a repülőtértől a PPR engedélyt. Azok a civil légi járművek, melyek a Katonai Technikai Egyezmény¹⁶² értelmében a NATO RS támogatására szerződött repüléseket hajtanak végre, mentesülnek az illetékfizetés alól. A NATO RS nemzetközi repüléseket az Eindhovenben települő Európai Mozgáskoordináló Központon¹⁶³ keresztül szervezik és támogatják [72].

Az ICAO szabványokkal való konformitás érdekében, minden, „nem-katonai” repülésnek a repülés megkezdése előtt legalább egy nappal repülési tervet kell kitölteni, abban az esetben is, ha nem ellenőrzött repülőtéren kíván leszállni, hogy megelőzhetőek legyenek a konfliktusok, a körzetben előforduló katonai műveletekkel.

A légi járművek fokozott veszélynek vannak kitéve a félkatonai szervezetek ellenük irányuló akciói miatt, ezért minden légi jármű vezető tudatában van annak, hogy folyamatos katonai műveletek zajlanak az ország területén. A személyzetek számára ajánlott a NOTAM-ok folyamatos tanulmányozása. A legtöbb repülőtéren nincs, vagy csak korlátozottan biztosított az ATC, a meteorológiai és a tűzoltó szolgálat. E mellett a repülőterek felületei és burkolatai egyre romló állapotban vannak. Az ország területén gyakoriak a tüzérségi tűzzel fedett területek, melyek helyszínéről az ATC adhat információt.

A légi járműveknek előírt navigációs pontossága¹⁶⁴ (RNP-10), amely esetében az oldal- és hosszirányban 10NM, 95% pontossággal szükséges rendelkeznie. Kötelező berendezés az A/C módú transzponder, valamint FL240 felett a Légiforgalmi ütközésselkerülő riasztórendszer¹⁶⁵ is.

Kabul FIR-ben FL290 és 410 között RVSM légtér került kijelölésre, ahol az RVSM engedélyezett légi járművek számára 1000' függőleges elkülönítést biztosítanak.

Az eurázsiai RVSM légtérben a nem-RVSM légi járművek repülése nem engedélyezett, kivéve Kabul FIR-ben FL430 felett. Az RVSM kötelezettség alól az állami légi járművek mentesülnek, akik előzetes bejelentési kötelezettséggel tartoznak erről a Kabul Körzeti Irányító Központnak¹⁶⁶, még a repülés megkezdése előtt. Az állami légi járművek számára

¹⁶² MTA – Military Technical Agreement

¹⁶³ MCCE – Movement Coordination Centre in Europe

¹⁶⁴ RNP – Required Navigational Performance

¹⁶⁵ TCAS – Traffic Collision Avoidance System

¹⁶⁶ KACC – Kabul Area Control Center

kiadott taktikai engedély, kizárólag Kabul FIR-ben érvényes 2000' függőleges elkülönítés biztosítása mellett. Az RVSM engedélyezett státusz azt jelenti, hogy a légi jármű vezetőnek a saját államában, a légi járművet pedig a regisztrációja szerinti államban szerzett „RVSM engedélyezett” bizonyítvánnyal kell rendelkezni. A dokumentum alapján a légi jármű fel van szerelve az előírt magasságtartási képességgel, légialkalmassági vizsgálata intézményesített keretek között történik és végezetül a szakszemélyzet rendelkezik a megfelelő tudással az RVSM légtérben való repüléshez. A szakszemélyzetek számára kézikönyv írja le a repülés közbeni nem szokványos események bekövetkezésekor előírt eljárást és rádiólevelezést. Az ország domborzati sajátosságai miatt gyakran előfordulhat magaslégtérben turbulencia, amikor az emelőerő hatására a légi jármű nem képes az RVSM légtérben előírt magasságtartási képességet tartani.

A légtér speciális helyzete és a gyenge kommunikációs kapcsolat miatt, a légi jármű vezetőnek többször meg kell kísérelniük a kapcsolat felvételt a KACC-al, hogy jelentsék helyzetüket és RVSM képességüket. Kabul FIR-ben az általános repülési szabályok alkalmazásával lehet repülni, VFR szabályok az ICAO Annex 2 szabványainak megfelelnek, SVFR- t 1500 m vízszintes látástávolság alatt is lehet repülni, de kizárólag csak helikopterekkel. VFR szabályok szerint polgári légi járművel FL235-ig, katonáival FL285-ig lehet repülni. Az alacsony útvonalak mentén vizuális jelentőpontok kerültek kijelölésre, melyeknek 6 NM-es körzetében a légi jármű vezetőnek be kell jelentkezni az általános forgalmi tanácsadó frekvencián¹⁶⁷. A G osztályú légterekben, illetve azokon a repülőtereken, ahol nincs ATS szolgálat, szintén a CTAF nyújt tájékoztatást a közelben zajló katonai tevékenységekről. Az E osztályú légterekben a légifolyosók elhagyására és a célállomásra történő süllyedés megkezdésére már a KACC ad engedélyt, de a továbbiakban a CTAF frekvenciáján kap légiforgalmi tanácsadó szolgálatot a légi jármű vezetője. Az VFR-ről IFR repülésre történő áttérés a légi jármű vezető kérésére történhet. Az IFR repülések az A osztályú légtérben engedélyezettek, a G osztályú légtérben kizárólag a katonai repülések számára lehetséges IFR szerint üzemelni. A G osztályú légtérben történő IFR repüléskor, IMC-ben is a személyzet felelőssége a földdel való összeütközés elkerülése. Az országban nincs összefüggő nemzeti repülésfigyelő rendszer. A korlátozott kommunikációs lefedettség miatt ezért nem biztosított számos G osztályú légtérben található nem ellenőrzött repülőtereken a riasztó

¹⁶⁷ CTAS – Common Traffic Advisory Services

szolgálat biztosítása és a kutatás mentés kezdeményezése. Az országban három repülőtér rendelkezik radarral, Kabul, Bagram és Kandahar.

Meteorológiai szolgálat a fent említett nagyobb repülőtereken áll rendelkezésre, az ország területén, a kisebb repülőterekről, leszállóhelyekről nem érkezik észlelési adat. A domborzati sajátosságok miatt a légnyomás értékek általános meghatározására sincs lehetőség. Az áramlásszervezést a Bangkok Légiforgalmi Áramlásszervező Egység¹⁶⁸ biztosítja naponta 20.00-23.59 között. A feladatuk az áramlásszervezés hatálya alá repülésekre a számított fékoldási idők¹⁶⁹ kiadása és továbbítása. A taktikai ATFM intézkedéseket továbbra is az ANSP végzi.

Repülési terv kitöltése, minden civil repülésnek kötelező. Amennyiben nem tudja az indulási repülőtéren kitölteni és feladni a repülési tervet a személyzet, akkor VFR szabályok szerinti felszállás után nyújtja be a KACC részére levegőből. A repülési terveket két AFTN állomás tudja fogadni, a kabuli, ahová a FIR-en átrepülő és a repülőterről induló, valamint az oda érkező forgalom számára. Továbbá Mazar-l-Shariff repülőtér munkaállomása, ahová a repülőteret érintő forgalom küldheti el a repülési terveket.

A légifolyosókon kívül, számos speciális felhasználású légtér található, melyek aktív állapotról a CTAF ad információt. Az ATS szolgálatokat a koalíciós erők katonai és civil szerződéses ATC személyei biztosítják, többnyire az ICAO szabályai szerint, de lehetnek eltérések, melyeket az adott repülőtér helyi eljárásai tartalmaznak. Az E osztályú légtérben való repülés, abban eltér a szabványoktól, hogy az ATC nem követeli meg a kétoldalú rádióösszeköttetés fenntartását. Az ország navigációs berendezésekkel való ellátottság tekintetében, rendelkezik 6 készlet repülőtéren telepített TACAN berendezéssel, ezek közül 4 helyen van VOR/DME, egy helyen VORTAC¹⁷⁰ és egy helyen NDB is.

Kabul FIR-ben a következő ATS szolgálatokat létesítették:

- Repülőtéri irányító szolgálatot¹⁷¹ a repülőtéri forgalom számára biztosítják CTR-ben, az irányító feladatok a repülőtér forgalmától függenek, a földön illetve a levegőben. Amennyiben szükséges, külön gurító szolgálatot is létesítenek.

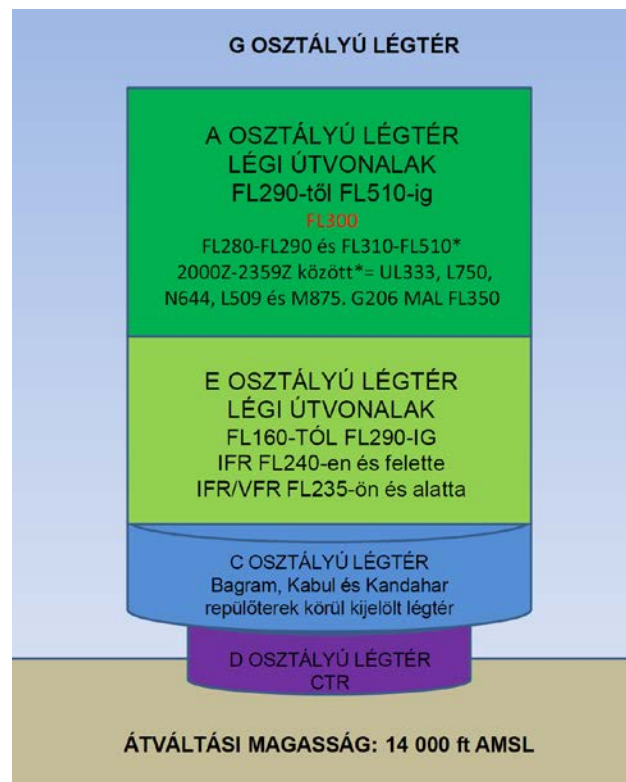
¹⁶⁸ ATFMU – Air Traffic Flow Management Unit

¹⁶⁹ CTOT – Calculated Take Off Time

¹⁷⁰ Very High Frequency Omni-Directional Radio Range Tactical Air Navigation Aid

¹⁷¹ ADS – Aerodrome Control Service

- Bevezető irányító szolgálatot¹⁷² /Indulás irányító szolgálatot¹⁷³ a repülőtér CTA/TMA légtereiben biztosítják az érkező légi járművek részére, amíg átadásra kerülnek a repülőtéri irányító szolgálatnak, az induló légi járművek számára, amíg elhagyják a körzetet.
- Körzeti irányító szolgálatot¹⁷⁴ azokban a CTA-k ban biztosítják, ahol nincs repülőtéri vagy bevezető irányító szolgálat. Az „En-route Procedural” vagyis eljárás alapú útvonalon történő irányítást (felderítő berendezés nélküli) a magas és alacsony légifolyosókban a Kabul ACC biztosítja. Korlátozottan rendelkezésre áll radar felderítő berendezés Kabul FIR FL160 és FL290 között a G 206 útvonal ORPUD-RIKAD, A453 útvonal OGOGO -DUDEG, M375 útvonal DAVER-RIKAD, V 390 útvonal SERKA-BURTA, G202 útvonal PAROD-RIMPA által behatárolt területen, amit a Kabul Approach és a Harcászati Légi-vezetési és Irányítás¹⁷⁵ biztosít. Kabul FIR-ben a minimális akadálymentességi magasság 8800', a minimális IFR magasság pedig 9000'. Az ország domborzati sajátosságai és a ritkán lakott területek miatt korlátozottak a kommunikációs lehetőségek.



15. ábra Afganisztán légtérszerkezete [73]

¹⁷² APP – Approach Control Service

¹⁷³ DCS – Departure Control Service

¹⁷⁴ ACS – Area Control Service

¹⁷⁵ TCC – Tactical Command and Control

Elsőként az AIP alapján vizsgáltam az légtérszerkezetet, a repülőtéri hálózatot, az ATS szolgálatok felépítését és eszközeit [73]. A vizsgálatot azért tartottam szükségesnek, hogy mérlegelni tudjam, egy európai ATM rendszerbe beilleszthető RTS alkalmazás milyen módon üzemeltethető az afgán légiközlekedési rendszerben.

Összefoglalva az ország légiközlekedési rendszere az ICAO szabványaival összhangban, szigorú szabályok szerint működik, annak érdekében, hogy a folyamatosan zajló katonai műveletek mellett a repülések biztonsága a lehető legmagasabb mértékben fenntartható legyen. Az ország területe feletti magas és alacsony légtérben is légifolyosók vannak kijelölve, ahol az ATC, eljárás irányítás alapján biztosítja az elkülönítést vagy a forgalmi tanácsadást. A rádiókommunikáció korlátozott, a magas légtérben a turbulencia és más légköri jelenségek zavarása miatt, az alacsony légtérben pedig a domborzati sajátosságok miatt. A légiforgalmi szolgálat ellátását az ország három repülőterén biztosítja radar, a többi repülőterén eljárás irányítás a jellemző. A repülési terveknek csak egy része továbbítható AFTN rendszeren keresztül, melyek az országot átrepülő nemzetközi repülések, valamint Kabul és Mazar-I-Sharf repülőterekre érkező és induló repülések. De ezeknél a repülőtereknél is gyakran előfordul az AFIL. A belföldi repülések repülési terveit az AFTN-től eltérő, egyéb csatornákon érkeznek az adott repülőtérre. A repülések nyomon követése nem mindig biztosított, mivel csak a nagyobb repülőterek körzetében biztosítanak ATS szolgálatot, és érkezési információ nem mindig áll rendelkezésre. A repülésnyilvántartás papíralapon történik. Az országban korlátozottan állnak rendelkezésre navigációs berendezések, pontosan hat repülőterén került TACAN telepítésre, a hat közül négy helyen van VOR/DME, egy helyen VORTAC és egy helyen NDB.

A fent leírtak alapján kijelenthető, hogy a légiközlekedési rendszer legsérülékenyebb részét a kommunikáció, a repülések nyomon követhetősége és a meteorológiai adatok hiányos rendelkezésre állása jelenti [S 10].

3.8. RTS, MINT TELEPÍTHETŐ KÉPESSÉG ALKALMAZÁSA

A RTS, mint telepíthető képesség alkalmazása, egy európai (vagy Egyesült Államokbeli) automatizált légiközlekedési rendszertől eltérő környezetben való alkalmazást jelent. Ezért egyrészt a NATMC részéről megfogalmazott feltételek, másrészt a MOTS gyors telepítés előnyös tulajdonságainak függvényében a következő feltételeket vizsgáltam:

- Rendszer sérülékenységi követelmények, azon belül a rendszer elemeinek, összeköttetést biztosító vonalainak a fizikai védelme,

- a jelek integritásának, folyamatosságának, rendelkezésre állása,
- gyors telepíthetőség és a háborús környezet feltételeinek való megfelelés [S7].

A vizsgálathoz alkalmaztam a biztonságkritikus rendszerek működtetéséhez, elemzéséhez, alkalmazott modellek egyikét. A hibás működés vagy lehetséges meghibásodási esemény beazonosításához a hibafa, sikerfa, eseményfa logikai folyamatábráján keresztül lehet szemléltetni. A hibafa elemzés, egy adott csúcseseményre összpontosít, ami lehet egy súlyos baleset, rendszerhiba és annak bekövetkezéséhez vezető okokat, azok kombinációit kívánja feltérni. A hibafa elemzés erőssége, hogy beazonosítható és számszerűsíthető a nem független, akár emberi hibából fakadó meghibásodás valószínűségei és okai. A hibafa modell fentről lefelé haladva követi végig a meghibásodáshoz vezető útvonalat és elemeket. A rendszer gyenge pontjainak meghatározásához, azoknak az eseményeknek a halmaza kerül beazonosításra, melyek együttes bekövetkezésekor a csúcsesemény is bekövetkezik, illetve azon események halmaza is melyek közül, ha egyik sem következik be, akkor a csúcsesemény sem. A hibafa elemzése előnye, hogy lehetővé teszi kombinált hibák bekövetkezésének felderítését komplex rendszereken. A sikerfa elemzés szintén egy visszafelé haladó fentről lefelé építkező logikai modell, de ebben az esetben nem meghibásodási, hanem sikertartományokat generálnak. A sikerfa elemzést olyan rendszerek építésénél vagy vizsgálatánál alkalmazzák, ahol magas a komoly baleseti kockázattal járó események bekövetkezésének a valószínűsége. Előnye, hogy egyrészt jól kiegészíti a hibafát, másrészt a rendszer üzemeltetéséből adódó helyes működést jól definiálja. Hátránya viszont, hogy csak egyetlen csúcsesemény bekövetkezését reprezentálja, így komplex rendszerek esetén több sikerfa modell elkészítése válik szükségessé. További hátránya, hogy elkészítése sok időt és erőforrást igényel, mert a teljes sikerfa értékeléshez minden lehetséges résztvevő bevonása szükséges.

Dolgozatomban a telepíthető RTS vizsgálatához ezért a „*Bernoulli eseményfa*” modellt használtam és szemléltettem [74] a rendszer elemeinek sikeres illetve sikertelen működése esetén választható útvonalakat.

Ahogy a MOTS elemzésekor, az RTS telepíthető változatának vizsgálatához, és az összehasonlítás elvégzéséhez, prioritási sorrendbe állítottam ugyanazon tulajdonságokat, melyek a repülőtéri irányítói eljárások alkalmazása szempontjából fontosak, és hiányuk, sérülésük, kiesésük veszélyeztetheti a repülésbiztonságot, vagy akár ellehetetleníti a szolgálat ellátását (14. táblázat).

A táblázat oszlopai azt mutatják, hogy hadműveleti repülőtéren körülmények között történő alkalmazás esetén, az adott tulajdonság, a telepített RTS külső, repülőtéren található perifériáihoz, az RTC-hez vagy egyéb forrásokhoz kapcsolódnak, illetve a tulajdonságokban beálló változás esetén, az RTC-ből irányító ADC-nek milyen alternatív megoldási lehetőségei vannak.

A táblázatból kiderül, hogy minden tulajdonság az adatkapcsolati kommunikáció minőségén és megbízhatóságán alapul, valamint az is, hogy az ADC kezében nincsen más eszköz a kapcsolat megszakadása esetén, mint azok az eljárások és eszközök, melyeket egyébként a repülőtéren való közvetlen irányítási környezetben alkalmazna. Az összeköttetést biztosító lehetőségeket, behatárolja a repülőtér és az ATC közötti távolság, a rendelkezésre álló kommunikációs hálózatok és az alkalmazási környezet.

14. táblázat

Az RTS telepíthető képesség tulajdonságai [75]

Képesség	Külső forrás/szerreplő	RTS Külső periféria	RTC	Sérül, korlátozott	Megoldás
Kommunikáció levegő-levegő	Légijármű	Átjátszó, reléállomás	Adó-vevő egység	Zavarás Blokkolás Berendezés hibája Adatkapcsolat hibája	Sáv váltás Fénypuska jelzés; Földi fények használata Tartalék berendezés
Kommunikáció föld-föld	Földi jármű	Átjátszó reléállomás	Adó-vevő egység	Zavarás Blokkolás Berendezés hibája Adatkapcsolat hibája	Sáv váltás Fénypuska jelzés vagy földi fények Tartalék berendezés Tartalék berendezés
Vizuális információ	X	Kamera	Megjelenítőmonitor	Alacsony látótávolság Éjszakai üzemeles Adatkapcsolat megszakadása	LVP eljárások NVD
Repülési adatok	AFTN munkaállomás	X	Repülési terv feldolgozó rendszer	Integráló egység hibája Adatkapcsolat hibája	Papír alapú nyilvántartás
Repülési adatok	Katonai repülő egységek	X	Repülési terv feldolgozó rendszer	Integráló egység hibája Adatkapcsolat hibája	Papír alapú nyilvántartás

Repülési adatok	Helyi repülő egységek	ARO Munkaállomás	Repülési terv feldolgozó rendszer	Integráló egység hibája Adatkapcsolat hibája	Papír alapú nyilvántartás
Meteorológiai információk		Érzékelő szenzor	MET monitor	Adatkapcsolat hibája	Vizuális megfigyelés
Fénytechnikai és navigációs berendezések vezérlése		Távvezérlő egység RTC	NA-VAIDS/LS Monitor	Adatkapcsolat hibája	Manuális vezérlés Korlátozás
Radaradatok	Radar	Adattovábbító egység	RDP monitor	Adatkapcsolat hibája	Nem alapfeltétel a repülőtéri irányításhoz

Az RTC és a műveleti repülőtér/repülőterek lehetnek a hadműveleti területnek nyilvánított országban, vagy akár egy távoli országban (pl.: Magyarországon) is. A hazai környezetben az internet alapú, optikai kábelek és vezeték nélküli hálózatokon keresztüli kommunikáció, valamint földi rövidhullámú átjátszó állomások segítségével lehet a kétoldalú rádióösszeköttetést az RTC és a repülőtér között biztosítani [76].

Nagy távolságok esetén, közbenső államokon keresztül a rövidhullámú átjátszó állomások helyett az internet hálózat segítségével biztosítható a rádióösszeköttetés [77]. Az Afganisztánhoz hasonló országban a telekommunikációs hálózat fejlesztése folyamatban van. Jelenleg az internet hálózat és mobil telefon használata biztosított a lakosság számára. Több mint 8000 optikai kábelt fektettek le az országban, ami a környező országokkal való digitális kapcsolat fenntartását lehetővé teszi. A tadzsik, üzbég és pakisztáni internet szolgáltatók vannak jelen az afganisztáni kommunikációs piacon. Jelenleg a 3G már elérhető az ország nagyobb városaiban és a 4G kiépítése is elkezdődött [78]. Mivel internet hálózat rendelkezésre áll, ezért titkosított vonalak, kapcsolatok bérlésével a rádióösszeköttetés megoldható lehet, egy országon belül, vagy országokon átívelően is. Azonban a telepíthető repülőtér nem feltétlenül a sűrűn lakott települések közelében található és az internethálózatához ezért csak vezeték nélküli kapcsolaton keresztül vagy figyelembe véve a domborzati sajátosságokat és a nagy távolságokat, egyáltalán nem tudnak csatlakozni. Továbbá egy olyan országban, ahol folyamatos harcok vannak, a vezeték nélküli kapcsolatot biztosító antenna-rendszer és az optikai kábel hálózat, mint kritikus infrastruktúra, a támadások célpontja lehet [79].

Az élőképfolyamatos és minimális jelkéséssel való továbbítására szintén szélessávú internetkapcsolatra van szükség. Az élőképfolyamatos, irányításra alkalmas minőségben való továbbításához és megjelenítéséhez is az optikai kábel lehet a megfelelő megoldás.

A repülési adatok, karakteralapú adatsomagok továbbításával történhet, szintén internet-hálózaton keresztül, ami nem igényel olyan sávszélességet, mint az élő képfolyamatos továbbítása. A repülési adatok egy része, a civil forgalom, AFTN kapcsolaton keresztül kerülhet továbbításra. Az AFTN üzenetek karakteralapúak, melyeket a digitális környezetben való megjelenítéshez integrálni kell. Az AFTN munkaállomások hiányában, a repülési terveket interneten, telefonon, táblázatok, légi harcparancs kivonatok, egyszeri engedélyek formájában kerülnek a célrepülőterre továbbításra, és számos alkalommal AFIL benyújtásával kezdik meg a légi járművezetők a repülést. A repülési tervek titkosított internetvonalon érkeznek, ha katonai vagy katonai célú repülésről van szó. A helyi repülések bejelentése és nyilvántartása egy harmadik adatsomagot jelent, melyet az RTC-be továbbítani és megjeleníthető formában integrálni kell.

A meteorológiai adatok is adatsomagként továbbíthatók. Az adatkapcsolat megszakadása esetén, vizuális megfigyeléssel megállapítható a szélirány és erősség, a látástávolság és a felhőzet mértéke. Azonban a légnyomás, a hőmérséklet, páratartalom, valamint a várható időjárás nem.

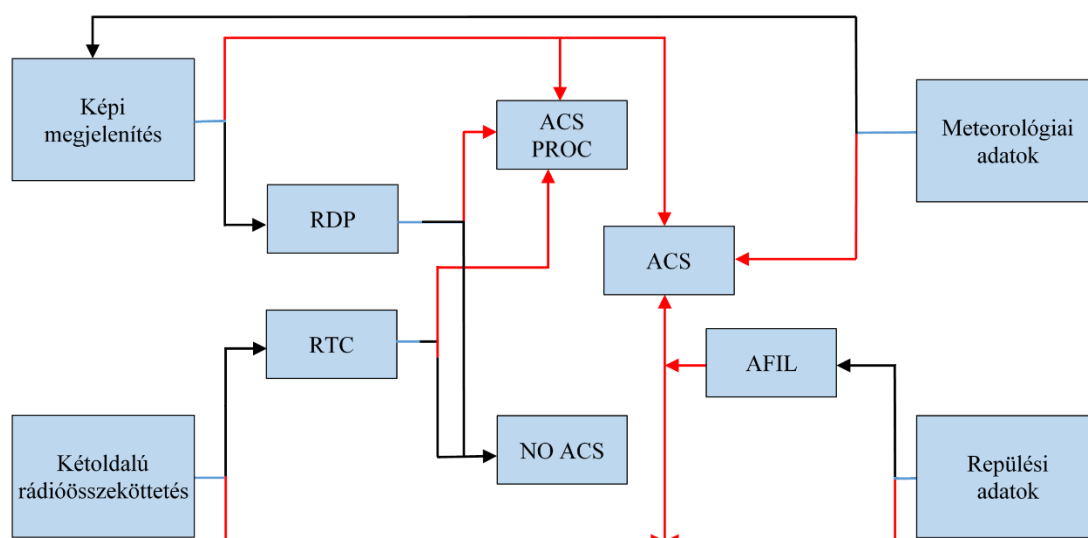
A repülőterei navigációs és fénytechnikai rendszerek ki-és bekapcsolása egyszeri parancs továbbításával történik. A távvezérléssel működtethető kapcsolatok közé sorolható a fénypuska jelzések továbbítása is. A távvezérlést működtető adatkapcsolat meghibásodás, megszakadása esetén, a fénytechnikai rendszer működtetése helyből történhet, a fénypuska jelzések továbbítása nem megoldott.

A radarhelyzetkép nem tartalmaz az élő videóképre jellemző vizuális, grafikai, szín és fényerősség elemeket, ezért alacsonyabb sávszélesség mellett is továbbítható. A repülőterei irányító számára a radarhelyzetkép tájékoztató jellegű és a hadműveleti környezetben lévő repülőterek többségén nem telepítenek radart, hanem eljárás irányítás jellemző. Amennyiben nincs radar telepítve, a repülőterei RTS periferiát ADS-B vevővel lehet felszerelni, amely meglévő fedélzeti berendezéssel együttműködve hozzájárul a légi járművek pontos helyzetének és azonosságának megállapításához [80].

A felsorolt adatsomagok, azért kerültek szétbontásra, hogy megvizsgáljam, egy vagy két, a prioritási sorrendben felsorolt jellemzők kiesése esetén, milyen feltételek mellett folytatható a repülőtéri irányító szolgálat biztosítása. Feltételezésem szerint, a prioritási sorrendben első két helyen álló elem, vagyis a kétoldalú rádiókapcsolatnak vagy a képi megjelenítésnek rendelkezésre kell állnia a szolgálat fenntartásának biztosításához.

A biztonságkritikus rendszereket modellező fa struktúrák közül az eseményfa elemzést választottam, ami egy szimbolikus logikai modell, ami meghibásodási és sikertartományokat generál. A folyamatok során egy feltételezett esemény által kiváltott védelmi működések, megoldások kvalitatív reprezentációja. Az általános eseményfa a rendszer minden lehetséges működési útvonalát, sorozatát ábrázolja a kezdeti eseményből kiindulva. Előnye, hogy egyszerre több jelenlévő rendszer meghibásodása is elemezhető vele, és szimultán működik a meghibásodási és siker tartományokban is. Hátránya, hogy a működési útvonalat előre kell látnia az analízist végzőnek, és általában egy kezdeti eseményt kezelnek vele.

A 16. ábrán látható piros vonalak az „igen”, a fekete vonalak a „nem” jelentéssel bírnak¹⁷⁶.



16. ábra Eseményfa ACS szolgálat fenntartására a telepíthető RTS esetén [74]

Az ACS szolgálat fenntartásához, rendelkezésre kell állnia a táblázatban, első 4 helyen szereplő elemnek.

Az eljárás irányítás biztosításához, az első két elem valamelyikének rendelkezésre kell állnia. Vagy a képi megjelenítésnek és azt helyettesítő RDP-nek, vagy a hang alapú kétoldalú

¹⁷⁶ Az eseményfa modell szerint az igen=siker, a nem =hiba

rádióösszeköttetésnek, vagy az azt helyettesítő RTC-nek vagyis távirányításnak. A táblázatból látszik, hogy a meteorológiai adatok sérülése, hiánya esetén a képi megjelenítés szintén alapvető fontossággal bír, hiszen a meteorológiai adatok egy része vizuális megfigyeléssel beszerezhető. A repülési adatok korlátozott rendelkezésre állása esetén, AFIL benyújtására van lehetőség, ami pedig a kétoldalú rádióösszeköttetés meglétét feltételezi.

Az eseményfa elemzés összefoglalásaként kijelenthető, hogy az ACS biztosításához az első két elem egyikének, vagyis a kétoldalú rádióösszeköttetésnek illetve a képi megjelenítésnek rendelkezésre kell állnia.

Jelenleg a RTS telepíthető, katonai ATC-nek megfelelő változata még nem létezik. Az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának megrendelésére, a tervezése megkezdődött [81]. Az előző fejezetben felsorolt jellemzők ismeretében, a következő alapvetéseket lehet megfogalmazni:

Fizikai elemek védelme, telepíthetőség:

- A repülőtéri perifériaként üzemelő egységnek 9. táblázat első oszlopában szereplő: 360° kamera, PTZ zoom, videó jelkódoló, mikrofonon, fénypuska, meteorológiai szenzor, távvezérlő egységen kívül, a műveleti körülményeknek való megfelelés érdekében rendelkeznie kell saját szünetmentes áramellátással;
- A szállíthatóság és telepíthetőség érdekében a felsorolt elemek konténerbe szerelt változatban elképzelhetők;
- Az elemek, részegységek üzemképessége a szélsőséges éghajlati, és időjárási körülmények között is fenntartható legyen;
- Az időjárási körülményeknek megfelelően a rendszer hűtéséről, fűtéséről, nedves-ség vagy erős napsugárzás ellenállóképességéről gondoskodni kell;
- A repülőtéri RTS konténer őrzés védelme, a külső támadástól, fizikai károkozástól való megóvása;
- A RTS konténer karbantartásához, üzemben tartásához szakképzett személyzet biztosítása.



17. ábra Mobil konténer kamerákkal [82]

Jelek integritása, és folyamatos rendelkezésre állása:

A jelek továbbításához és folyamatos rendelkezésre állásához megbízható, stabil adatkapcsolatra van szükség a repülőtér és az RTC között, amit a műholdas kommunikációs kapcsolat jelenthet a hadműveleti területen [83]. Egyrészt mert nem függ, de kiegészülhet a földi telepítésű vezetékes vagy vezeték nélküli infrastruktúrától, másrészt a csatornák a külső beavatkozások, „támadások” ellen, védelmi kulccsal vannak ellátva [84]. A kommunikáció, a pilóta nélküli rendszerek távoli vezérlésének mintájára történhet, ahol a valós idejű hangüzenet továbbítása néhány Kbit/s¹⁷⁷ felhasználásával, egy frekvencia csatornán továbbítható, míg az élő videókép több Mbit/s¹⁷⁸ felhasználásával, több fajta frekvenciasávban továbbítható. A pilóta nélküli rendszerek, a műholdas kommunikációt nemcsak katonai, de civil műholdakon keresztül is folytatják, dedikált adások sugárzásával [85].

3.9. ÖSSZEGZÉS

Elsőként a MOTS-t vizsgáltam, mint a telepíthető repülőtéri irányító képesség lehetséges eszközét. A vizsgálat során megállapítottam, hogy a mobil konténerbe szerelt repülőtéri irányító torony a hagyományos toronyban is meglévő felszereltséggel rendelkezik. A rangsorba állított elemeket, 1-7-ig osztályoztam, ahol 1-el jelöltem azt, aminek kiesése leginkább 7-el pedig a legkevésbé befolyásolja a szolgálat ellátását és a repülésbiztonság szintjének fenntartását.

¹⁷⁷ Kilobit per másodperc

¹⁷⁸ Megabit per másodperc

Rangsorba állítottam a toronyban rendelkezésre álló eszközöket és rendszereket, annak függvényében, hogy kiesük, sérülésük, meghibásodásuk esetén milyen mértékben befolyásolják az ACS szolgálat biztosítását és okoznak e közvetlen kockázatot. Az egyes elemek mellé rendeletem a lehetséges meghibásodás okát és az azok kiküszöbölésére alkalmazható eszközöket, eljárásokat.

Összefoglalva a MOTS képesség esetében helyben megtalálhatók a repülőtéri irányító szolgálat ellátásához szükséges eszközök és berendezések, azok bármelyikének kiesése, meghibásodása esetén a szolgálat számára rendelkezésre állnak azok a tartalék eszközök eljárások, melyekkel pótolhatók, vagy hiányuk nem okoz közvetlen repülésbiztonsági kockázatot.

A vizsgálat következő részében, arra a kérdésre kívántam választ kapni, hogy a hadművelleti területként szolgáló ország légiközlekedési rendszere, milyen sajátosságokkal rendelkezik, annak érdekében, hogy a továbbiakban a RTS, mint telepíthető képesség alkalmazási feltételeit vizsgálni tudjam. Az RTS-t az afganisztáni légiközlekedési környezetben vizsgáltam, ahol jellemzően a rendszer legsérülékenyebb elemei a kommunikáció, a repülések nyomon követhetősége és a meteorológia adatok rendelkezésre állása.

Végezetül a RTS, mint telepíthető képesség vizsgálatát kezdtem meg, azon kritériumok alapján, melyeket a NATMC egyfajta követelményként támaszt, másrészt a MOTS képesség sajátosságát jelentő szállíthatósági, gyors telepíthetőség, rendelkezésre állás vonatkozásában. Elsőként a RTS -t elméletileg abba a környezetbe helyeztem, amelynek a sajátosságait az előbbieken vizsgáltam és táblázatos formában a MOTS-hoz hasonlóan felvázoltam, hogy kizárólag a rendszerelemek (Repülőtér-RTC) vagy egy harmadik forrás is közreműködik az adott elem működésében, milyen meghibásodás fordulhat elő, és végezetül az ADC-nek milyen eszközök állnak rendelkezésére a szolgálat folyamatosságának fenntartására. A vizsgálat eredményeképp megállapítottam, hogy az ADC-nek nincs más eszköze a szolgálat további biztosítására, mint ami a MOTS estén rendelkezésre áll, de plusz meghibásodás vagy kockázati faktorként az adatkapcsolat megszakadása jelent meg. Ezért az adatkapcsolatot, mint a szolgálat biztosításának kritikus elemét vizsgáltam tovább. Az adattovábbítás szempontjából az egyes elemeket az adatmennyiség szerint felosztottam, hang, videókép, numerikus adat, egyszeri parancs/utasítás továbbítására. Továbbiakban is arra kérdésre kerestem választ, hogy a rendszerelemek prioritási sorrendje, a szolgálat biztosítása érdekében, ugyanaz, mint a MOTS esetén, vagy sem. Továbbá, hogy a prioritási

sorrendben elől álló elemek közül egy vagy két elem kiesése esetén, folytatható-e a szolgáltatás. Vizsgálati módszerként a Bernoulli féle eseményfa modellt választottam.

A vizsgálat eredményeképpen megállapítottam, hogy az első két elem valamelyikének, a kétoldalú rádióösszeköttetésnek vagy a képi megjelenítésnek rendelkezésre kell állnia annak érdekében, hogy a szolgálat fenntartható legyen. Továbbá azt is, hogy a meteorológiai adatok és a repülési tervadatok sérülésének hiányának pótlására szolgáló eljárás igényli a képi megjelenítést vagy a rádióösszeköttetés meglétét.

Az adatkapcsolat megbízhatóságának vizsgálatához sorra vettem a helyszínen rendelkezésre álló lehetőségeket, vezetékes és vezeték nélküli hálózatokat. A lefedettség hiánya, a szolgáltatók sokszínűsége, valamint annak az ismeretnek a birtokában, hogy a kommunikációs hálózatok a kritikus infrastruktúra érzékeny elemei, a helyi földi telepítésű kábelek és antennák alkalmazását elvettem. A pilóta nélküli rendszerek repüléseinek műholdas kommunikációs rendszere lehet a megoldás, ami dedikált adások továbbításával, felhasznál civil és katonai műholdakat, de védett a külső támadások ellen. Végezetül megfogalmaztam azokat a kritériumokat, melyek a telepíthetőség és a szállíthatóság feltételeinek megfelelnek [S14].

A MOTS és a RTS telepíthető képesség adott környezetben való összehasonlítása alapján, jelenleg a magyar telepíthető MATCO képesség hadműveleti területen való munkavégését a MOTS rendszer alkalmazása mellett valósulhat meg [S4].

4. FENNTARTHATÓSÁG, A TELEPÍTHETŐ MATCO KÉPESSÉG SZEMPONTJÁBÓL

A katonai képesség mintájára definiált telepíthető légiforgalmi irányító képesség, végső eleme a fenntarthatóság, ami ebben az esetben nemcsak az eszközök, de az erők, vagyis a kiképzett és kompetens szakszemélyzet utánpótlását is jelenti. A felkészítéshez szükséges képzés, azon ismeretek és kompetenciák előhívását és megerősítését kell, hogy szolgálja, ami a MATCO szakszemélyzet adott irányítási munkakörnyezetbe való beilleszkedését és hatékony munkavégzését szolgálja. Az úgynevezett „in theatre” képzés fontosságára egy sajnálatos légiközlekedési baleset hívta fel a figyelmet. Nevezetesen, a KSV-3275 hívójelű ATR-42-300 repülőgépnél, a leszálláshoz történő megközelítés közben történt földnek ütközése a pristinai repülőtér közelében 1999. november 12. 10:14-kor. A kivizsgáló bizottság, a baleset bekövetkezésének okai között, számos más ok mellett, a bevezető irányításért felelős MATCO szakszemélyzet adott környezetben való irányítási tapasztalatának hiányát is feltárta. Ennek a megállapításnak a bemutatására a baleset kivizsgálási jegyzőkönyvének néhány elemét kiemeltem, ami ugyan nem adja vissza a teljes képet a baleset bekövetkezésének okairól, de rávilágít azokra az tényekre, melyek a kutatásom, ezen fejezetének témáját inspirálták.

4.1. A KOSOVO-3275 KATASZTRÓFÁJA

Az F-OHFV lajstrom alatt Rómából Pristinába közlekedő ATR-42-300 típusú légi jármű egy civil repülőgép volt, három fő személyzettel és 21 fő utassal. A repülőgép 25NM-el a leszállás előtt ütközött a repülőtér körbe vevő hegyek egyikébe. Senki nem élte túl a balesetet és repülőgép is megsemmisült. A történetek megértéséhez a következő információk szükségesek. A pristinai repülőtér ebben az időben a délszláv háború miatt csak a katonai forgalom számára volt nyitva, ezért kizárólag a műveletekben résztvevő nemzetek katonai légi jármű személyzetei számára elérhető a repülőtér megközelítéséhez és a leszálláshoz szükséges térképek. A balesetet szenvedett polgári repülőgép azért kapott engedélyt a repülőtérre történő leszállásra, mert az Egyesült Nemzetek Szervezete szervezet oltalma alatt végzett szállítást, azonban mind a légi jármű, mind annak a személyzete csak a polgári repülési eljárások végrehajtásában volt jártas. A légiforgalmi irányítást ebben az időben a háborúig a repülőtéren szolgálatot teljesítő polgári légiforgalmi irányítóktól, az Angol Királyi Légierő MATCO szakszemélyzetei és eszközei vették át.

A repülőtér ADC és APC szolgálatot is biztosítottak, ez utóbbit ASR radar segítségével. Az elsődleges radar S hullámhosszon (10 cm) működött, 60 NM hatótávolsággal. A berendezés zavarászűrő és interferencia szűrő képességgel is fel volt szerelve. A radar teljesítménye korlátozott volt, ezért csak két navigációs pont irányából (XAXAN és SARAX) biztosították a repülőtér megközelítése.

A repülőtér elsősorban VFR megközelítésre volt alkalmas, mivel az ott telepített TACAN-t csak a katonai repülőgépek tudták használni. A VOR/DME-k viszonylag távol, 28 és 35 NM távolságban voltak a repülőtértől, ami miatt az arra kidolgozott eljárások végig repülése, annak pontatlansága miatt, inkább tájékoztató jellegűek voltak, mint biztonságosak. A repülőtér navigációs eszközei az eseményt megelőző három hónap kalibrációs repüléseinek jegyzőkönyvei szerint változó üzemképességgel rendelkeztek. A repülőtér ILS berendezéséhez tartozó közbülső irányadó az áramellátás folyamatosságának hiánya miatt nem működött megbízhatóan. A szolgálatban lévő irányító 8 év irányítói tapasztalattal rendelkezett és három hazai (nagy-britanniai) katonai repülőtérre rendelkezett APC jogosítással. Ezen repülőterek mindegyike sík területen található. A pristinai repülőtérre néhány nappal a baleset bekövetkezése előtt érkezett, és szolgálatát ADC beosztásban kezdte. Mindössze 4-5 óra radarban eltöltött képzési idő után azonnal megkapta az önálló munkára jogosító engedélyt. Az irányító pályafutása alatt kizárólag katonai forgalmat kezelte, a JSP-318 A-ban (Military Flying Regulations) leírt eljárások alapján, és nem ismerte a polgári eljárásokat. Habár a repülőtér érintő katonai eljárások közzétételre kerültek az AIP-ben, de azok nem voltak elérhetők a civil személyzetek számára.

A baleset bekövetkezéseinek okai között szerepelt, hogy az irányító, miután azonosította a légi járművet, a vektorokat biztosította az ILS megközelítéshez, valamint a nyomásmagasság beállítása után a süllyedésre is engedélyt adott. A félreértés abból adódott, hogy habár tájékoztatást adott a műszeres leszállító rendszer nem megbízható működéséről, azt nem tisztázta személyzet számára, hogy továbbra is VFR repülésnek tekinti a forgalmat és a megközelítés felelőssége az övék. A civil személyzet a radar vektorálás hallatán pedig a teljes körű radarirányító szolgáltatást értette, habár csupán radartájékoztató szolgáltatást nyújtottak számára. Az irányító által ismert katonai eljárások szerint ez azt jelentette, hogy a légi jármű továbbra is VFR szabályok szerint repül, a földdel való összeütközés elkerülésének a felelőssége a légi jármű vezetőé, aki nem köteles elfogadni az irányítótól kapott utasítást, és elkülönítést sem biztosítanak a számára. A másik megállapítás, hogy az irányító által

használt terminológia mögöttes tartalma sem volt teljes egészében ismert a légi jármű vezetője számára, ami bizonytalanságot okozhatott. A baleset okai között szerepelt a műszeres-megközelítési térkép hiánya mellett, hogy a légi járművön nem működött vagy nem volt bekapcsolva a GPWS¹⁷⁹

A kivizsgáló bizottság az ajánlások sorában elsőként azt fogalmazta meg, a repülőtér navigációs berendezéseinek megbízható működését, folyamatos és szünetmentes áramellátását. Továbbá repülőtérre kidolgozott és közzétett megközelítési, indulási és tovább meneteli eljárásokat, az ATC eljárások és terminológia publikálását és elérhetővé tételét minden szakszemélyzet számára [86].

4.2. A CÉLFELKÉSZÍTÉS INDOKLÁSA

A kutatás egyik hipotéziseként azt fogalmaztam meg, hogy a magyar katonai légiforgalmi irányítók jártassága és a hazai katonai repülőtereken jellemző forgalom alapján kijelenthető, hogy szükséges célirányos felkészülés a hadműveleti repülőtéren történő munkavégzéshez. Ennek a feltételezésnek az alátámasztására egyrészt a dolgozat első részében a 6. táblázatban összesített adatok összehasonlítását használtam, amiből a következő megállapításokat, következtetéseket vontam le:

- A magyar katonai repülőterek éves forgalma a fele, illetve tizede a két hadműveleti területen lévő repülőtér fogalmának;
- a polgári és katonai forgalom aránya a magyar katonai repülőtereken 1:14, addig a két afgán repülőtéren 1:2 és 1:8;
- a VFR és IFR forgalom aránya, mind a négy vizsgált repülőtéren a VFR javára volt döntő, a magyar repülőterek esetén 13:1, míg a két afgán repülőtéren 3:1 és 8:1;

A kutatási elemzéshez egy általam készített magyar [S 9] és egy angol nyelvű kérdőív [87] eredményeit is felhasználtam. A magyar nyelvű kérdőív adatgyűjtés és tapasztalat elemzés célját szolgálta. A megkérdezettek, kizárólag magyar MATCO személyzetek voltak, szám szerint 6-an, akik 2014-et megelőzően, légiforgalmi irányítóként szolgáltak az afganisztáni repülőterek valamelyikén. Az adatgyűjtés során szerettem volna rávilágítani azokra a szakmai, illetve személyes kihívást jelentő nehézségekre, melyek a megkérdezetteket érintették.

¹⁷⁹ GPWS – Ground Proximity Warning System

A tanfolyam indokoltságát jelentik még a kényszerhelyzetek, rendkívüli helyzetek kezelése, hiszen azok a hazai már megszokott munkakörülmények között is fokozott koncentrációt, és mentális terhelést jelentenek egy irányító számára. Minden megkérdezett rendelkezett tapasztalattal különböző súlyosságú események kezelésében, melyet hazai környezetben a saját repülőtéren, és nem kizárólag szimulációs környezetben, hanem valós helyzetben is találkozott. Általánosságban tehát elmondható, hogy a kényszerhelyzetek kezelésében több-kevesebb rutinnal bírnak. A kényszerhelyzetek kiváltó okai a hadműveleti repülőtereken, különösen Afganisztánban, egyrészt a légi járművek nem megfelelő műszaki állapotának, másrészt a kommunikációs nehézségeknek, félreértéseknek voltak köszönhetőek. A beszámolók alapján a kommunikációs hiányosságok, ez által a félreértések, leggyakrabban a helyi, a kiképzés alatt álló afgán személyzet részéről fordultak elő.

A megkérdettek, a többnemzetiségű ATC szakszeméllyzettel való együttműködést nem tekintették nehézségnek, de a jövőbeni hasonló felkérésre tekintettel, igényként fogalmazták meg a tervszerű és rendszeres szakmai és nyelvi felkészítést, ami a képesség és jártasságfenntartást szolgálja.

A tanfolyam szükségességének indoklására és tartalmának összeállítására, az angol nyelvű kérdőív kiértékelése szolgált. Ennek a kérdőívnek kitöltői összesen 14-en voltak, akik hozzájárultak a kutatás sikeréhez. A válaszadók között volt 3 bolgár, 2 cseh és 9 magyar MATCO. A célzottan kiküldött kérdőívekre a lengyel és olasz irányítók részéről, sajnos nem kaptam választ. A tanfolyam szükségességének indoklását az angol nyelvű kérdőív 5. kérdésére adott válasz szemlélteti, ezért ezzel kezdem.

A kérdőív erre a témára vonatkozó kérdése, a következőképpen hangzott:

„5. Is it necessary to embed a target training course for such a mission in the national training system?” vagyis szükségesnek látja-e egy ilyen misszióra történő célfelkészítési tanfolyam beillesztését a nemzeti képzési rendszerébe? A kérdésre, az alábbi válaszok voltak megjelölhetők:

1. *„No, because our controllers serve at domestic airfields only”, az első válasz szerint azért nem, mert az irányítók csak hazai repülőtereken szolgálnak;*
2. *„No, because our controllers' capabilities are fully maintained in the national training system” a második válasz szerint azért nem, mert az irányítók jártasságát, a nemzeti képzési rendszer teljes mértékben fenntartja;*

3. *„Yes, that would serve the purpose of target training before international exercises” a harmadik válasz szerint egy ilyen felkészítés hasznos lehet akár nemzetközi gyakorlatokra való felkészüléshez;*
4. *„Yes, because controllers' capabilities are not maintained continuously and their knowledge is not homogeneous” a negyedik válasz szerint azért szükséges, mert az irányítók jártassága nem tartható fenn folyamatosan és tudásuk nem homogén;*
5. *Yes, because it is necessary to become familiarized with AIP data of the target airfield” az ötödik válasz szerint azért szükséges, hogy az irányítók megismerjék az adott repülőtér AIP adatait;*
6. *„Yes, because it is necessary to become familiarized with the local procedures of the target airfield” A hatodik válasz szerint azért szükséges a tanfolyam, hogy az irányítók megismerkedjenek az adott repülőtér helyi sajátosságaival, eljárásaival;*
7. *„Yes, because preliminary practical simulations can be useful” A hetedik válasz szerint előzetes szimulációs gyakorlatok hasznosak lehetnek a képzésben.*

A kérdésre több válasz is megjelölhető volt. A válaszadók 14,3% -ban gondolták úgy, hogy a tanfolyam azért nem szükséges, vagy nem beilleszthető a nemzeti képzési rendszerbe, mert az irányítók csak hazai repülőtereken szolgálnak. Érdekesképpen ezt magyar válaszadó is megjelölte.

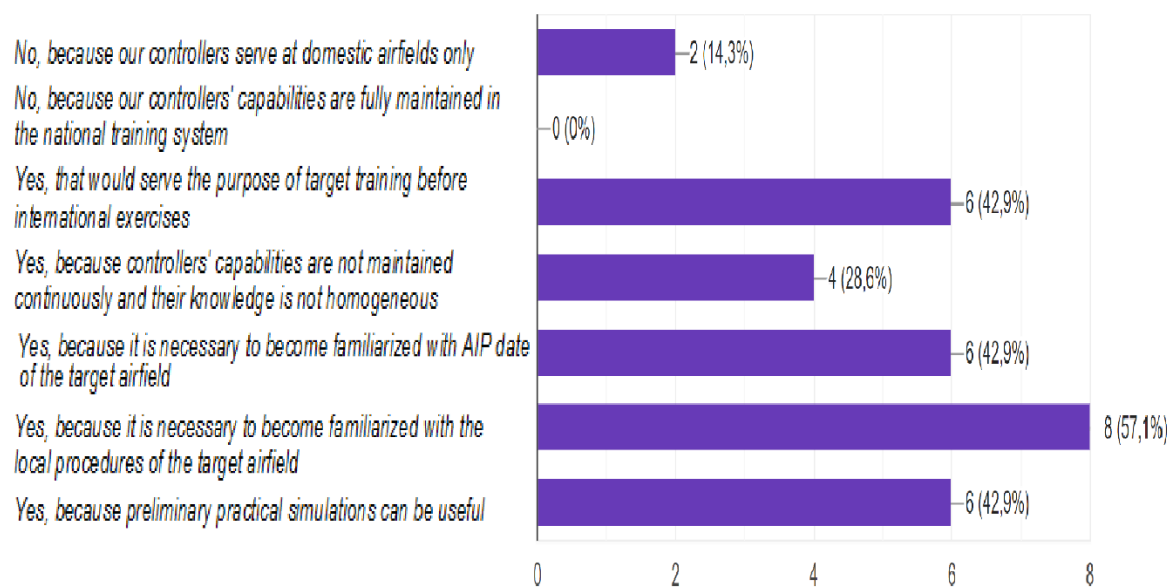
A második lehetséges választ nem jelölte meg senki, amiből arra lehet következtetni, hogy a megkérdezett nemzetek képzési rendszerében helyet kaphat egy ilyen célfelkészítés akkor is, ha folyamatosan szolgálnak hadműveleti repülőtereken, és akkor is, ha nem.

A harmadik lehetséges választ a magyar és bolgár irányítók preferálták, 42,9% -ban gondolták úgy, hogy egy nemzetközi gyakorlat előtti felkészülést is szolgálhatja a tanfolyam, ami általában hasonló forgalmi mutatókat és körülményeket teremt az adott repülőtéren, mint amivel egy hadműveleti repülőtéren is találkozhatnak.

A negyedik lehetőséget a válaszadók 28,6% -ban jelölte meg, vagyis ők úgy gondolják, a tanfolyam azért szükséges, mert nemcsak nemzetközi, de nemzeti szinten is lehet eltérés az irányítók tudása és képességei között.

Az ötödik lehetséges választ 42,9%-ban jelölték a válaszadók, ez a válasz már azok közé tartozott a két utolsó lehetséges válasszal együtt, ami magának a célirányos felkészítés szükségességének indokai között szerepelt, míg az első három válasz inkább a tanfolyam beilleszthetőségének indokát támasztotta alá.

A hatodik lehetőséget a válaszadók 57,1%-ban emelték ki, feltételezhetően azért, mert amíg az előző válaszban említett AIP adatok megismerésére nyílt internetes felületekről is van lehetőség, addig a helyi eljárások, sajátosságok, speciális gyakorlatok megismerésére és megtanulására tanfolyami keretek között, tapasztalattal rendelkező irányítók részéről van lehetőség. A hetedik választ 42,9%-ban jelölték meg, ami alátámasztja a célfelkészítés gyakorlati részének fontosságát.



18. ábra Célfelkészítés beillesztése a hazai tanfolyami rendszerbe [87]

A légiforgalmi irányítók ismereteinek, jártasságának fenntartása a repülésbiztonság megfelelő szinten tartásának egyik kulcsfontosságú tényezője, mind a katonai, mind a polgári szakszemélyzetek esetében. A képzésnek és felkészítésnek különösen nagy szerepe van az olyan feladatok végrehajtása esetén, amikor egy idegen repülőtéren, nemzetközi környezetben, eddig nem megszokott forgalmi szituációkban kell munkát végezni. Az igényt, hogy egy célfelkészítés megtartásának van létjogosultsága, bizonyítja az a 2000-es évek elején cseh és magyar MATCO szakszemélyzeteknek tartott úgynevezett „Kabul training” [88] is, ami az afganisztáni repülőtéren történő könnyebb beilleszkedést és hatékony munkavégzést segítette elő. A kutatás egyik problémafelvetése, hogy vajon aktuális lehet-e az akkor elkészített tematika, vagy annak átalakítása szükséges, és mi indokolja a lehetséges változtatásokat. A kutatás egyik forrásaként a már említett angol nyelvű kérdőívet használtam, melyben azon nemzetek katonai légiforgalmi irányítóit kérdeztem meg, melyekkel a magyar szakszemélyzetek már dolgoztak együtt több alkalommal is hadműveleti repülőtereken.

A kutatás másik forrásaként, a HungaroControl polgári légiforgalmi irányító képzés rendszerének és a képzés területén szerzett tapasztalatainak vizsgálata szolgált, melyeket nyílt forrású nemzetközi és hazai szakmai dokumentumok elemzésével, és a képzésért felelős vezető oktatóval készített interjúm keresztül ismertem meg. A polgári légiforgalmi irányító képzésekkel kapcsolatos kutatásom során megfogalmazódott, hogy a képzésben részt vevő szakszemélyzetek tudása homogénnek tekinthető. Ez azért van, mert azonos képzési modellt járnak be, tudásuk és a számukra elérendő kompetenciák, a munkavégzésükre megfogalmazott szabványok alapján kerülnek definiálásra.

A kutatás másik probléma felvetése ennek ismeretében az volt, hogy a különböző nemzetek MATCO szakszemélyzetei tekinthető-e inhomogénnek, a tudásuk különbözősége alapján. A nyelvi, és nemzetiségből fakadó kulturális sajátosságok miatt valószínűleg igen [S 8].

A magyar katonai és polgári légiforgalmi irányító képzési rendszer és képzési tematika összehasonlítását a NATO 7204 dokumentum indokolta, melynek címe „*NATO minimum requirements for personnel providing Air Traffic Services in NATO-led operations*” [89], és azokat a minimum követelményeket fogalmazza meg, melyeknek a NATO által vezetett műveletben szolgáló ATS szakszemélyzetek feleljenek meg. A Stanag szerint, a szakszemélyzetek szakszolgálati engedélyeinek a jogosításai az ICAO Annex 1¹⁸⁰ előírásainak [90] kell, hogy megfeleljenek.

Azok az országok, ahol a MATCO személyzetek Európai Unió¹⁸¹ ATC szakszolgálati engedéllyel rendelkeznek szintén elfogadható. Továbbá a NATO vezette műveletekben ATS szolgáltatóként részt vevő nemzet alkalmazza az ICAO Annex 2¹⁸², az ICAO Annex 11¹⁸³ és az ICAO Doc 4444¹⁸⁴ szabványait és ajánlott gyakorlatait. Amennyiben a 7204-es Stanag az ICAO és az Unió szakszolgálati engedélynek való megfelelést is elfogadja, azt feltételezhetjük, hogy ez a kettő szinte teljesen azonos. A 15. és a 16. összehasonlító táblázatokból az látszik, hogy valóban az egyes jogosítások az ICAO és az EU, vagy ESSAR5-nak¹⁸⁵ megfelelően jól beazonosíthatók [91][S13].

¹⁸⁰ Personnel Licensing – Személyi alkalmasság

¹⁸¹ EU – European Union

¹⁸² Rules of the air – Repülési szabályok

¹⁸³ Air Traffic Services – Légiforgalmi szolgálatok

¹⁸⁴ Air Traffic Management – Légiforgalom szervezés

¹⁸⁵ Eurocontrol Safety Regulatory Requirement/ ATM personnel' license

15. táblázat

ESSAR és ICAO szakszolgálati engedélyek [91-Appendix1, tab1]

ESSAR 5 jogosítás	ICAO jogosítás
<i>Aerodrome Control Visual ADV</i>	Aerodrome Control
<i>Aerodrome Control Instrument ADI</i>	Aerodrome Control
<i>Approach Control Procedural</i>	Approach Control
<i>NIL</i>	Approach Precision Radar Control
<i>Approach Control Surveillance</i>	Approach Control
<i>Area Control Procedural</i>	Area Control
<i>Area Control Surveillance</i>	Area Radar Control

Mivel a kutatásomban kizárólag a repülőtéri irányításhoz kapcsolódó jogosításokkal és képzéssel foglalkozom, ezért a következő táblázatban az ehhez tartozó jogosításkiterjesztések ICAO és ESSAR szerinti változata kerül megjelenítésre. Fontos kiemelni, hogy az ICAO megfelel a mellette szereplő ESSAR jogosítások és kiterjesztéseknek. Mindazonáltal az is megállapítható, hogy az ICAO Annex 1 jogosításai megfeleltethetők ugyan az Eurocontrol¹⁸⁶ repülésbiztonsági követelményei alapján meghatározott jogosításoknak, és kiterjesztéseknek, azonban az utóbbi sztenderd sokkal részletesebb leírást ad arról, hogy milyen operatív munkavégzésre jogosítja használóját a kiadott engedély.

16. számú táblázat

ESSAR és ICAO Szakszolgálati engedélyek [91-Appendix1, tab2]

Irányítói egység és funkció	ICAO	ESSAR	Jogosítás kiterjesztés
<i>Olyan repülőtér, ahol nincsen közzétett műszeres indulási és érkezési eljárás és bevezető irányító szolgálat</i>	Aerodrome Control	Aerodrome Control Visual	Államoktól függő szabályozás
<i>Olyan repülőtér, ahol van közzétett műszeres indulási és érkezési eljárás és bevezető irányító szolgálat</i>	Aerodrome Control	Aerodrome Control Instrument	További államilag szabályozott jogosításkiterjesztés a követelményeknek megfelelően
<i>Az irányító olyan repülőtéren nyújt szolgáltatást ahol nincsen külön választva a levegőben lévő és a földi forgalom kezelése</i>	Aerodrome Control	Aerodrome Control Instrument	Tower Control (TWR)

¹⁸⁶ European Organisation for the Safety of Air Navigation – Európai szervezet a légiközlekedés biztonságáért

<i>Az irányító csak a földi forgalmat irányítja</i>	nincs	Aerodrome Control Instrument	Ground Movement Control (GND)
<i>Az irányítónak van GMC és TWR jogosításkiterjesztése és használja a repülőtér földi mozgás irányító rendszerét (GMS-Ground Movement System)</i>	Aerodrome Control	Aerodrome Control Instrument	Ground Movement Surveillance and Control (TWR vagy GMC+GMS)

Az ICAO szabvány szerint kiadott engedélyből pedig nem derül ki, hogy használója pontosan milyen repülőtéri munkahelyen történő szakszolgálati tevékenység ellátására kapott felhatalmazást. Az angol nyelvű kérdőív második és harmadik kérdése és az ezekre adott válaszok jól szemléltetik, hogy a kitöltők mennyire eltérően válaszoltak.

4.3. KÉRDŐÍVES KUTATÁS TOVÁBBI ELEMZÉSE

A kérdőíves kutatás során a megkérdezettektől arra a kérdésre szerettem volna egyrészt választ kapni, hogy a szakszolgálati engedély megszerzéséhez, milyen képzések elvégzésével jutnak hozzá. Feltételeztem, hogy minden ország esetében a MATCO szakszemélyzetek szakszolgálati engedélyeit, a katonai légügyi hatóságuk bocsájta ki, de kíváncsi voltam, hogy azok megfeleltethetők-e a polgári szabványok valamelyikének, mint az ICAO vagy az Európai unió. Ennek az információnak a birtokában kijelenthető, hogy az adott ország MATCO szakszemélyzetek szakszolgálati engedélyei a Stanag 7204-nek is megfelelnek. Mindhárom megkérdezett ország az Európai unió tagja, ami azt jelenti, hogy annak jogszabályai kötelező érvényűek számukra és azt is, hogy a polgári légügyi hatóság NSA¹⁸⁷ feladatokat ellátó szervezet állíthatja ki a katonai szakszolgálati engedélyről, vagy annak valamelyik jogosításáról, hogy az vonatkozó EU-s jogszabálynak [93] közigazgatásilag és hatóságilag megfelel. Az ICAO szabványainak való megfelelést szintén a polgári légügyi hatóság állíthatja ki, az ICAO koordinátor, mint szakreferens bevonásával. Mivel ezeket a részleteket minden ország vonatkozásában nem állt módomban vizsgálni, ezért a szakszolgálati engedély megszerzéséhez vezető képzési rendszert, és a szakszolgálati engedély megjelölt szabványoknak való megfeleltetését vizsgáltam.

4.3.1. SZAKSZOLGÁLATI ENGEDÉLY

A kérdőív első néhány kérdésében arra kívántam választ kapni arra, hogy a kitöltők milyen képzések elvégzése után szerezték meg a szakszolgálati engedélyüket. A felvetés alapján megfogalmazott kérdés a következőképpen hangzott:

¹⁸⁷ National Supervisory Authority

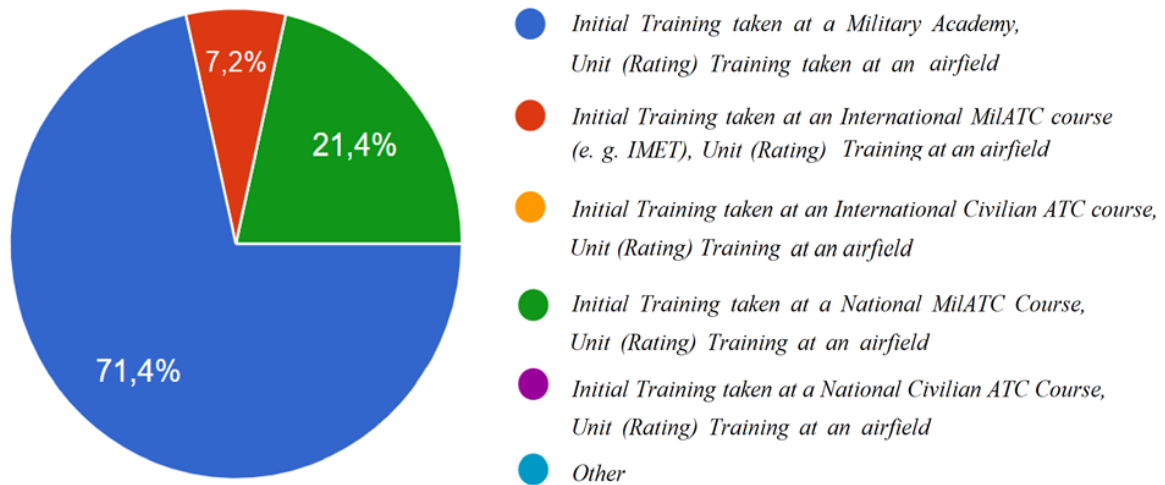
„2. *Through what type of training system did you get your MATCO licence?*”. A lehetséges válaszok pedig a következők voltak:

1. *Initial Training taken at a Military Academy, Unit (Rating) Training taken at an airfield, vagyis a Kezdő képzést katonai felsőoktatási intézményben, a munkahelyi képzést az adott repülőtéren végezte;*
2. *Initial Training taken at an International MilATC course (e. g. IMET), Unit (Rating) Training at an airfield, vagyis a Kezdő képzést nemzetközi katonai ATC tanfolyamon, a munkahelyi képzést az adott repülőtéren végezte;*
3. *Initial Training taken at an International Civilian ATC course, Unit (Rating) Training at an airfield, vagyis a Kezdő képzést nemzetközi polgári ATC tanfolyamon, míg a munkahelyi képzést a repülőtérre végezte;*
4. *Initial Training taken at a National MilATC Course, Unit (Rating) Training at an airfield, vagyis a Kezdő képzést nemzeti katonai ATC tanfolyamon, a munkahelyi képzést a repülőtéren végezte;*
5. *Initial Training taken at a National Civilian ATC Course, Unit (Rating) Training at an airfield, vagyis a kezdő képzést nemzeti polgári ATC tanfolyamon, a munkahelyi képzést a repülőtéren végezte;*

A válaszadók között ugyanazon nemzethez tartozók között sem volt megfigyelhető az azonoság, vagyis, hogy ugyanazon képzési rendszerben szerezték meg a szakszolgálati engedélyüket. A bolgár válaszadók között 33%-ban voltak olyanok, akik a kezdő képzést katonai felsőoktatási intézményben végezték és volt olyan, aki nemzeti katonai ATC tanfolyamon. A munkahelyi képzést minden esetben repülőtéren, valós körülmények között végezték. A magyar válaszadók között viszonylag egységes képet lehet kapni, ismerve a hazai képzés sajátosságait a többség a kezdő képzést katonai felsőoktatási intézményben, a munkahelyi képzést repülőtéren végezte. A cseh kitöltők, a bolgárokhoz hasonlóan részben katonai felsőoktatási intézményben, részben pedig nemzeti katonai ATC tanfolyamon szerezték meg a kezdő képzéshez tartozó ismereteket, majd a repülőtéren kaptak munkahelyi képzést.

A kitöltők válaszait ábrázoló kördiagrammból (19. ábra) megállapítható, hogy a szakszolgálati engedély megszerzéséhez különböző képzéseken keresztül vezetett az út. **Ez alátámasztja, hogy a katonai légiforgalmi irányítók nemzeti és nemzetközi szinten is az eltérő képzési háttér miatt inhomogénnek tekinthetők. Az eltérő, különböző képzési**

struktúra miatt az irányítók elméleti tudása és gyakorlati jártassága is különböző lehet.



19. ábra Szakszolgálati engedély megszerzésének képzési háttere [87]

Logikailag a következő, harmadik kérdés szorosan kapcsolódik az előzőhöz, amivel arról kívántam információt szerezni, hogy a megkérdezett nemzetek katonai irányítóinak szakszolgálati engedélyei, megfelelnek-e az említett NATO szabványban előírtaknak. A kérdés így hangzott:

”3. According to which of the international standards below does the competent national authority accredit MATCO license?”vagyis a válaszadók katonai szakszolgálati engedélye melyik nemzetközi szabványoknak feleltethető meg. Több válasz is megjelölhető volt, illetve a válaszadókat arra ösztönöztem, hogy amennyiben a kérdőívben megjelölt lehetőségek nem teljes mértékben kielégítők a számukra, akkor azokat saját gondolataikkal egészítsék ki. Az adható válaszok a következők voltak:

1. ICAO
2. FAA¹⁸⁸
3. Eurocontrol
4. „No, MATCO licences are issued exclusively by national law” Kizárólag a nemzeti jogszabálynak megfelelően kerül kiadásra

A válaszadók 50%-a azt felelte, hogy a szakszolgálati engedélyük az ICAO szabványnak, vagyis az Annex 1-ben előírt követelményeknek felel meg. 14,3%-uk választott azt, hogy

¹⁸⁸ Federal Aviation Administration – Szövetséges Légügyi Hatóság

az Európai Unió vonatkozó rendeletének és az Eurocontrol előírásainak felel meg a szakszolgálati engedélyük. Az Európai Unió vonatkozó rendelete alatt a 216/2008 EASA rendeletet, a 805/2011-es és a 340/2015 Polgári légiforgalmi irányítók szakszolgálati engedélyeiről szóló rendeleteket foglalják magukba, melyek többek között kitérnek jogosításokra, jogosításkiterjesztésekre és az azokhoz tartozó tantárgyakra. A nemzeti szabványoknak megfelelően került kiadásra a válaszadók 64,3%-nak a szakszolgálati engedélye. Az egyéni kérdőív vizsgálat a nemzeti eloszlásról is képet adott. A bolgár válaszadók többsége azt állította, hogy a szakszolgálati engedélyük kizárólag a nemzeti szabályozásnak megfelelően kerül kiadásra, egy válaszadó közülük volt, aki megjelölte az ICAO-t is.

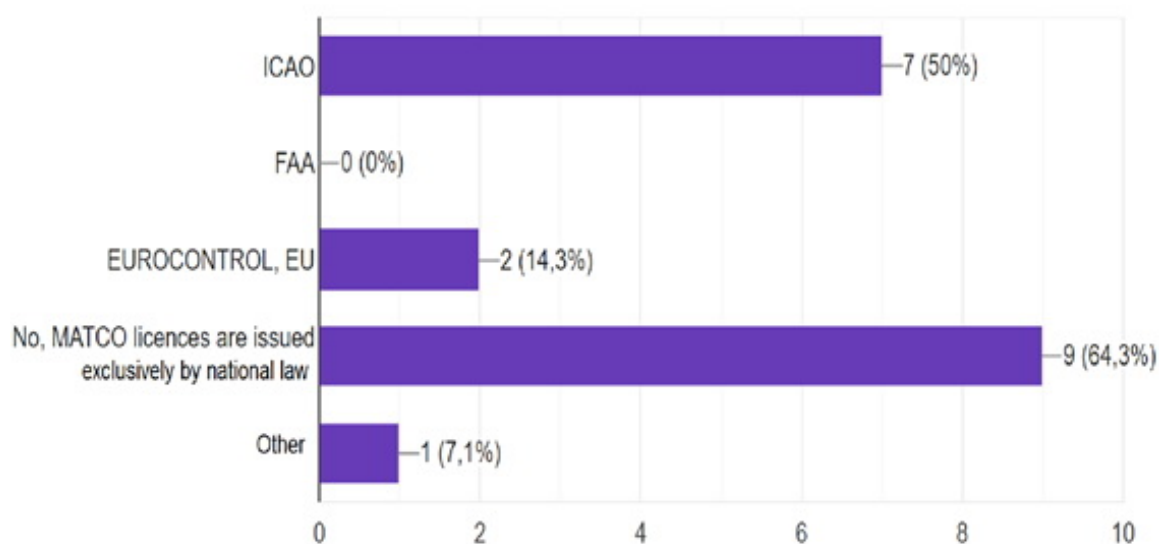
Ez az eredmény feltételezhetően annak köszönhető, hogy a válaszadók közül nem mindenki ugyanazon a képzési rendszeren keresztül szerezte meg a szakszolgálati engedélyét. Azonban ahogy a következő magyar példa is mutatja a közigazgatási hatósági vizsgát szabályozó jogszabály az, amiből kiderül, hogy valóban megfelel a nemzetközi szabványnak a szakszolgálati engedély vagy sem. A magyar katonai irányítók mindegyike a nemzeti szabályozás alapján kiadott szakszolgálati engedélyeket jelölte meg válaszul, de többen közülük az ICAO-t is jelölték válaszul. A hazai szabályozást ismerve, miszerint „Az állami célú légi közlekedésben a légiforgalmi irányító szakszolgálat ellátásához szükséges képzést az Lt. 31. §-ban foglaltaknak megfelelően a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bólyai János Katonai Műszaki Főiskolai Kar Repülőműszaki Intézete végzi.”[94-102 §] minden katonai légiforgalmi irányító az alapképzést a katonai felsőoktatásban szerezte meg, a munkahelyi képzést pedig a repülőtereken. Az említett jogszabály továbbá megnevezi a szakismereten belül azokat a tantárgyakat, melyekből a megfelelő tudásszint elérését az engedélyesnek igazolnia kell. A jogszabályban nevesített vizsgatantárgyakat összevetve az ICAO Annex 1-ben megjelölt tantárgyakkal a következő eredményt kaptam:

17. táblázat

Szakszolgálati engedély vizsgatantárgyak összehasonlítása [90][94]

ICAO Annex 1	16/1998 HM rendelet
Légijog	Légijog
Üzemeltetési eljárások	Polgári és katonai repülési szabályok, légiforgalmi szolgálatok eljárásai
Légiforgalmi irányítás berendezései	Kommunikációs és navigációs eszközök ismerete
Léginavigáció	Léginavigáció
Meteorológia	Meteorológia
Általános ismeretek	Polgári és katonai légi jármű típusok és működési jellemzőik
Emberi tényezők	-

A fenti összehasonlításban egymás mellett szerepelnek azok a vizsgatárgyak, melyek egymásnak megfeleltethetők, és az a következtetés vonható le, hogy míg a polgári szakszolgálati engedély megszerzéséhez az „Emberi tényezők” tárgyból is vizsgát tesznek, addig a magyar katonai szakszolgálati engedély megszerzéséhez, nem. Ezért, annak ellenére, hogy a magyar katonai légiforgalmi irányítók a kérdőív kitöltésekor 57%-ban úgy gondolták, hogy a nemzeti jogszabály mellett az ICAO szabványainak is megfelel a szakszolgálati engedély, ez nem így van. Ugyanerre a kérdésre a megkérdezett cseh válaszadók a nemzeti jogszabály mellett megjelölték az ICAO és az Eurocontrol, EU válaszokat is, és kiegészítésként hozzátették, hogy az ő nemzeti szakszolgálati engedélyek kiadását szabályozó jogszabályuk megfelel az ICAO szabványainak és az EU előírásainak. Az alábbi ábra az összesített válaszok megjelenítését mutatja.



20. ábra A 3. kérdés válaszainak összesítése [87]

A második és harmadik kérdésre adott válaszokból megerősítésre került, hogy a katonai légiforgalmi irányítók, nemcsak a nemzeti hovatartozás, beszélt nyelv és kulturális környezet miatti különbségek miatt tekinthetők inhomogénnek, de a szakismeretük és szakmai tudásuk között is lehet differencia. **A kutatás első problémafelvetésének igazolására, mely szerint a „Kabul tréning”, vagy ahhoz hasonló célfelkészítés szükséges, a kérdőív 2. és 3. kérdéseinek feltevésével a következő megállapításokkal támasztja alá. Egyrészt megállapításra került, hogy egy nemzetben belül is különböző képzési rendszerek léteznek, melyeket a nemzeti katonai légügyi hatóság akkreditál és melynek elvégzésével az engedélyes hatósági vizsgát tehet. A hatósági akkreditációs eljárás során vizsgálják a**

tanfolyam vagy képzés tematikáját, tartalmát, az oktatók szakmai hátterét és oktatási intézmények infrastrukturális feltételeit annak megállapítására, hogy az ott végzett légiforgalmi irányító jelöltek a szükséges elméleti és gyakorlati ismereteket elsajátítják, ahhoz, hogy vizsgát tegyenek, és a vizsgált feltételek folyamatosan rendelkezésre állnak.

Másrészt megállapításra került, hogy a vizsgált nemzetek közül egyedül a cseh katonai légiforgalmi irányítók szakszolgálati engedélyei feleltethetők meg a nemzetközi sztenderdek valamelyikének. A kérdésfelvetés vizsgálatát két okból tartottam fontosnak. Az egyik, hogy a már említett 7204 NATO Stanag ezt várja el a résztvevő nemzetek szakszemélyzeteitől. A másik, hogy a nemzetközi környezetben való munkavégzéskor az adott műveleti repülőtér légiforgalmi szolgálatának vezetője¹⁸⁹ számára biztosítékot jelent olyan szakszemélyzetek alkalmazása, akik vagy rendelkeznek nemzetközi szabványnak megfelelő szakszolgálati engedéllyel, vagy olyan tanfolyam sikeres elvégzésének bizonyítványával, mely a nemzetközi sztenderdeknek megfelelően került akkreditálásra. Ennek birtokában a helyi feltételeknek megfelelő jogosításkiterjesztés megszerzésének elvi akadályja nincsen.

A „Kabul” tréning átalakítása arra is kiterjed, hogy a tanfolyam, nemzetközi szabványoknak megfelelő akkreditálás feltételeinek megfelelővé tegye. A feltételeknek a megteremtésének a vizsgálata, mellyel a tanfolyam nemcsak a saját nemzeti hatóságunk, de más résztvevő nemzetek hatóságai által is akkreditálhatóvá teszik [S3].

4.3.2. A HADMŰVELETI REPÜLŐTÉRRE VEZÉNYLÉSRE KERÜLŐ SZAKSZEMÉLYZETEK

Célszerű leírni azokat a tényeket és gondolatokat, melyek a kérdések és válaszok megfogalmazáskor felvetődtek. A szakszolgálati engedély témakörébe négy lehetséges választ fogalmaztam meg, egyrészt, hogy a jelentkező mióta rendelkezik szakszolgálati engedéllyel, azt, hogy rendelkezik-e oktatói kiterjesztéssel, hogy mennyi időt töltött el pozícióban, illetve a szakszolgálati engedélyhez milyen jogosítások és jogosításkiterjesztések tartoznak. Az első választ megjelölők arra szavaztak, hogy a jelöltek kiválasztásánál a tapasztalat és a jártasság mérvadó szempont, hiszen minél régebben rendelkezik az irányító szakszolgálati engedéllyel, annál több a tapasztalata és jártassága. Az oktatói kiterjesztés kérdése azért fogalmazódott meg, mert a műveleti repülőtereken szolgálatot teljesítő irányítók folyamatosan váltják egymást, és az újonnan érkezettek munkába állítását az előző csoport irányítói felügyelik.

¹⁸⁹ SATCO – Senior Air Traffic Controller Officer

Annak ellenére, hogy az oktatói kiterjesztés megléte gyakorlati okok miatt fontos lehet, a válaszadók mindössze 7,1%-a jelölte meg. Az irányító beosztásban eltöltött idő során összegyűjtött irányított óraszám szintén a jártasságára enged következtetni. Ennek a válasznak azért van jelentősége, mert a hazai és a nemzetközi gyakorlatban egyaránt jellemző, hogy az irányítók saját naplójukban rögzítik a pozícióban eltöltött idő során összegyűjtött óraszámokat, ami egyrészt igazolja, hogy jártasságuk folyamatos, lehetőséget biztosít, hogy meghatározott időközönként ellenőrzés kerüljön dokumentálására, valamint az irányítói karrierben történő előlépéshez igazolja a kandidáló irányító kellő tapasztalatát. A válaszadók mindössze 14,3%-a gondolta ezt fontosnak. A szakszolgálati engedélyben szereplő jogosítások, és jogosításkiterjesztések mint lehetséges választ az a gondolat generálta, hogy ha többféle jogosítással és kiterjesztéssel rendelkezik a jelentkező, az azt feltételezi, hogy kellő tapasztalattal rendelkezik és nemcsak rálátása van más irányítói pozíciókra, de gyakorlata is van benne. Ennek a válasznak a megjelölése a magyar és cseh irányítók között volt jellemző.

A légiforgalom összetételére és műveletszámára vonatkozó kérdések azért kerültek be külön a lehetséges válaszok közé, mert a hazai katonai repülőtereknek közös jellemzőjük, általában stratégiai okokra visszavezethetően, hogy csak bizonyos légi jármű típusok települnek rajtuk. A magyar példából kiindulva, van olyan repülőtér, ahol a forgószárnyas forgalom jellemző és ennek műveletszáma kiemelkedő, van olyan, ahol a merevszárnyú és nagysebességű forgalom és van olyan repülőterünk, amely szállítórepülőgépek bázisaként szolgál. Ebből kiindulva feltételezhető, hogy az ott szolgáló katonai légiforgalmi irányítók a repülőtérré jellemző forgalom kezelésében van nagyobb tapasztalata és gyakorlata. A műveleti repülőterek forgalmának összetétele általában vegyes, a jellemzőiket dolgozatom 2. és 3. fejezetében írtam le.

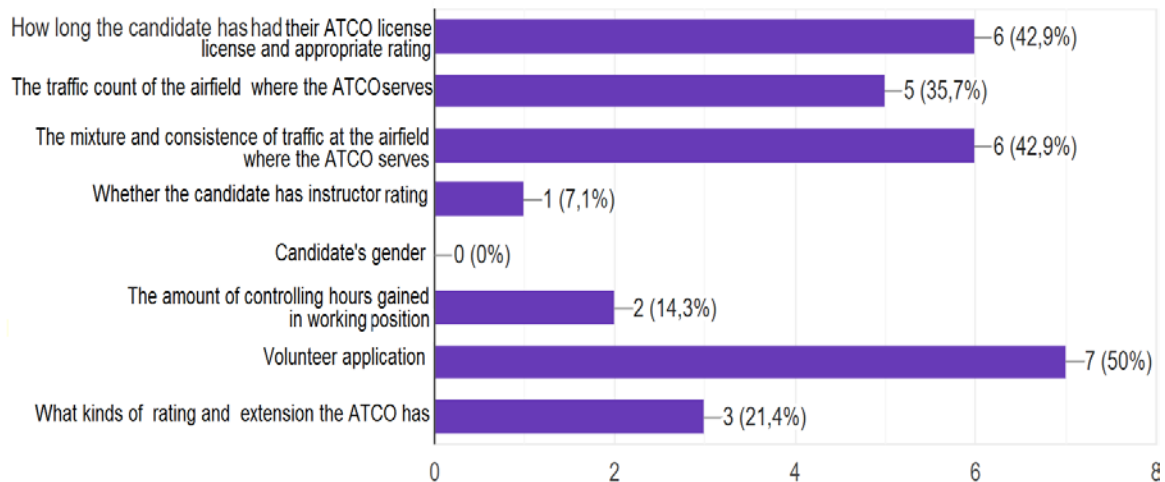
A kérdőíves kutatás során arra is kíváncsi voltam, hogy a nemzetközi tapasztalattal rendelkező katonai légiforgalmi irányítók szerint milyen szempontok képezik a kiválogatás alapját egy missziós területen lévő repülőtéri szolgálatra. A kérdésfeltevés a következőképpen hangzott: „4. *What criteria may influence the selection of MATCOs for service in a mission airfield?*”, vagyis milyen kritériumok képezik a kiválogatás alapját a hadműveleti repülőtéren való szolgálatra. A válaszadók számára *több választási lehetőség* állt rendelkezésre az alábbi lehetőségek közül:

1. „How long the candidate has had their ATCO license and appropriate rating” az első szerint a az, hogy mióta rendelkezik szakszolgálati engedély és a megfelelő jogosítással;
2. „The traffic count of the airfield where the ATCO serves” a második állítás szerint befolyásoló tényező a repülőtéri forgalom műveletszáma, ahol a jelentkező szolgál;
3. „The mixture and consistence of traffic at the airfield where the ATCO serves” a harmadik állítás szerint a forgalom összetétele és összeállítása azon a repülőtéren ahol a jelentkező szolgál;
4. „Whether the candidate has instructor rating” vajon a jelentkező rendelkezik-e oktatói kiterjesztéssel;
5. „Candidate's gender” szempont lehet a jelentkező nemi hovatartozása;
6. „The amount of controlling hours gained in working position” az irányított órák száma az adott pozícióban, amit a műveleti repülőtérre is el kell látni;
7. „Volunteer application” a jelentkezés önkéntes alapon történjen;
8. „What kinds of rating and extension the ATCO has” a jogosítások és jogosítás kiterjesztések milyensége;

A válaszok 49,6% -ban emelték ki azt, hogy milyen régen van a jelöltnek szakszolgálati engedélye és az adott munkahelyre jogosítása a kiválasztás szempontjának egyik alapját képezze. A második állítást, miszerint a repülőtéri forgalom műveletszáma, ahol a jelölt szolgál is döntő lehet a kiválasztás során, 35,7% -ben választották. A harmadik szempontot, vagyis, hogy a műveletszám mellett a repülőtéri forgalom összetétele is mérvadó lehet, 42,9% -ben gondolták fontosnak. Az oktatói kiterjesztés megléte csupán 7,1%-ban lehet befolyásoló tényező. A nemi hovatartozást, mint kiválasztási szempontot a válaszadók közül senki nem jelölte meg. Az irányított órák száma és ezzel a pozícióban eltöltött idő mennyisége 14,3%-ban a kiválasztás részét kell, hogy képezze. A válaszadók 50%-ban gondolták úgy, hogy a kiválasztáskor az önként jelentkezést kell előnyben részesíteni. Végül 21,4%-ban a válaszadók szerint a jelentkező szakszolgálati engedélye jogosításának és jogosításkiterjesztésének milyensége is befolyásoló tényező lehet.

A válaszok nemzetek szerinti lebontásban az alábbieredményt hozták. A *bolgár* válaszadók véleményei között nagy az eloszlás. Van olyan, aki kizárólag az önkéntes alapú jelentkezést tartja elfogadhatónak, és van, aki a forgalom összetételét jelölte meg a jelentkező repülőtéren, míg akadt olyan is, aki műveletszám mellett azt tartotta fontosnak, hogy a jelentkező mióta rendelkezik szakszolgálati engedéllyel és, hogy rendelkezik-e oktatói kiterjesztése.

A *cseh* válaszadók szerint szintén fontos a forgalom összetétele a jelentkező repülőterén a kiválasztás szempontjából, e mellett ugyanúgy fontosnak tartották a műveletszámot, valamint a szakszolgálati engedély meglétének idejét és azt, hogy milyen kiterjesztések tartoznak hozzá.



21. ábra A kiválasztást befolyásoló kritériumok [87]

A *magyar* válaszadók között négy csoport volt azonosítható. Egyikük, akik csak a jelentkezés önkéntességét tartották fontosnak, voltak olyanok, akik szakszolgálati engedély meglétének idejét és hozzá tartozó kiterjesztéseket, mások, akik az említett két szempontot együttesen fontosnak tartották és végül az a csoport is fellelhető volt, aki a forgalom összetétele és műveletszáma és a pozícióban eltöltött idő mellé rakta le a voksát.

Az alábbiakból levonható az a következtetés, hogy azokról a repülőterekről jelentkező irányítók lehetnek előnyben a kiválasztásnál, akik hasonló műveletszámú és forgalmat bonyolító repülőtérről érkeznek.

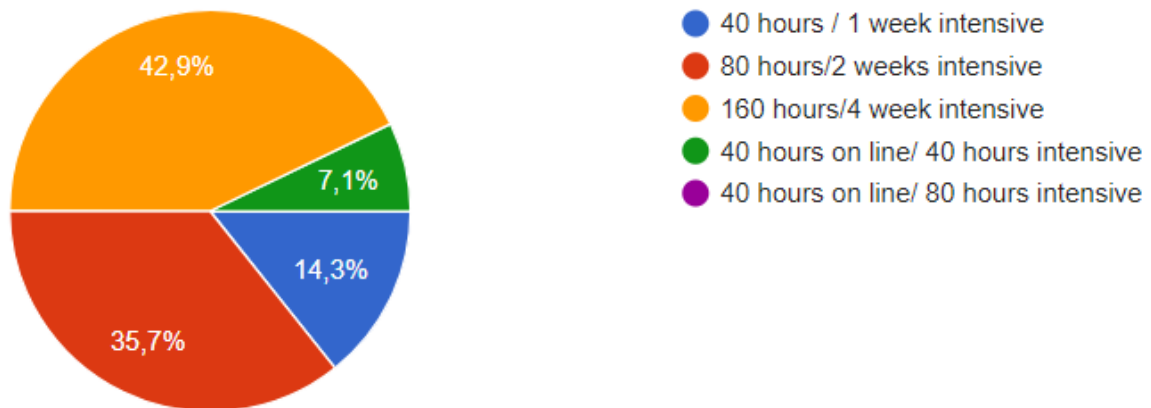
4.3.3. A CÉLFELKÉSZÍTÉST SZOLGÁLÓ TANFOLYAM IDEÁLIS IDŐTARTAMA

A célfelkészítési tanfolyam létjogosultságára adott pozitív válaszból kifolyólag a következő kérdés arra irányult, hogy a már missziós repülőterén gyakorlati tapasztalattal rendelkező irányítók szerint milyen időtartam és módszer lehet a legideálisabb egy ilyen célfelkészítés megtartására és egyben beilleszthető is a nemzeti képzési rendszerükbe. A kérdés a következőképpen hangzott: „6. *What is the length of the MATCO training course that can be fitted in national training system?*” vagyis, milyen hosszúságú katonai légiforgalmi irányító tanfolyam illeszthető be a nemzeti képzési rendszerbe? A lehetséges válaszok a következők voltak:

1. 40 hours/ 1 week intensive - 40 óra/ 1 hét intenzív
2. 80 hours/ 2 weeks intensive - 80 óra/ 2 hét intenzív

3. 160 hours/ 4 week intensive - 160 óra/ 4 hét intenzív
4. 40 hours on line/ 40 hours intensive - 40 óra távoktatás/ 40 óra intenzív
5. 40 hours on line/ 80 hours intensive - 40 óra távoktatás/ 80 óra intenzív

A lehetséges válaszok közül egy volt megjelölhető, és az alábbi kördiagrammon látható eredmény született:



22. ábra A célfelkészítés ideális időtartama [87]

A válaszadók véleménye a fenti diagram alapján két nagy csoportra bontható, az egyik csoport szerint, ami a válaszadók 42,9%-át jelenti, az ideális 4 hét intenzív időtartamban lebonyolítani a tanfolyamot. A másik nagy csoport szerint, ami a válaszadók 35,7%-át foglalja magában, az ideális 2 hetes intenzív időtartamban megtartani a tanfolyamot. Mindössze 14,3 % szerint elegendő 1 hét intenzív összevonással megtartani a felkészítést, illetve szintén elég kicsi arányban szavaztak a válaszadók arra az opcióra, hogy a kurzus 40 órája akár távoktatásban is megtartható és csupán a fennmaradó 40 óra legyen intenzív tanfolyami formában lebonyolítva. A válaszok nemzeti elosztásban a következő eredményt hozták. A *magyar* válaszadók 37,5%-a szerint a 160 óra/ 4 hét, további 37,5% szerint a 80 óra/ 2 hét, a maradék 12,5%-12,5% arra szavazott, hogy 1 hetes intenzív, illetve 40 órás távoktatás/ 40 órás intenzív tanfolyamkeretében ideális megtartani a képzést. A *bolgár* válaszadók 33,3% szerint 1 hetes intenzív kurzus, következő 33,3% szerint 80 órás kéthetes kurzus, és a fennmaradó 33,3% szerint 160 órás 4 hetes kurzus is elképzelhetőnek tart. A *cseh* irányítók 66,6%-ban a 160 órás intenzív kurzust, míg a maradék 33,3% a 80 órás 2 hetes kurzust tartotta ideálisnak. Állásfoglalásom szerint, figyelembe véve a kitöltők véleményében megjelenő igényeket, a tanfolyam időtartamát célszerű 160 óra/ 4 hétben célszerű meghatározni, de azt a gyakorlati órák arányának növelésével kivitelezni.

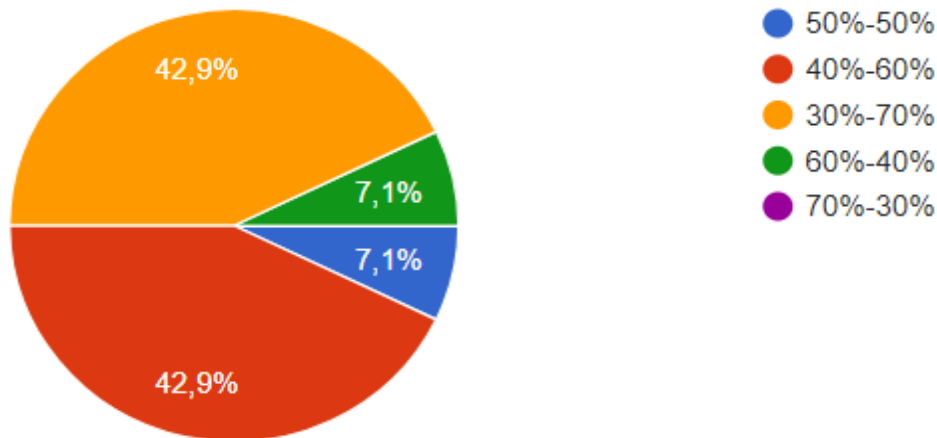
4.3.4. A TANFOLYAM ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI ÓRÁINAK ÖSSZETÉTELE

Kiindulva abból, hogy a „*Kabul tréning*” elméleti és gyakorlati foglalkozásai 50-50%-ban lettek meghatározva, többek között abból az okból, mert a beiskolázott irányítók más-más képzési struktúrában végeztek és a 2000-es évek elején megjelent jogszabályi változások a katonai légiforgalmi irányításra is hatással voltak. Ezért az elméleti blokk foglalkozásai ismeretfelújító elemeket is tartalmaztak. Az azóta végzett katonai légiforgalmi irányítók képzése annak ellenére, hogy a katonai felsőoktatási rendszerben más-más szak és szakirány keretein belül folytak, mégis elméleti és gyakorlati foglalkozások arányát tekintve hasonló óraszámokban történtek. A kérdés megfogalmazásakor arra voltam kíváncsi, hogy a megkérdezett irányítók, nem pedig a tréninget tervező oktatók milyen elméleti-gyakorlati ismeret arányt tartanak ideálisnak, ami egy ilyen feladat ellátására felkészítené őket. A kérdés a következőképpen hangzott: „7. *What should theory/practice ratio be like?*” vagyis milyen legyen az elméleti/gyakorlati ismeretek aránya. A következő választási lehetőségek közül jelölhettek meg egyet a válaszadók:

1. 50% - 50%
2. 40% - 60%
3. 30% - 70%
4. 60% - 40%
5. 70% - 30%

A kérdőív elemzése a következő eredményt hozta. A megkérdezettek 42,9% szerint a 30% elmélet és 70% gyakorlat lenne az ideális, tehát erősen a gyakorlatorientált tréninget tartanának megfelelőnek. A másik 42,9% szerint a 40% elmélet és 60% gyakorlat mellett döntött, ami szintén a gyakorlati szimulációk javára tolja el a tréning óraszámkeretét. A fennmaradó szavazatok 7,1% az 50% elmélet és 50% gyakorlat mellett döntöttek, míg a további 7,1% szerint inkább az elmélet óraszámait kellene növelni, ők a 60% elmélet és 40% gyakorlat arányát tartanak ideálisnak.

Összességében elmondható, hogy a válaszadók nagy része a gyakorlatorientált képzés javára döntött, ez megfelel az ICAO ATC kompetencia-alapú képzés sajátosságainak, ami nagy hangsúlyt fektet a szimulációs környezetben történő tanulási folyamatok kihasználására a képzés során és az elméleti tudás, megismerés gyakorlati környezetbe való beültetésére. Annak meghatározása, hogy a szóban forgó tanfolyam esetén melyik arány lehet az ideális, további vizsgálat tárgyát képezi.



23. ábra Ideális elmélet-gyakorlati óraszám összetétel [87]

4.3.5. KÉPZÉSI INFRASTRUKTÚRA

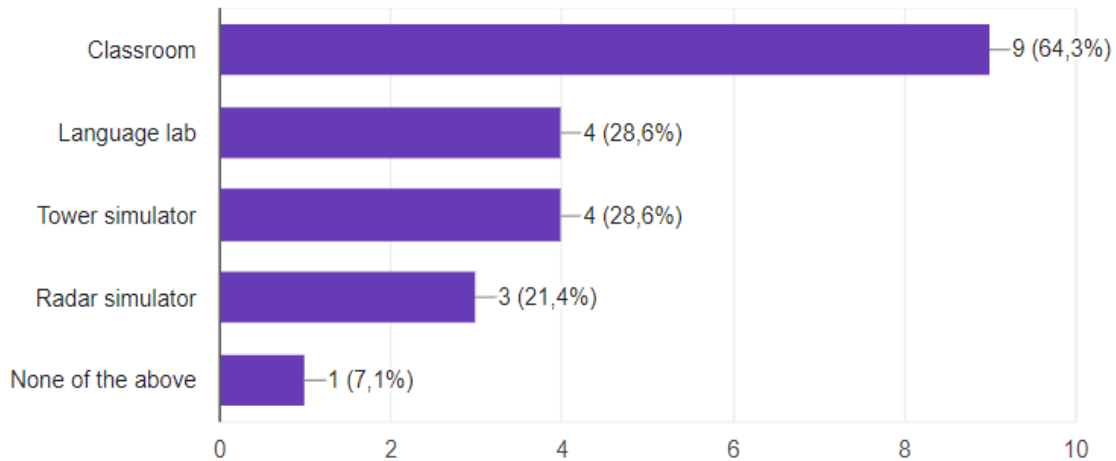
A kérdés megfogalmazáskor arra voltam kíváncsi, hogy a megkérdezett nemzetek, milyen képzési infrastruktúrával rendelkeznek, ami jelenleg az MATCO képzés számára rendelkezésre áll. A kérdés így hangzott: „8. *What kind of MATCO training infrastructure do you have?*” a válaszok közül több opció is megjelölhető volt:

1. *Classroom - Tanterem*
2. *Language lab - Nyelvi labor*
3. *Tower simulator - Torony szimulátor*
4. *Radar simulator - Radar szimulátor*
5. *None of them - Egyik sem*

A válaszadók 64,3% jelölte meg az első lehetőséget, tehát a tantermek rendelkezésre állását, 28,6% a nyelvi képzés lebonyolításához rendelkezésre álló nyelvi laborokat, további 28,6% rendelkezik toronyszimulátorral, 21,4% radar szimulátorral és csupán 7,1% mondta, hogy egyik sem áll rendelkezésre.

A magyar MATCO képzés sajátosságait ismerve a fent említett infrastruktúra mindegyike rendelkezésre áll, habár az említettek közül a vizsgált képzésben legnagyobb segítséget jelentő toronyszimulátor korlátozott mértékben, mivel ezt a felfrissítő képzések alkalmával, a *HungaroControl* tulajdonát képező eszközön bérelt órák formájában van lehetőség. A „*Kabul tréning*” megtartására készült ugyan egy terepasztalokból álló szimulációs környezet, ez azonban csak ennek a repülőtérnek a megjelenítését szolgálja, és a megépítése óta eltelt időszakban bekövetkezett változásokat nem tartalmazza. Egy ilyen terepasztalos szimulációs környezetben a gyakorlatok előkészítése és a változások követése is sokkal nagyobb előkészítő munkát igényel. A kitöltő nemzetek közül, a *cseheknek* a felsoroltak közül

mindegyik rendelkezésre áll, a *bolgároknak* tanteremi oktatásra van csupán lehetőségük, nekünk magyaroknak pedig van tantermünk, nyelvi laborunk, radar szimulátorunk és bizonyos időközönként toronyszimulátor is rendelkezésre áll.



24. ábra Képzési infrastruktúra [87]

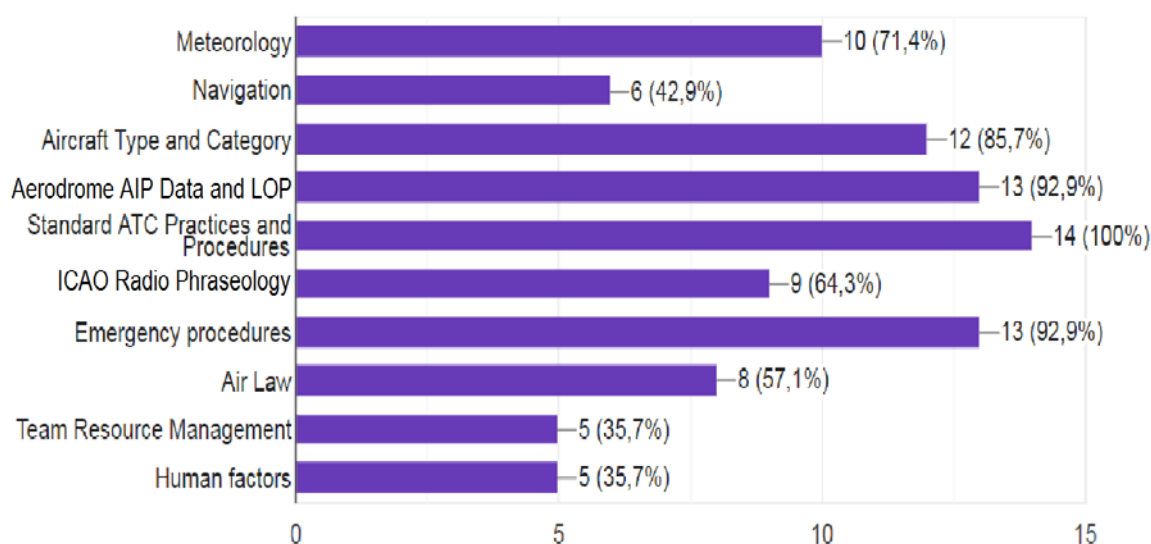
A képzési infrastruktúra eltérő megléte alátámasztják, még azt a feltételezést, hogy az irányítók ebben a nemzetközi mintában inhomogénnek tekinthetők, mivel nem állnak rendelkezésre azonos feltételek a gyakorlati és elméleti képzés lebonyolítására.

4.3.6. ELMÉLETI KÉPZÉS ISMERET ANYAGA

A következő kérdésben arra voltam kíváncsi, hogy a katonai légiforgalmi irányítók szerint milyen elméleti ismeretek lennének hasznosak, illetve miről hallanának szívesen, vagy tartanak feltétlenül szükségesnek a tanteremi foglalkozások keretein belül. A kérdés a következő képpen hangzott: „9. *Mark those subjects the classroom training should contain!*” vagyis, az elméleti képzésnek mely tantárgyakat kellene tartalmaznia? Természetesen több válasz is megjelölhető volt.

1. *Meteorology - Meteorológia*
2. *Navigation - Navigáció*
3. *Aircraft Type and Category - Légijármű típusok és kategóriák*
4. *Aerodrome AIP Data and LOP - A repülőtér AIP adatai és helyi eljárásai*
5. *Standard ATC Practices and Procedures - Szabvány ATC gyakorlatok és eljárások*
6. *ICAO Radio Phraseology - ICAO Rádiólevelezés*
7. *Emergency procedures - Kényszerhelyzeti eljárások*
8. *Air Law - Légijog*
9. *Team Resource Management - TRM*
10. *Human factors - Emberi tényezők*

A válaszadók 71,4%-a szerint meteorológiai ismereteket tartalmazzon az elméleti képzés. 42,9% szerint legyen benne navigáció is. A légi jármű típusok és kategóriák tantárgy szükségességét 85,7% jelölte meg. Szinte minden válaszadó fontosnak tartja a repülőtér AIP-ben szereplő adatainak és helyi eljárásainak tartalmazó ismereteket, ezt 92,9% erősítette meg. A összes válaszadó, tehát 100% jelölte meg, hogy a sztenderd ATC gyakorlatok és eljárások ismeretei legyenek benne az elméleti képzésben. Az ICAO rádiólevelezést mindössze 64,3% tartotta fontosnak, míg a kényszerhelyzeti eljárásokat 92,9%. A légi jogi ismeretek tantárgyat 57,1%-ban látná szívesen az elméleti részben, és végül a TRM és emberi tényezők tárgyakat 35,7-35,7% jelölte meg. Az alábbi diagramból látható a válaszok aránya és megállapítható a tantárgyak súlyozása, valamint sorrendje is.



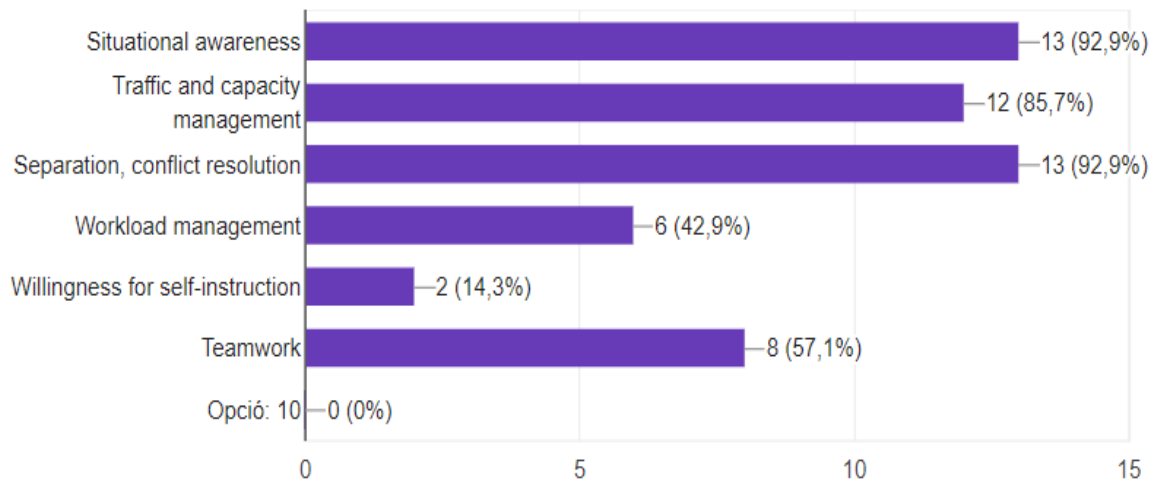
25. ábra Elméleti tantárgyak [87]

4.3.7. IRÁNYÍTÓI KOMPETENCIÁK

A szimulációs gyakorlatok arra szolgálnak, hogy erősítsék, mérhetővé, megfigyelhetővé tegyék azokat a kompetenciákat melyek megléte szükséges a légiforgalmi irányítói feladatok ellátásához a repülőtéren [95]. A kérdésem tehát arra vonatkozott, hogy a missziós repülőtéren tapasztalattal rendelkező irányítók, mely kompetenciák erősítését tartanák szükségesnek, egy célfelkészítő tréning során. A kérdés a következőképpen hangzott: „10. Mark the competencies to be strengthened with practical simulated exercises!” és a következő válaszok voltak megjelölhetők, több választás lehetőségével:

1. *Situational awareness - helyzet tudatosság*
2. *Traffic and capacity management - Forgalom és kapacitás kezelése*
3. *Separation and conflict resolution - Elkülönítés és konfliktus megoldás*

4. *Workload management - Munkaterhelés kezelése*
5. *Willingness for self instruction - Önálló tanulási készség*
6. *Teamwork - Csapatmunka*



26. ábra Szükséges kompetenciák [87]

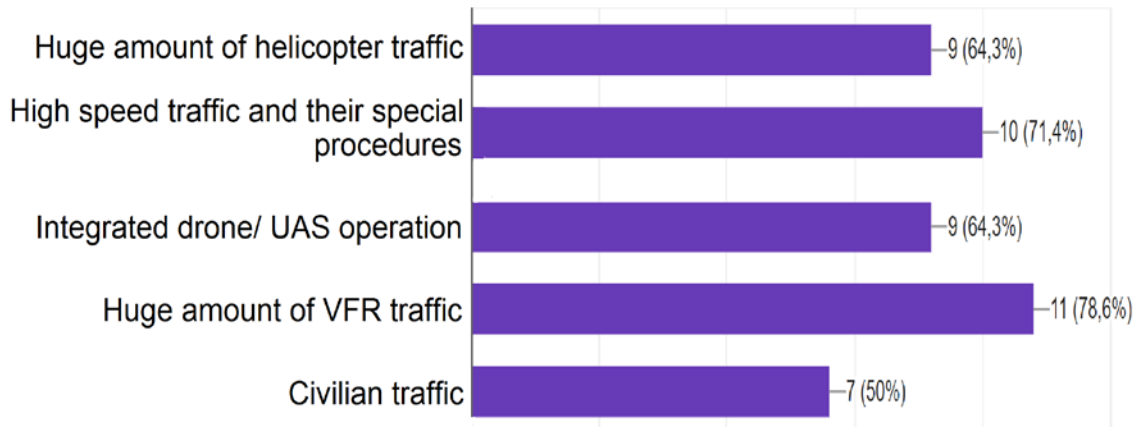
A válaszadók szerint a missziós repülőtéren előforduló forgalmi szituációk kezeléséhez elsősorban a „helyzettudatosság” és az „elkülönítés, konfliktuskezelés” alkalmazásához szükséges tudás, képesség és magatartás összességére van szükség, mert mindkét kompetenciát a válaszadók 92,9% jelölte meg. A forgalomkezeléshez szükséges kompetenciák fontosságát 85,7% emelte ki, a munkaterhelés kezelését 42,9%. A csapatmunka erősítése 57,1% szerint fontos, az önálló tanulási készséget pedig csupán a 14,3% jelölte meg.

4.3.8. GYAKORLATI SZIMULÁCIÓKBAN MEGJELENŐ FORGALMI ELEMÉK

A szimulációs gyakorlatoknak a leginkább valósághű helyzetekre kell felkészíteniük a katonai légiforgalmi irányítókat, ezért arra voltam kíváncsi, hogy a tapasztalataik szerint melyek azok a forgalmi elemek, melyek gyakoroltatását fontosnak tartanák. A kérdés úgy hangzott: „11. *What kind of traffic elements should be practiced throughout the training?*” Itt is több választásra volt lehetőség, az alábbi lehetőségek közül:

1. *Huge amount of helicopter traffic - Nagy mennyiségű helikopter forgalom*
2. *High speed traffic and their special procedures - Nagysebességű forgalom és speciális eljárások*
3. *Civilian traffic - Civil forgalom*
4. *Integrated drone/ UAS operation - Integrált drón és UAS műveletek*
5. *Huge amount of VFR traffic - Nagy mennyiségű VFR forgalom*

További opciók megadására is volt lehetőség, de a megkérdezettek további forgalmi elemeket nem jelöltek meg. A válaszadók 64,3%-a emelte ki a nagy mennyiségű helikopter forgalom gyakoroltatását. A szimulációs gyakorlatokban megjelenő nagysebességű forgalom és speciális eljárások 71,4% szerint fontos.



27. ábra Forgalmi elemek [87]

Mivel a missziós repülőterekre jellemző a közös katonai civil hasznosítás, a civil légiforgalmat, mint forgalmat, 50% jelölte meg. Az integrált pilóta nélküli légi jármű forgalom a szimulációkban 64,3% szerint szükséges. Végül a leginkább jellemző nagy mennyiségű VFR forgalom 78,6% szerint legyen a szimulációs gyakorlatok része.

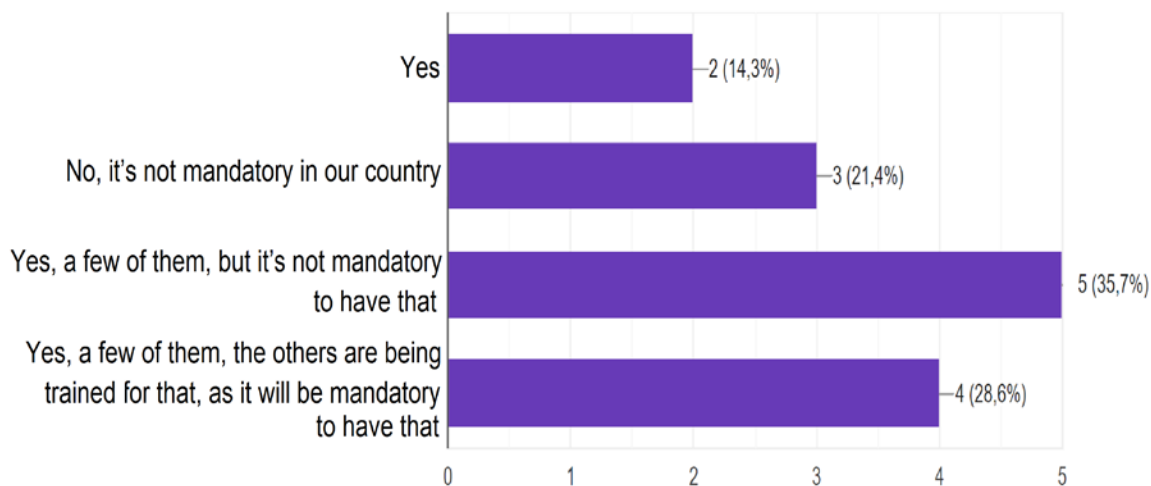
4.3.9. SPECIÁLIS ANGOL NYELVI KOMPETENCIA

A hatékony angol nyelvű kommunikációs stratégiák alkalmazása érdekében a polgári légiforgalmi irányítók speciális nyelvi képzés és vizsgáztatási rendszerben [97] szerzik meg és tartják fenn az ehhez szükséges kompetenciákat. Ez azt jelenti, hogy az irányítóknak a jogosításuk függvényében operatív 4-es szintű, kibővített 5-ös szintű vagy szakértői 6-os szintű nyelv-ismereti kompetenciával kell rendelkezniük. Ez a katonai szakszolgálati engedélyek esetében általában nem kötelező, de olyan repülőtereken, ahol civil forgalmat is kezelnek, az előírás is lehet. Mivel a missziós repülőtereken való irányítói munkavégzés nyelve kizárólag az angol, ezért a nyelvi kompetenciák megléte elengedhetetlen. A kérdés erre vonatkozóan a következő volt: „12. Do MATCOs in your country have ICAO L4 certificate?” vagyis, a válaszadó országában rendelkeznek-e a katonai légiforgalmi irányítók ICAOL4 nyelvvizsgával, tehát az operatív szintű nyelvismerettel.

A válaszok a következők voltak:

1. *Yes - Igen*
2. *No, it's not mandatory in our country - Nem, mert nem kötelező*

3. *Yes, a few of them, but it's not mandatory to have that - Igen néhányunknak van, de nem kötelező*
4. *Yes, a few of them, the others are being trained for that, as it will be mandatory to have that - Igen néhányunknak van, a többiek képzés alatt állnak, mert kötelezővé válik a nyelvvizsga megléte*

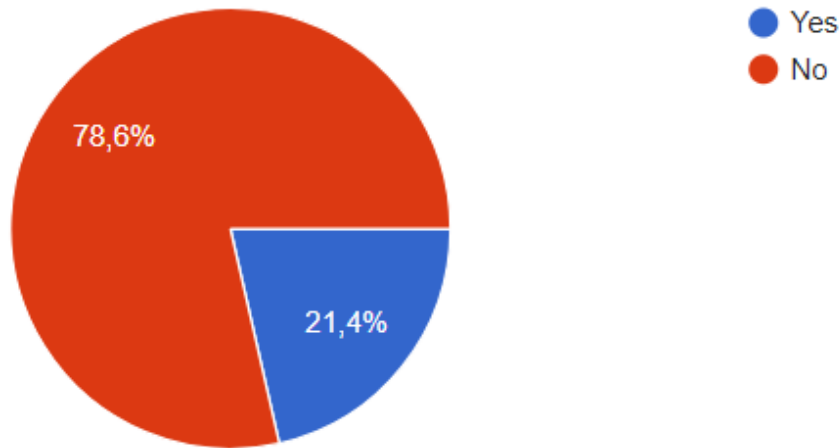


28. ábra ICAO L4 nyelvi kiterjesztés [87]

Erre a kérdésre a válaszadók 14,3%-a válaszolt igennel, 21,4%-nak nincsen, mert nem előírás a számukra, 35,7% azt jelölte be, hogy néhány irányító rendelkezik ilyen vizsgával de egyelőre nem kötelező számukra. 28,6% válasza alapján kötelezővé teszik és aki eddig nem szerezte meg annak képzést biztosítanak a vizsga sikeres teljesítéséhez. A kitöltő nemzetek közül a *cseh* katonai légiforgalmi irányítók rendelkeznek ilyen nyelvvizsgálóval, és mivel kötelezővé válik a nyelvi kiterjesztés megléte számukra, ezért akinek jelenleg nincsen, annak rövidesen meg kell szereznie. A *bolgár* katonai légiforgalmi irányítók egységesen azt a választ adták, hogy részükre nincsen nyelvi kiterjesztés és nem is lesz kötelező a számukra. A *magyar* válaszadók többsége azt válaszolta, hogy néhány irányító sikeresen tett ilyen vizsgát, de jelenleg nem kötelezettek arra, hogy rendelkezzenek az ICAO 4. szintű kiterjesztéssel. A megkérdezettek között volt olyan is, aki tudni vélte, hogy a jövőben kötelező lesz a kiterjesztés megléte, és ezért a negyedik választ jelölte meg.

Ahhoz, hogy a nyelvi kompetencia fenntartható legyen folyamatos, speciális, csak az irányítók számára kidolgozott nyelvi képzésre van szükség. A következő kérdés megfogalmazásakor arra voltam kíváncsi, hogy létezik-e ilyen képzés valamelyik nemzetnél.

A kérdés így hangzott: „13. Do MATCOs in your country take specialized English courses on a regular basis?”, vagyis van-e folyamatos speciális nyelvi képzés a válaszadó országában. Ez esetben két választásos jelölésre volt lehetőség, ami az alábbi eredményt hozta:



29. ábra Nyelvi felkészítés megléte a megkérdezett országokban [87]

Nemzeti hovatartozás szerint a *cseh* katonai irányítók válaszolták, hogy náluk van folyamatos célirányos nyelvi képzésük, a többi nemzet erre a kérdésre nemmel válaszolt.

4.3.10. AZ ÖNÁLLÓ MUNKAVÉGZÉSHEZ SZÜKSÉGES JOGOSÍTVÁNY MEGSZERZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES IDŐ

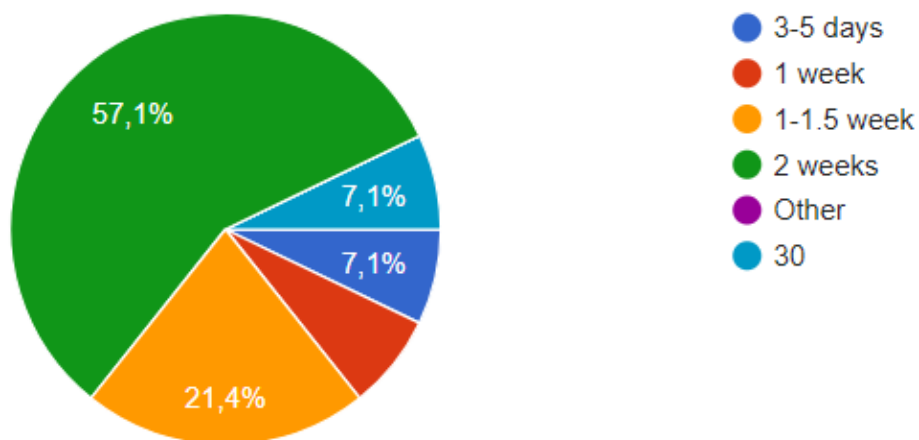
Ennek a kérdésnek a felvetését azért tartottam fontosnak, mert a kutatás során az általános tapasztalatok azt mutatták, hogy viszonylag rövid idő áll az irányítók rendelkezésére, hogy a missziós területen, a repülőtérre történő megérkezés után, megszerezzék az önálló munkavégzéshez elengedhetetlen „*rated*” minősítést. A tapasztalatok szerint az emberi szervezet számára rendkívül megterhelő az európai klíma után más környezeti sajátosságokkal bíró földrajzi helyre megérkezni, ott minél rövidebb idő alatt alkalmazkodni, munkába állni. Általában a helyi előírásokban rögzítik, hogy mennyi idő áll rendelkezésre az önálló munkavégzéshez szükséges minősítés megszerzésére, de a jelölt oktatója tehet javaslatot az ettől való eltérésre. A kérdés feltevésével arra voltam kíváncsi, hogy a már tapasztalattal rendelkező irányítók mennyi időt tartanának reálisnak a műveleti területre való megérkezés után a minősítés megszerzésére.

A kérdés, ami a következőképpen hangzott: „14. What can be the ideal period of time to obtain "rating" after arrival and adaptation at the remote mission airfield?” a következő választási lehetőségek álltak rendelkezésre:

1. 3-5 days - 3-5 nap

2. 1 week - 1 hét
3. 1-1,5 week - 1-1,5 hét
4. 2 weeks - 2 hét
5. Other - egyéb

A válaszadók 57,1%-a szerint két hetes időtartam lenne a legideálisabb. 21,4% az 1-1,5 hetet választotta, 7,1% szerint elegendő 3-5 nap, a következő 7,1% szerint 1 hét, és további 7,1% választotta az egyéb lehetőséget megjelölve, mely szerint akár 30 nap is adható. Az összesített válaszokat az alábbi diagram tartalmazza:

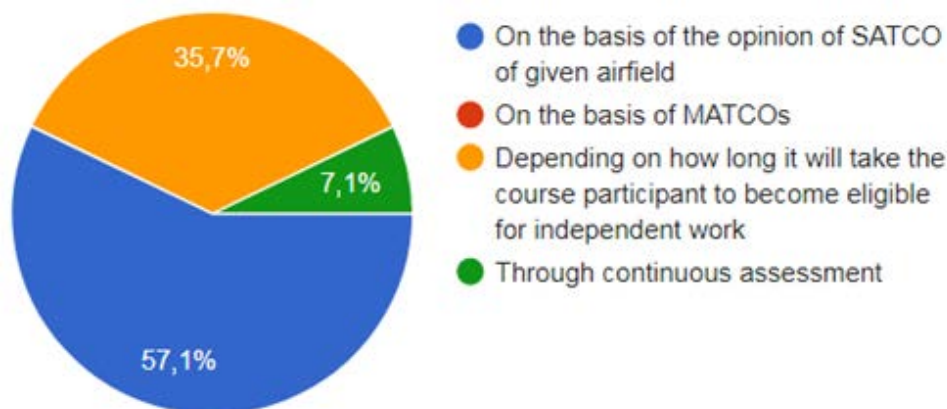


30. ábra A „Rated” minősítés megszerzésére rendelkezésre álló idő [87]

A *cseh* válaszadók 1, és 2 hetet javasoltak. A *bolgár* irányítók válaszai között voltak eltérések, mert az 1-1,5 hét, 2 hét mellett ők javasolták a 30 napos időtartamot is. A magyar válaszadók többsége a 2 hetet választotta, néhányan 1-1,5 hétre voksoltak és akadt olyan is, aki szigorúan tartották magukat a 3-5 napos gyakorlathoz. A célfelkészítés elméleti ismeretei, „Pre-OJT”-ként, azaz átmeneti képzésként funkcionáló szimulációs gyakorlatnak az a célja, hogy az adott repülőtéren az „OJT” időszakot lerövidítse és azt az irányító számára minél egyszerűbben végrehajthatóvá, stresszmentessé tegye.

Ahhoz, hogy a célfelkészítés milyenségének bevalásáról választ kapjunk és a megfelelő módosításokat elvégezzük, visszacsatolásra van szükség. Ez a visszacsatolás érkezik a tanfolyamon résztvevő irányítók részéről, akiket a legtöbb esetben közvetlenül a tanfolyam elvégzése után kérdezzük meg, mivel akkor még frissek az élmények, az érzések, a tapasztalatok. A válaszok közvetlenül hozzájárulnak ahhoz, hogy egy-egy problémára fény derüljön, és a megfelelő módosítások és javítások elvégezhetőek legyenek. Természetesen a tanfolyam hatékonyságát igazolja az is, hogy a katonai irányítók, milyen rövid idő alatt képesek az önálló munkavégzéshez szükséges minősítést megszerezni, illetve a helyi

SATCO-tól milyen értékelést kapnak. A következő és egyben a kérdőív utolsó kérdése is erre vonatkozott: „15. *How can the success of the training course be measured in an appropriate way?*” vagyis, a tanfolyam sikerességét milyen módon lehet sikeresen mérni.



31. ábra A tanfolyam sikerének mérése [87]

A kérdésre a következő válasz lehetőségek álltak rendelkezésre:

1. *On the basis of the SATCO of given airfield - Az adott repülőtér SATCO-nak a véleménye alapján;*
2. *On the basis of MATCOs - A tanfolyamon résztvevő irányítók véleménye alapján;*
3. *Depending on how long it will take the course participant to become eligible for independent work - Az önálló munkavégzésre készenállás ideje;*
4. *Through continuous assessment - Folyamatos értékelésen keresztül.*

A válaszadók nagytöbbsége, 57,1%-uk szerint a SATCO véleményére kellene alapozni, 35,7% szerint a tanfolyam sikeréről árulkodik az, hogy a résztvevők mennyi idő eltelte után lesznek képesek az önálló munkavégzésre, míg végül 7,1% szerint a folyamatos értékelés szükséges a tanfolyam sikerességének garantálására.

4.4. A KÉRDŐÍVES KUTATÁS MEGÁLLAPÍTÁSAI, ÖSSZEGZETT EREDMÉNYEK

A kérdőívek feldolgozása és kiértékelése után az alábbiakban felsorolt megállapításokhoz jutottam:

1. A válaszadók a szakszolgálati engedélyeiket különböző kezdő képzések elvégzésével szerezték meg.
2. A kezdő képzések között voltak katonai felsőoktatási intézményekben megszerzett szakirányú képzések, nemzetközi- és nemzeti MILATC tanfolyamok.

3. A válaszadó nemzetek többségének szakszolgálati engedélye nem feleltethető meg sem az ICAO, sem az EU, sem pedig az FAA sztenderdjeinek, azok a vonatkozó nemzeti jogszabályok alapján kerültek kiadásra. Ezt a megállapítást azért célszerű rögzíteni, mert ahhoz, hogy MATCO szakszemélyzetek NATO által vezetett missziókban szolgálatot teljesítsenek, a 7204 NATO Stanag szerint az ICAO Annex 1-nek megfelelő szakszolgálati engedéllyel kell rendelkezniük.
4. Amennyiben a szakszolgálati engedély nem feleltethető meg egyik nemzetközi szervezet szabványainak és ajánlásainak sem, akkor egy akkreditált tanfolyam elvégzése jelenthet megoldást. A tanfolyam annak alapján akkreditálható, hogy a fent említett nemzetközi szabványok alapján kerül összeállításra és módszertanát tekintve megfelel az ICAO kompetencia alapú ATC képzés alapelveinek.
5. A missziós repülőtereken szolgálatot teljesítő ATCO-k kiválogatása a megkérdezettek véleménye alapján elsősorban önkéntes alapon történjen, csak ezután vehető figyelembe további szempontként az irányító gyakorlati tapasztalata, a repülőtéri forgalom mennyisége, és összetétele, valamint az, hogy mióta rendelkezik szakszolgálati engedéllyel.
6. A válaszadók szerint egy a „Kabul tréning”-hez hasonló tanfolyam helyet kaphat a nemzeti képzési rendszerükben, elsősorban abból a célból, hogy az irányítók megismerjék az adott repülőtér adatait, eljárásait és sajátosságait, valamint gyakorolhassák a publikált irányítói eljárásokat szimulációs környezetben.
7. A négy hetes, intenzív tanfolyam végrehajtását preferálták a legtöbben, de közel ugyanennyi válaszadó a kéthetes intenzív tanfolyam mellett tette le a voksát. Az egyhetes intenzív változatot és annak lehetőségét, hogy a tanfolyam egy része távoktatásban is lebonyolítható legyen igen kevesen választották.
8. Az elméleti és a gyakorlati foglalkozásokat a válaszadók egyik fele 40%-ban elmélet és 60%-ban gyakorlati jellegűre, míg ugyanennyi csak 30%-ban elmélet és 70%-ban gyakorlat arányában tartanak optimálisnak.
9. A cseh MATCO képzés lebonyolításához rendelkezésre áll tanterem, nyelvképzést biztosító labor és szimulációs környezet, mind a repülőtéri irányítás, mind a radarirányítás gyakoroltatásához.
10. A magyar MATCO képzés lebonyolításához tanteremi, és nyelvi képzést biztosító labor, és radarirányítás gyakoroltatására szolgáló infrastruktúra mellett csak bizonyos korlátokkal áll rendelkezésre a repülőtéri irányítás gyakorlását biztosító szimulációs környezet.

11. Az elméleti tantárgyak szükségességét a megkérdezettek mind megjelölték. Az összesített válaszok azt mutatják, hogy fontosnak tartják az adott elméleti foglalkozást a válaszadók, ezért érdemes a „Kabul tréningben” szereplő órák és óraszámok arányát ennek megfelelően átdolgozni.
12. A gyakorlati szimulációkban nagyobb arányban a „helyzettudatosság”, a „forgalom és kapacitás kezelés”, valamint az „elkülönítés és konfliktus kezelés” erősítését emelték ki a legtöbben, ezek után következtek a csapatmunka és a munkaterhelés megfelelő kezelésének kompetenciái. Elenyésző arányban gondolják fontosnak az önálló tanulási készség kompetenciájának erősítését.
13. A szimulációkban a forgalmi elemek közül sorrendben a legnagyobbtól a legkisebbig a következő elemeket jelölték: nagy mennyiségű VFR forgalom, nagysebességű légiforgalom és speciális eljárások, helikopter forgalom, integrált pilóta nélküli légi jármű- és végül civil forgalom.
14. A *cseh* katonai irányítóknak van ICAO Level4 vizsgájuk, és számukra kötelező ennek megszerzése. A *bolgároknak* nincs és nem is kötelezik őket erre, a magyarok közül néhánynak van és a jövőben előre láthatólag kötelezővé teszik azt számukra.
15. A folyamatos nyelvi képzés egyedül a *cseh* irányítók számára áll rendelkezésre.
16. A kérdőív válaszai alapján egyébként megállapítható, hogy a *cseh* irányítók nyelvi kompetenciái a legerősebbek a három megkérdezett nemzet irányítói közül.
17. A legtöbb válaszadó a két hetes időtartamot tartotta ideálisnak az oktató felügyelete melletti helyi (OJTI) képzésre.
18. A legtöbb válaszadó a helyi SATCO véleményét, valamint az önálló munkavégzésre való alkalmasság idejét tartja megfelelő visszacsatolásnak a tanfolyam sikerességének mérésére.

A fenti állításokból a következő következtetéseket vontam le. Az eltérő, különböző képzési struktúra miatt az irányítók tudása és gyakorlati jártassága is különböző lehet. Azokról a repülőterekről jelentkező irányítók lehetnek előnyben a kiválasztásnál, akik hasonló műveltségű és forgalmat bonyolító repülőteréről érkeznek. A képzési infrastruktúra eltérő megléte alátámasztják, még azt a feltételezést, hogy az irányítók ebben a nemzetközi mintában inhomogénnek tekinthetők, mivel nem állnak rendelkezésre azonos feltételek a gyakorlati és elméleti képzés lebonyolítására.

4.5. A KATONAI ÉS POLGÁRI ATC KÉPZÉS BEMUTATÁSA, ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A katonai és polgári légiforgalmi irányító képzés bemutatásával, egyrészt azok sajátosságait, másrészt a fentiekben alkalmazott terminológia használatát is szeretném világossá tenni. Ezért, e fejezetben a magyar katonai légiforgalmi irányító képzés, és az Európai uniós szabályozással összhangban kidolgozott szintén magyar polgári légiforgalmi irányító képzés kerül bemutatásra. A két képzés filozófiájában hasonló, de rendszerében, szervezeti kereteiben különbségek vannak. A katonai-, részben a felsőoktatás keretein belül történik, és ezáltal a mindenkori felsőoktatási törvény által is szabályozott szakismereteket és gyakorlati ismereteket kreditrendszerben összefoglaló kezdő képzésként aposztrofálható, mely további tanfolyami rendszerben ráépülő szakszolgálati képzést foglal magába. A polgári-, tanfolyami rendszerű felkészítés, hierarchikusan egymásra épülő és egymást kiegészítő tanfolyami képzési elemekből tevődik össze. A képzések bemutatásakor nem szeretném a teljes képzési rendszert elemeire bontva részletesen bemutatni, csak az úgynevezett „Kabul tréning”-nek a képzési rendszerekben elfoglalt helyét megismertetni. Az összehasonlítás célja, hogy bemutassam, hogy a fent említett képzés, milyen módszertani és egyéb elemekkel egészülhet, és alakítható át az ICAO normáknak való megfelelés érdekében.

4.5.1. AZ MATCO KÉPZÉS

A magyar katonai légiforgalmi irányítók képzése BSc¹⁹⁰ alapképzés keretein belül folyik, melyben mindazok az elméleti tantárgyak is oktatásra kerülnek, melyek a szakszolgálati engedély megszerzéséhez szükségesek. A képzésen belül gyakorlati, szimulációs képzés is helyet kapott, mely foglalkozások célja az alapvető ATC eljárások megtanulása és begyakorlása, a repülőtéri irányító jogosításnak megfelelően [96]. Az alapképzésen belül, helyet kaptak az angol nyelvi és szakirányú nyelvi kompetenciák megszerzéséhez szükséges ismeretek is. Az elméleti tudás számonkérése, a tantárgy kreditértékétől függően, gyakorlati jegy, vagy kollokvium formájában történik. Az egyes témakörök lezárása pedig, a felsőoktatásban definiált különböző dolgozatok értékelésének útján. A tudás értékelése 5 fokozatú skálán megadott érdemjegyekkel történik, ahol az 1 a legrosszabb és 5 a legjobb. A polgári képzésben, ez 3 és 5 fokozatú is lehet, az adott tudás vagy kompetencia elérésének függvényében.

¹⁹⁰ Bachelor of Science

A gyakorlati szimulációk értékelése szóbeli értékeléssel, valamint az ICAO „*daily training report*” formanyomtatvány négyfokozatú skáláján az adott tevékenység vagy feladat elvégzésével való elégedettségét fejezi ki az oktató. Az A teljes mértékben elégedett, B elégedett, de kiegészítéseket fogalmaz meg, a C nem elégedett és a D, amikor az adott tevékenységen belül a megfogalmazott állítás nem volt megfigyelhető. Az irányító jelöltek az alapképzés során két alkalommal, egyszer négy-, egyszer hathetes időtartamban katonai repülőterek légiforgalmi irányító központjaiban, oktató felügyelete mellett gyakorolják a megtanultakat. Az alapképzés végén a MATCO jelölt végbizonyítványt kap.

A végzés után, az adott repülőtéren megkezdődik a munkahelyi képzés, ami tartalmaz egy elméleti repülőtér ismereti képzést és egy gyakorlati képzést, való munkakörnyezetben, oktató felügyelete mellett. Legalább 300 óra, repülőtéri irányítóként eltöltött pozícióban és az oktató hozzájárulásával lehet szakszolgálati vizsgára jelentkezni [94-104. § (1)]. A jelentkezés előfeltétele egy szakszolgálati tanfolyam elvégzése. A felkészítést, jogosító tanfolyamnak nevezték el, mert az adott jogosítás megszerzésére, meghosszabbítására, vagy kiterjesztésére szolgál. A tanfolyam tematikáját, célját, időtartamát a katonai légügyi hatóság hagyja jóvá. Másik jogosítás megszerzését¹⁹¹, úgynevezett felkészítő tanfolyam elvégzése biztosítja, amelynek a tematikáját nem a hatóság, hanem a szakmai előljáró szervezet vezetője engedélyezi. A szakszolgálati vizsgára jelentkezést, ebben az esetben is feljogosító tanfolyam elvégzése előzi meg, amelyet szintén a katonai légügyi hatóság engedélyez.

Felkészítő tanfolyamként került kidolgozásra és jóváhagyásra a hadműveleti repülőtereken szolgálatot teljesítő MATCO szak személyzeteknek szóló „Kabul tréning” szakmai tanfolyam is. A tanfolyam időtartama 4 hét, az érvényes képzési programban 86 óra elmélet és 70 óra gyakorlat mellett szerepel egy 6 órás repülőtér látogatásra és 3 órás ellenőrzésre, valamint az elméleti és gyakorlati vizsgára további 8 óra van meghatározva. Ennek alapján a tanfolyam elméleti része a foglalkozások 54%-át, a szimulációs gyakorlatok pedig a 46%-át teszik ki. A kutatás során felmért irányítói igények és tapasztalatok szerint ezt az arányt a gyakorlati szimulációk javára célszerű megváltoztatni, legalább 60%-ban. Továbbá az elméleti foglalkozások óraszámait a kérdőív eredményei alapján súlyozottan szükséges átalakítani és emellett kiegészíteni két további témával. A gyakorlati szimulációk összeállításakor az elvárt kompetenciák erősítését célszerű szem előtt tartani.

¹⁹¹ A repülőtéri irányító jogosítás mellett a radarirányítás alapjainak megismerésével a bevezető irányító jogosításnak megfelelő ismeretek elsajátítására is.

Az alapképzésben és a tanfolyami képzésben közreműködők lehetnek tudományos fokozattal rendelkező oktatók, vagy olyan gyakorlati oktatók, akik rendelkeznek vagy korábban rendelkeztek szakszolgálati engedéllyel. Az elméleti tanórák oktatásában az adott szakterületen rendelkeznek a megfelelő ismeretekkel, oktatási tapasztalatokkal és ismereteiket folyamatosan bővítik [98]. A gyakorlati foglalkozások oktatásában szakszolgálati engedéllyel rendelkező vagy régebben ezzel a jogosítás kiterjesztéssel rendelkező oktatók vesznek részt. A tanfolyamon vendégoktatóként, gyakorlati oktatóként magyar és külföldi légiközlekedésben dolgozó szak személyzetek is részt vehetnek.

A repülőtéri irányítás szimulációs környezetét radar és meteorológiai adatokat is megjelenítő terepasztal biztosítja. A szimulátorok tanúsítását jelenleg az állami célú légiközlekedésre vonatkozó egyetlen szabály sem írja elő.

4.5.2. POLGÁRI ATCO KÉPZÉS

A polgári légiforgalmi irányító képzés a katonáival ellentétben tanfolyami keretek között zajlik minden képzési szakasz. A szerkezetét, felépítését és célkitűzéseit az Európai Unió rendeletben szabályozza a tagállamok számára. Az ATCO képzések folyamat sorrendje a kezdő képzéssel indul, mely alap és jogosító képzést foglal magába. Az alapképzés olyan elméleti és gyakorlati ismereteket tartalmaz, melyekkel a jelöltek megszerzik az alapvető ismereteket, képességeket és motivációt az egyszerű légiforgalmi műveletek megoldásához. A kezdő képzés másik eleme a jogosító képzés, mely során azokat az ismereteket, képességeket és motivációt gyarapítják, mely az adott légiforgalmi irányítói jogosítás megszerzéséhez szükséges.

Az alapképzés után a munkahelyi képzés következik, melynek megkezdésekor a légiforgalmi irányító jelölt már rendelkezik gyakornoki szakszolgálati engedéllyel, a megszerzett jogosításnak megfelelően. A munkahelyi képzés célja az, hogy a légiforgalmi irányító jelölt az adott irányítói egységben való önálló munkavégzéshez szükséges jogosítást és jogosításkiterjesztést megszerezze. A munkahelyi képzés, nem csak a kezdő képzést elvégző irányító jelöltek számára áll rendelkezésre, mint a képzési folyamat következő lépcsőfoka, hanem a már szakszolgálati engedéllyel rendelkező irányítók is elvégezhetik.

Ez utóbbi esetben a légiforgalmi irányító már rendelkezik szakszolgálati engedéllyel és azon belüli jogosítással, de egy másik specifikus egységre, szektorra vagy repülőtérre kell megszereznie a munkavégzéshez szükséges elméleti ismereteket és gyakorlati jártasságot. A munkahelyi képzésnek szintén két szakasza van. Az első az úgynevezett munka előtti-,

vagy átmeneti képzés¹⁹² és, mely során a munkavégzéshez szükséges specifikus tudást, eljárások és technikai berendezések, rendszerek ismeretét és a műveletek begyakorlását szimulációs környezetben végzik. A másik szakasza pedig a munkahelyi képzés¹⁹³, amely valós irányítói környezetben valósul már meg, a megszerzett elméleti tudás és képességek birtokában. A munkahelyi képzés mindkét szakasza kizárólag oktató felügyelete mellett történik [99].

A polgári légiforgalmi irányító képzés következő szintje olyan ismereteket és gyakorlatokat tartalmaznak, melyek szakszolgálati engedély érvényességének fenntartására, és a már megszerzett kompetenciák megőrzésére szolgálnak.



32. ábra A polgári légiforgalmi irányító képzés felépítése [100]

Az úgynevezett szinten tartó képzésen belül, szintén két képzési csomag található, melyek az előző képzési fajtákkal ellentétben nem állnak összefüggésben egymással. A felfrissítő képzés célja, hogy erősítse, és újra felszínre hozza azokat a kompetenciákat, melyek az irányítói munkavégzéshez elengedhetetlenek. Az átképzést, abban az esetben tartják szükségesnek, amikor a munkakörnyezetben valamilyen változás történik, mint egy új eljárás bevezetése, berendezés vagy rendszer megjelenése esetén.

4.5.2.1. Az ATCO kompetencia alapú képzés leírása

A kompetencia és elemzés útján történő megértésalapú képzés kialakítása és fejlesztése, a megszerzett tudás, szimulációs környezetben való alkalmazása útján történik. A kompetencia, mint fogalom annak a tudásnak, képesség és magatartásnak a kombinációját jelenti, ami az adott irányítói tevékenység elvégzéséhez szükséges a meghatározott sztemderdek

¹⁹² PRE-OJT – Pre-on-the-job training

¹⁹³ OJT – On-the-job training

alapján. Így a kompetencia alapú képzést és annak értékelését, mérését szabvány teljesítménymutatókkal lehet behatárolni, melyek a képzés kijelölt szintjeihez vannak hozzárendelve és ezzel segítik a jelölt értékelését és kimutatható fejlődését. Egy-egy *kompetencia elemet* úgy kell definiálni, hogy egy irányítói tevékenység megkezdése és befejezése során az megfigyelhető legyen. A képzés folyamán elérendő kompetenciák egyes szintjei úgynevezett teljesítmény mutatókhoz vannak hozzárendelve, melyeket a képzés megkezdése előtt célul tűznek ki. A *teljesítmény mutató* nem más, mint egy állítás, ami az egyes kompetenciaelemek kívánt eredményeit és kritériumait írja le annak eldöntése érdekében, hogy megállapítható legyen, hogy a kívánt teljesítményszint elérésre került-e vagy sem.

Az értékelők és oktatók számára részletes információkat tartalmazó iránymutatás írja le, hogy milyen szempontok alapján kell dönteniük arról, hogy az irányító vagy irányító jelölt kompetensnek bizonyul a feladatban vagy sem. A kompetenciák a légiforgalmi irányító számára lehetővé teszik, hogy megtalálják a megfelelő megoldásokat a komplex és nehéz forgalmi szituációkban, abban az esetben is, ha először találkoznak vele. Az ilyen szituációkban az irányítónak hatékonyan, a repülésbiztonságát és védelmét szem előtt tartva kell eljárnia.

A kompetencia definíciójában szereplő tudás nem más, mint az irányító tanulási folyamatának az eredménye, ami képessé teszi őt a megfelelő megoldások kidolgozására, a már meglévő ismeretek előhívására, az ismert szabályok és alapelvek alkalmazására és a kreatív gondolkodás képességére a munkája során. A képesség egy irányítói művelet vagy tevékenység elvégzéséhez szükséges gyakorlati jártasság meglétét jelenti.

A képességek három csoportba sorolhatók, motoros, kognitív illetve metakognitív.

A légiforgalmi irányítói tevékenységben **a motoros képességek** azokat a szándékos mozdulatokat, mozgásokat, tevékenységeket foglalják magukban, melyek a már megtanult és gyakorlatban alkalmazott magatartásokból adódnak. Ilyen lehet például a munkateremben lévő berendezések használata, a megfelelő információk beszerzéséhez rendelkezésre álló monitorok és kijelzők szkennelése, vagy a kényszerhelyzetek kezeléséhez megtanult tevékenységek sorrendjének elvégzése. A **kognitív, vagyis gondolkodási képesség** az érvelés, észlelés és intuíció képessége, mely a tudás megszerzésére irányuló mentális képességet jelenti. A légiforgalmi irányítókat ennek a képességnek a birtokában tudják kidolgozni és alkalmazni azokat a megoldásokat, melyek a bonyolult és komplex légiforgalmi szituációk rendezéséhez és az esetleges konfliktusok megelőzéséhez szükségesek. A folyamat, ami a

helyzet felismerésétől, annak elemzésén, az előforduló kockázatok értékelésén keresztül a megfelelő megoldás megtalálásáig és annak alkalmazásáig tart, a kognitív képesség birtokában automatizmussá válik. A **metakognitív képesség** az önálló tanulási folyamat hatékony alkalmazásához járul hozzá, azt a képességet jelenti, melynek birtokában az irányító az előtte álló kihívásról olyan módon gondolkodjon, hogy azt megértse, értékelje és átlássa a megoldáshoz vezető folyamatokat. Az irányítók ezen képességei, az idő előre haladtával és megfelelő számú gyakorlással fejleszthetők. Az irányítói munkafolyamatokhoz szükséges képességek minél inkább automatizmussá válnak, annál több kapacitás marad a komplex forgalmi helyzetek megoldására. A magatartás, vagy hozzáállás, olyan mentális állapotot jelent, amit az irányító tanúsít az egyes feladatok megértése és megoldása során. Megfelelő magatartásnak tekintendő, amikor a légiforgalmi irányító tevékenysége során a biztonságra, a tanult szabályok alkalmazására és az együttműködésre törekszik. A tudás, a képesség és a magatartás hármasságát a szakirodalom KSA-ként (knowledge, skill, attitude) ismeri.

A légiforgalom irányításhoz szükséges kompetenciákat összesítő struktúrán belül megnevezésre kerül a kompetencia egység¹⁹⁴, az azon belül felsorolt kompetencia elemek¹⁹⁵ és a teljesítmény kritériumok¹⁹⁶, melyeket az értékelők az irányító gyakorlati tevékenysége során figyelhetnek meg. Az adott kompetencia elem és az elvárt magatartást leíró teljesítmény kritérium az adott műveleti környezetbe adaptálható [95, Part IV Ch. 2].

4.5.2.2. Tudásszint osztályozása [100]

Az elméleti és gyakorlati tudás értékelésénél az úgynevezett Bloom féle taxonómia modellt alkalmazzák, ami egy kitűzött cél eléréséhez vezető értelmi folyamatok hierarchikus egymásra épülését jelenti. A tantervek kidolgozásakor meghatározott célkitűzésekhez használt igék, jól behatárolják az elvárt vagy gyakorlati foglalkozás esetében megfigyelhető teljesítményt.

A Bloom modell hat szintet határoz meg, melyből az első az **ismeret** szintje. Az ismeret szintje a tények, információk, fogalmak, elméletek ismeretét jelenti, amit képes felidézni vagy felismerni az adott környezetben. A második, **megértés** szintjén, már látja az össze-

¹⁹⁴ CU – Competency Unit

¹⁹⁵ CE – Competency Element

¹⁹⁶ PC – Performance Criteria

függéseket, képes összefoglalni, definíciót alkotni, saját szavaival leírni a felismert összefüggéseket. A harmadik szint az *alkalmazás*, amikor felismeri a problémát, megoldásokat és keres és végrehajt, terminológiákat és szimbólumokat helyesen használja és feladatokat old meg velük. Az *analízis* szintje képessé tesz az elemző gondolkodásra, amikor feltárja, hogy egy komplex folyamat egyes elemei, hogyan állnak össze egységes egészzé, megítéli, hogy az elemek összefüggése logikusan következik-e a folyamat struktúrájából és megfogalmazásra kerül a cselekmény, tartalom és más összefüggések mögött álló motiváció. Az ötödik, a *szintézis* szintje, amikor a tervezés, kivitelezés és értékelés végig járva új eredményt állít elő. A hatodik szint az *értékelés*, ami az elemző gondolkodást jelenti, különböző nézetek összevetésével önállóvéleményt alkot [101, 6.5.2.].

4.5.2.3. Az értékelési módszerek és elvek

A *formatív értékelés* a tanulási folyamat része, mivel az oktató folyamatosan visszacsatolást ad a képzés alatt álló személynek, hogyan jusson el a közbenső és végső kompetencia szintek teljesítéséhez. Az ilyen jellegű értékelés lehetőséget ad a képzés alatt álló személynek, hogy fokozatosan ráépítsen a már megszerzett kompetenciákra, elősegítse azt a tanulási folyamatot, amivel ő maga azonosíthatja a hiányosságait és a tanulás lehetőségeit. Abban az esetben, ha a képzés alatt álló személy csak a képzés végén kap visszacsatolást és értékelést az elvégzett munkáról, nem lesz lehetősége, hogy használja a kapott információkat és azzal javítsa a teljesítményét. A formatív értékelések gyakorisága és száma a képzés milyenségétől és hosszától függ. A formatív értékelés célja, hogy motiválja a képzés alatt álló személyt, azonosítsa az erősségeit és gyengeségeit és elősegítse a tanulási folyamatot.

A *szummatív értékelés* biztosítja azt a módszert, amivel értékelni lehet, hogyan demonstrálja a képzés alatt álló személy az elért kompetenciákat. A módszer hozzásegíti az értékelőt ahhoz, hogy összegyűjtse a kompetencia elérésének bizonyítékait. A szummatív értékelés a képzés meghatározott szakaszaiban és a képzés végén történik. A szummatív értékelés kimenetele kétféle lehet, „kompetens” vagy „nem kompetens”. A későbbiekben ez az értékelés tovább fejleszthető egy kifinomultabb osztályozási rendszer létrehozásához. A szummatív értékelést mindig egy oktató csoport végzi, akik különböznek azokról a személyektől, akik a képzésben résztvevővel együtt dolgoztak. Létezik olyan megoldás a HungaroControl értékelési rendszerében, ami az értékelési alapelvek megtartása mellett lehetőséget biztosít a képzés alatt álló személy számára, hogy amennyiben az elvárt kompetencia elérésére

meghatározott időtartamon belül nem sikerül, az oktatói csoport javaslatára kiegészítő órák, szimulációk végezhetők további korlátozott időtartamban .

A **szóbeli értékelés**, egy olyan módszer, ami kiegészítheti a szummatív értékelést. A gyakorlati értékelés során azonban ennek vannak korlátai, hiszen egyrészt a munkahelyi irányítói tevékenység során nem lehet reprezentatív értékelést adni a mérhető kompetenciák teljes keresztmetszetéről, másrészt nem ésszerű dolog párbeszédbe elegyedni a gyakorlati értékelés során a képzés alatt álló személlyel. A szóbeli értékelés lehetőséget biztosít az értékelő számára, hogy az irányítói teljesítménynek azon területeit értékelje, melyeket a gyakorlat során nem lehetett realiztikusan megfigyelni, és ezután újra azon tevékenységek értékelésére fókuszáljon melyek esetleg problémát jelenthetnek. A szóbeli értékelés történhet a szimulátor előtt vagy a valós gyakorlati környezetben. Általában egy megtervezett gyakorlat bizonyos szituációjának megoldását vagy megoldási lehetőségeit elemzik, melyeket az értékelő tovább kíván vizsgálni. A folyamat úgy történik, hogy az értékelő leír egy forgalmi helyzetet vagy szituációt, ezután megkérdezi a képzés alatt álló személyt, hogy milyen lépéseket tenne az adott helyzetben. Az értékelőnek lehetősége van további tisztázó kérdéseket feltenni, majd megvizsgálja, hogy választ a kompetencia modellel mennyire van összhangban.

A következő értékelési módszer a **vizsga**, amit általában az elméleti tudás mérésére használnak, illetve kisebb mértékben néhány alapvető képesség meglétére. Ezek általában írásbeli vizsgák, vagy számítógép segítségével elvégezhető tesztek. A fentiekben felsorolt értékelési módszerek közül néhányat kifejezetten a kezdő képzés során alkalmaznak, ilyen például a **projekt vagy a csoportmunka értékelése**.

4.5.2.4. Oktatók, értékelők

A képzésben résztvevő oktatóknak és értékelőknek szintén kompetensnek kell lenniük a rájuk bízott feladatok ellátásában. Az elméleti oktatást megfelelően képzett oktatóknak kell tartaniuk. Ezek az **oktatók**, megfelelő ismeretekkel rendelkeznek az oktatott területen valamint bizonyították, hogy képesek a megfelelő oktatási technikákat alkalmazni. A gyakorlati oktatást megfelelően képzett oktatóknak kell tartaniuk, akik teljesítik az adott oktatásnak megfelelő, elméleti ismeretekre és gyakorlati tapasztalatra vonatkozó követelményeket és bizonyították, hogy képesek oktatni és a megfelelő oktatási technikákat alkalmazni, gyakorlatot szereztek az oktatni kívánt eljárásokhoz alkalmazható oktatási technikák terén és rendszeres ismeretfrissítő képzésen vesznek részt az oktatási alkalmasságuk szinten tartása érdekében.

Gyakorlati oktató olyan személy lehet, aki fel van, vagy valamikor fel volt jogosítva légiforgalmi irányítói szerepkör betöltésére.

Értékelők, a légiforgalmi irányítók ismereteinek értékeléséért felelős személyek, akik bizonyították, hogy képesek felmérni a légiforgalmi irányítók teljesítményét, és őket vizsgáztatni, valamint ellenőrizni; valamint rendszeres ismeretfrissítő képzésen vesznek részt az értékelési szabványok naprakészségének fenntartása érdekében.

A **gyakorlati készségeket mérő** személy fel van, vagy valamikor fel volt jogosítva légiforgalmi irányítói tevékenység betöltésére azokon a területeken, amelyekre az értékelés vonatkozik.

A magyar MATCO képzés BSC keretein belül folytatott alap képzése, a polgári légiforgalmi irányító képzés kezdő képzésének felel meg. Mivel ugyanúgy tartalmazza a képzésen belül alapképzésként megnevezett szakasz elméleti és gyakorlati ismereteit és a jogosító képzés elméleti és gyakorlati ismereteit is. A kezdő képzés során szerzett szakmai nyelvi ismeretek a katonai képzésen belül kollokviumi vizsgaként kerülnek jóváírásra és a katonai légügyi hatóság elismeri rádiólevelezési vizsgaként a szakszolgálati engedély megszerzésre történő felterjesztéshez. A polgári szakszolgálati engedélyek esetén, speciális vizsga megszerzését jelenti, ami a későbbiekben a szakszolgálati engedély nyelvi kiterjesztéseként szolgál. A katonai képzés végbizonyítvánnyal zárul, míg a polgári légiforgalmi irányító kezdő képzés gyakornoki szakszolgálati engedéllyel. Mindkét esetben igaz, hogy ezután az engedélyes csak oktató felügyelete mellett irányíthat mindaddig, amíg a légiforgalmi irányító szakszolgálati engedélyt megszerzi. Az alkalmazott szimulátorok a katonai képzés tekintetében nem akkreditáltak, míg a polgári képzésben igen.

A szimulátor definíciója, az EU-s jogszabály szerint, olyan repülésszimulációs oktatóeszköz, amely a valós operatív környezet fontos jellemzőivel bír, és reprodukálja azokat az operatív feltételeket, amelyek mellett a képzésben részesülő személy közvetlenül tud valós idejű feladatokat gyakorolni. Minden olyan eszköz ide tartozik, amelyet operatív körülmények szimulálására használnak, ideértve a szimulátorokat és a részfeladat-szimulátorokat.

Továbbá megállapítható, hogy a katonai képzések tanfolyamait a katonai légügyi hatóság mellett a szakmai előljáró szervezet is engedélyezi, míg a polgári képzések esetében, kizárólag a nemzeti hatóság hagyja jóvá. A katonai képzésben szimulátoros gyakorlatok oktatását végző személyek ugyan rendelkeznek vagy rendelkeztek szakszolgálati engedéllyel az adott munkahelyre, de a szakszolgálati engedélyük nem felel meg az EU szabványnak.

Többek között azért, mert nincs szimulátor oktató és értékelő kiterjesztésük. A MATCO képzésben részt vevő oktatást végző szervezet a kezdő képzést és a munkahelyi képzés átmeneti képzési szakaszának az oktatását végzi, a valós környezetben történő képzés a repülőtéren zajlik, ahol képzési szervezet nem került kialakításra.

4.6. TUDOMÁNYOS KÖVETKEZTETÉS

Egyik hipotézisemmel a célfelkészítő tanfolyam indokoltságát szerettem volna alátámasztani, amit egyrészt a vizsgált magyar és afganisztáni repülőterek forgalmi statisztikáinak összehasonlításával végeztem el. Másrészt az angol nyelvű kérdőív kutatási eredményeivel.

A vizsgálat eredményeképpen megállapítható volt, hogy

- A magyar katonai repülőterek éves forgalma a fele, illetve tizede a két hadműveleti területen lévő repülőtér fogalmának.
- A polgári és katonai forgalom aránya a magyar katonai repülőtereken 1:14, addig a két afgán repülőtéren 1:2 és 1:8.
- A VFR és IFR forgalom aránya, mind a négy vizsgált repülőtéren a VFR javára volt döntő, a magyar repülőterek esetén 13:1, míg a két afgán repülőtéren 3:1 és 8:1.
- Továbbá megállapításra került, hogy egy nemzetben belül is különböző képzési rendszerek léteznek, ami azt feltételezi, hogy a szakszolgálati engedélyek megszerzésnek a feltételei is különböző. Megállapításra került az is, hogy a vizsgált nemzetek katonai szakszolgálati engedélyei egy kivétellel nem feleltethetők meg sem az ICAO, sem az EU szabványainak. Ezeknek a megállapításoknak és annak ismeretében, valamint, hogy a polgári légiforgalmi irányító képzésben résztvevő szakszemélyzetek tudása a folyamatos és szabványok mentén kialakított képzés miatt homogénnek tekinthető, kijelenthető az is, hogy a nemzetközi MATCO szakszemélyzetek tudása inhomogén.

Másik hipotézisem szerint, a célfelkészítési tanfolyam nemcsak annak az igénynek tehet eleget, hogy egy megváltozott munka környezetbe történő gyors és hatékony beilleszkedést lehetővé tegye, de abban az esetben, ha az ICAO vagy EU szabványoknak a tanfolyam megfelel, akár akkreditálásra is kerülhet. Akkreditált tanfolyam elvégzésével azok az országok is eleget tehetnek a 7204 Stanag előírásainak, akik szakszolgálati engedélyeik nem megfelelése miatt eddig nem tettek. Ennek a feltételezésnek az alátámasztására egyrészt a kérdőíves kutatás elemzése szolgált. Megállapításra került, hogy a vizsgált nemzetek közül egyedül a cseh katonai légiforgalmi irányítók szakszolgálati engedélyei feleltethetők

meg a nemzetközi sztenderdek valamelyikének és teljes képzési infrastruktúrával is csak a cseh MATCO képzést végző szervezet rendelkezik. A hazai feltételrendszer vizsgálata érdekében a katonai és polgári képzés rövid összehasonlítását végeztem el, különös tekintettel, a szervezet, oktatók, infrastruktúra tekintetében.

Összességében megállapítható, hogy a „Kabul” tanfolyam az EU szabványok által előírt feltételek hiánya miatt nem akkreditálható.

A tanfolyam tematikáját az ICAO szabványok és ajánlások mentén vizsgáltam felül és alakítottam át, melyet dolgozatom 6. számú melléklete tartalmaz.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A magyar telepíthető MATCO képesség létrehozásánál elsősorban a repülőtéri irányító szakszemélyzet felajánlásban érdemes gondolkodni. Ennek egyik magyarázata, hogy a hazai – a dolgozatom írása idején még kizárólag állami célú repülések célját szolgáló – katonai repülőtereken a forgalom nagy része műveleti célú repülés. A repülőterek polgári járatokkal és repülőklubokkal kötött együttműködési megállapodásai és az egyedi repülési kérelmek minimális szinten lehetővé teszik a polgári légi járművek fogadását, így az azzal kapcsolatos gyakorlat rendelkezésre áll, de viszonylag elenyésző arányban. A repülőtéri irányító képesség felajánlásának másik indoka az a tény, hogy a hadműveleti repülőtereken a forgalom nagyobb részben VFR, mint IFR szabályok szerint folyik hasonlóan a magyar katonai repülőtereken folyó repülések jellegéhez. Tovább erősíti ezt a tényt, hogy a műveleti területen lévő repülőterek általában nem rendelkeznek radarral a bevezető irányító szolgálat ellátáshoz, ezért azt eljárás irányítással biztosítják, melyben a magyar MATCO szakszemélyzetek korlátozott tapasztalatokkal és gyakorlattal rendelkeznek.

A repülőtéri irányító felajánlás a szolgálatot biztosító eszközökkel és szakszemélyzetekkel együtt tekinthető teljesnek az NDAB ATC csoport feladatainak ellátására. A repülőtéri irányító szolgálat eszközeként a MOTS képesség jelenleg tűnik az alkalmazható megoldásnak, mivel a RTS, mint telepíthető képességhez szükséges eszköz és adatkapcsolati feltételrendszer jelenleg Magyarország számára nem áll rendelkezésre.

A hadműveleti területen lévő repülőterek földrajzi és forgalmi sajátosságaira, illetve a megváltozott környezetben való munkavégzésre történő felkészülés érdekében, célfelkészítés megtartása indokolt. Az ehhez szükséges oktatási infrastruktúra csak részben áll rendelkezésre, a leginkább hiányzó eszköz a több repülőtér környezetének megjelenítését lehetővé tevő toronyszimulátor.

Az oktató szervezet struktúrája, annak oktatás-technológiai eszközrendszere, a benne megvalósuló oktatás-szervezési folyamatok és nem utolsó sorban a résztvevő oktatók és vendégoktatók minőségi mutatói alapján a célfelkészítésre kidolgozott képzési program a nemzeti hatóság által a nemzetközi repülési és légiközlekedési szervezetek ajánlásai és követelményei alapján akkreditálható. A fenti feltételek részleges teljesülése esetén a szövetséges NDAB műveletekben feladatvégrehajtásra tervezett légitforgalmi irányító szakszemélyzet tanfolyami képzéséhez csak NATO akkreditált képzés folytatható.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Tézis

Különböző szempontú vizsgálatokkal elemeztem a Magyar Honvédség katonai légiforgalmi szolgáltatásának rendszerét annak érdekében, hogy az a NATO NDAB felajánláshoz milyen valós képességösszetevőkkel rendelkezik. Igazoltam, hogy a hadműveleti repülőterekre történő légiforgalmi irányítói feladat ellátására, a telepíthető MATCO képességek közül az NDAB A, B és C modellben meghatározott feltételek szerint működő légijárművek számára repülőtéri légiforgalmi irányító szakszemélyzetek ajánlhatók fel.

2. Tézis

A távoli, katonai repülőtéri toronyirányítás végrehajtásához szükséges optimális képi megjelenítés igazolására repülőtér-specifikus vizsgálatokat végeztem. Az adatok feldolgozása és elemzése után bizonyítottam, hogy a repülőterek körzetében végzett különleges katonai repülési eljárások geometriája miatt a biztonságos irányítási feltételek teljesüléséhez a körös kilátást teljes egészében biztosító, 360°-os képi megjelenítés szükséges.

3. Tézis

A Mobil Repülőtéri Irányító Torony rendszer segítségével megvalósuló repülőtéri toronyirányító szolgálat sérülékenységi vizsgálatához a rendszer fő alkotó elemeinek prioritási sorrendjét állítottam fel. A kiválasztott rendszerösszetevőket az ICAO SMM biztonsági mátrixának felhasználásával elemeztem és bizonyítottam, hogy a rendszerelemek közül a kétoldalú rádióösszeköttetés és a képi megjelenítés első helyet foglalnak el a szolgáltatás nyújtásához szükséges összetevők sorrendjében, és ezek magas fokú rendelkezésre állása a biztonságos és folyamatosan légiforgalmi szolgáltatás fenntartásához nélkülözhetetlen.

4. Tézis

Repülőtéri légiforgalmi statisztikai adatok elemzésével kimutattam, hogy – a műveleti repülőterek forgalmának mennyisége, a katonai és polgári forgalom megoszlása, valamint az IFR, és a VFR forgalom aránya miatt – a missziós műveletekbe történő magyar MATCO felajánláshoz speciális célfelkészítés nélkülözhetetlen. Nemzetközi szakértői környezetben folytatott kérdőíves statisztikai adatfeldolgozást végeztem, felülvizsgáltam a tanfolyam megtartásának feltételeit és átdolgoztam annak tematikáját. Megállapítottam, hogy az EU szabályzók szerint a jelenlegi képzés nem akkreditálható, de annak oktatási módszerei, tematikája és szerkezete az ICAO előírásainak megfelelően viszonylag egyszerűen átalakítható és egy NATO akkreditációs eljárást követően a tagországok számára kijánlható.

A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA

A kutatásom célkitűzése volt, hogy a katonai légiforgalom szervezés területén hiánypótló szakirodalomként szolgáljon a katonai léginavigációs szolgálatok jövőbeni tervezését, fejlesztését és képzését érintő döntések meghozatalához.

1. *Az értekezésem következtetései és megállapításai felhasználhatók a légiforgalmi szak-személyzetek további NATO missziókba történő felkészítéséhez, felajánlásához, szakvélemények kidolgozásához.*
2. *Javaslom az értekezésem megállapításait felhasználni az állami légiközlekedési alapképzési szak katonai repülésirányító szakirányán a képzés gyakorlati oktatási segédleteihez, jegyzeteihez, ezen túl szakmai célfelkészítő tanfolyam NATO akkreditálásra történő előkészítéséhez.*
3. *Célravezetőnek tartanám a dolgozatomban alkalmazott kompetencialapú képzési módszerek, értékelési elvek és mérőföldkövekre tagolt képzési struktúra felhasználását az állami célú légiközlekedés tanfolyami szervezésében és végrehajtásában.*
4. *Javaslom a katonai repülőterek légiforgalmi statisztikáinak egységes vezetéséhez bemutatott változatot bevezetni, amely megkönnyíti a repülőtér, a légtér szerkezet és az ATM rendszer kockázat elemzésének elvégzését, valamint MLAT¹⁹⁷ felülvizsgálatát.*

Szolnok, 2019. május 21.

Vas Tímea őrnagy

¹⁹⁷ Multilateral Concept of use

A TÉMAKÖRBE KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

Könyvfejezet

- S1 VAS, Tímea: 2. Légterek és felhasználók, In: PALIK, Mátyás; BOTTYÁN, Zsolt; DUNAI, Pál; FEKETE, Csaba Zoltán; GAJDOS, Máté; SÁPI, Lajos; VAS, Tímea - A repülésirányítás alapjai, Budapest, Magyarország: Dialóg Campus Kiadó-Nordex Kft, (2018) pp. 39-63;
- S2 Vas, Tímea: 4. Légiforgalmi tájékoztatás, In: PALIK, Mátyás; BOTTYÁN, Zsolt; DUNAI, Pál; FEKETE, Csaba Zoltán; GAJDOS, Máté; SÁPI, Lajos; VAS, Tímea - A repülésirányítás alapjai, Budapest, Magyarország: Dialóg Campus Kiadó-Nordex Kft, (2018) pp. 93-104.

Lektorált, Magyarországon megjelenő magyar nyelvű szakmai folyóiratcikkek

- S3 VAS, Tímea: Hadműveleti repülőterek általános és speciális forgalmának irányításához szükséges képességek I. Repüléstudományi közlemények XXX: 2018/1 pp. 213-226;
- S4 VAS, Tímea: NDAB (NATO Deployable Airbase) légiforgalmi szolgálatai (ATS) és mobil ATM eszközei, HADMÉRNÖK XIII, 2018/1 pp. 7-27. (2018);
- S5 VAS, Tímea: NDAB (NATO DEPLOYABLE AIRBASE) sajátosságai a nemzetközi polgári és katonai szabványok tükrében; Repüléstudományi közlemények XXIX, 2017/2 pp. 211-227;
- S6 VAS, Tímea; FEKETE, Csaba Zoltán; GAJDOS, Máté: Telepíthető repülőtér navigációs és fénytechnikai berendezései repüléstudományi közlemények 2015/2 pp. 169-181. 13 p. (2015);
- S7 VAS, Tímea: Műveleti repülőtér forgalmának irányítása virtuális felületeken, Hadmérnök 2014/4 pp. 67-74. (2014);
- S8 ZUBORNYÁK, Barna; VAS, Tímea: TRM, vagyis légiforgalmi irányítói kompetenciák fejlesztése és annak lehetséges hasznosulása a többnemzeti együttműködések során, Repüléstudományi közlemények 26: 2 pp. 171-179. , 9 p. (2014);
- S9 VAS, Tímea: DATM Magyar Honvédségben való alkalmazási lehetőségeinek kutatása TÁRSADALOM ÉS HONVÉDELEM XVII: 3-4 pp. 463-471. , 9 p. (2014);
- S10 VAS Tímea, FEKETE Csaba Zoltán: UAV az ellenőrzött repülőtér forgalmában, avagy egy szimuláció tapasztalatai-Repüléstudományi közlemények (1997-TŐL) 25: 2 pp. 371-383, 13 p. (2013);

S11 VAS, Tímea; SOMOSI, Vilmos: A Magyar Honvédség légiforgalom-szervezési rendszere korszerűsítésének fő irányai Repüléstudományi közlemények 2011: különszám pp. 1-11, 11 p. (2011);

S12 VAS, Tímea; SOMOSI, Vilmos A Magyar Honvédség mobil ATM komponens lehetőségei a NATO hadműveleti repülőterein Repüléstudományi közlemények 2010: 2 pp. 2-13, 12 p. (2010).

Lektorált, Magyarországon megjelenő angol nyelvű szakmai folyóiratcikkek

S13 VAS, Tímea Required MATCO (Military Air Traffic Controller Officer) competencies for the efficient Air Traffic Management at the airfield in mission environment Repüléstudományi közlemények 2018/3 pp. 45-60 (2019).

Lektorált idegen nyelvű folyóiratban

S14 VAS, Tímea; Dr. Martin, Hromádka (szerk.) Remote Tower Specifications in Deployable Airbases Zilina, Szlovákia: Edis Publishing Institution of the University Of Zilina (2016), 137 p. ISBN: 9788055412733;

S15 VAS, Tímea: The remote and mobile air traffic control tower and its possible application to the operational area JOURNAL OF DEFENCE RESOURCES MANAGEMENT 2014: 2 pp. 147-152. (2014).

S16 VAS, Tímea: The Military Specifications of Remote Control Tower Technology ADVANCES IN MILITARY TECHNOLOGY 14: 1 pp. 31-45., 15 p. (2019)

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

ACS	¹ <i>Aerodrome Control Service</i> ² <i>Approach Control Service</i> ³ <i>Area Control Service</i>	¹ Repülőtéri Irányító Szolgálat ² Bevezető Irányító Szolgálat ³ Körzeti Irányító Szolgálat
ACAA	<i>Afghanistan Civil Aviation Authority</i>	Afgán Polgári Légügyi Hatóság
ADC	<i>Aerodrome Controller</i>	Repülőtéri Irányító
ADS-B	<i>Automatic Dependent Surveillance And Broadcast</i>	Berendezésfüggő Automatikus Légtérelőrzés és Hálózat
AEW	<i>Airborne Early Warning</i>	Korai Előrejelző Képesség
AFDD	<i>Air Force Doctrine Document</i>	US Légierő Doktrína
AFIL	<i>Flight Plan Filed in the Air</i>	Levegőből Benyújtott Repülési Terv
AFIS	<i>Air Traffic Information Service</i>	Repüléstájékoztató Szolgálat
AFPD	<i>Air Force Policy Directive</i>	US Légierő Irányelv
AFTN	<i>Aeronautical Fixed Telecommunication Network</i>	Állandóhelyű Légiforgalmi Távközlési Hálózat
AIS	<i>Aeronautical Information Service</i>	Légiforgalmi Tájékoztató Szolgálat
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i>	Légiforgalmi Tájékoztató Kiadvány
ANSP	<i>Air Navigation Service Provider</i>	Léginavigációs Szolgáltató
APP	<i>Approach</i>	Bevezető Irányítás
ARIWS	<i>Automatic Weather Information System</i>	Automatikus Időjárástájékoztató Rendszer
ARO	<i>Air Traffic Services Reporting Office</i>	Légiforgalmi Szolgálatok Bejelentő Iroda
ASMGCS	<i>Advanced Surface Movement Guidance And Control System</i>	Repülőtéri Földi Mozgás Felügyeleti és Ellenőrző Rendszer
ASR	<i>Aerodrome Surveillance Radar</i>	Repülőtéri Légtérelőrző Radar
ATC	<i>Air Traffic Control</i>	Légiforgalmi Irányítás

ATFMU	<i>Air Traffic Flow Management Unit</i>	Légiforgalmi Áramlásszervező Egység
ATS	<i>Air Traffic Services</i>	Légiforgalmi Szolgálatok
ATO	<i>Air Tasking Order</i>	Légi Harcparancs
ATZ	<i>Aerodrome Traffic Zone</i>	Repülőtéri Forgalmi Körzet
BA	<i>Beam Approach</i>	Taktikai Oldalirányú Megközelítés
BSc	<i>Bachelor Of Science</i>	Alapképzés
CBRN	<i>Chemical Biological Radioactive Nuclear</i>	ABC (Atom, Biológiai és Kémiai)
CE	<i>Competency Element</i>	Kompetencia Elem
CTAF	<i>Common Traffic Advisory Frequency</i>	Közös Forgalmi Tájékoztató Frekvencia
CTOT	<i>Calculated Take Off Time</i>	Számított Felszállási Idő (Résidő)
CTR	<i>Aerodrome Control Zone</i>	Repülőtéri Irányítói Körzet
CU	<i>Competency Unit</i>	Kompetencia Egység
CWP	<i>Controller Working Position</i>	Repülőtéri Irányító Munkahely
DA	<i>Danger Area</i>	Veszélyes Légtér
DAAM	<i>Deployable Air Activation Module</i>	Telepíthető Légi Aktiválási Modul
DATM	<i>Deployable Air Traffic Management</i>	Telepíthető Légiforgalom Szervezés
DCS	<i>Departure Control Service</i>	Induló Irányító Szolgálat (Bevezető Irányító Szolgálat Részé)
ADFE	<i>Automatic Direction Finder Equipment</i>	Automatikus Rádióiránymérő Berendezés
DME	<i>Distance Measuring Equipment</i>	Távolságmérő Berendezés
DOB	<i>Deployable Operating Base</i>	Telepíthető Műveleti Bázis
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>	Európai Repülésbiztonsági Ügynökség
EB	<i>En-Route Base</i>	Útvonali Kitérő Repülőtér

EPCS	<i>Enduring Presence Construction Standard</i>	Megnövelt Tartózkodáshoz Szükséges Konstruktív Szabvány
ESA	<i>Expeditionary Standard Airbase</i>	Expedíciós Szabvány Repülőbázis
EU	<i>European Union</i>	Európai Unió
EURO-CONTROL	<i>The European Organisation For The Safety Of Air Navigation</i>	Európai Szervezet a Légiközlekedés Biztonságáért
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>	Szövetségi Légügyi Hatóság (USA)
FARP	<i>Forward Area Refueling Point</i>	Előretolt Üzemanyag-töltő Hely.
FDP	<i>Flight Data Processing</i>	Repülési Adat Feldolgozás
FEB	<i>Flexible Employment Base</i>	Időszakos Alkalmazásra Szolgáló Repülőbázis
FOB	<i>Forward Operating Base</i>	Előretolt Műveleti Bázis
FOD	<i>Foreign Object Debris</i>	Idegen Tárgy
FOL	<i>Forward Operating Location</i>	Időszakos Műveletekre Szolgáló Leszállóhely
FW	<i>Fixed Wing</i>	Merev Szárnyú
GPS	<i>Global Positioning Satellite System</i>	Globális Műholdas Navigációs Rendszer
GPWS	<i>Ground Proximity Warning System</i>	Földközelség Jelző Rendszer
GSM	<i>Global System For Mobile Communication</i>	Globális Mobil Kommunikációs Rendszer
HAW	<i>Heavy Airlift Wing</i>	Nehéz Szállító Repülőezred
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>	Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet
IDP	<i>Information Data Processor</i>	Adatfeldolgozó Egység
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>	Műszeres Repülési Szabályok
ILS	<i>Instrument Landing System</i>	Műszeres Leszállító Rendszer
IMC	<i>Instrument Meteorological Condition</i>	Műszeres Meteorológiai Körülmények

IO	<i>International Operation</i>	Nemzetközi Műveletek
IR	<i>Infrared</i>	Infravörös
ISA	<i>Initial Standard Airbase</i>	6 Hónap Településre Szolgáló Bázis
ISAF	<i>International Security Assistance Force</i>	Nemzetközi Biztonsági Közreműködő Erők
ISB	<i>Intermediate Stage Base</i>	Közbenső Repülőbázis
JOA	<i>Joint Operation Area</i>	Csatlakozó Övezet
KSA	<i>Knowledge Skill Attitude</i>	Tudás, Képesség, Magatartás
KACC	<i>Kabul Area Control Center</i>	Kabul Körzet Irányító Központ
LVP	<i>Low Visibility Conditions</i>	Alacsony Látási Körülmények
MANS	<i>Military Air Navigation Services</i>	Katonai Léginavigációs Szolgálatok
MATCO	<i>Military Air Traffic Controller</i>	Katonai Légiforgalmi Irányító
MCCE	<i>Movement Coordination Centre in Europe</i>	Európai Légiszállítási Koordinációs Központ
MHS	<i>Message Handling System</i>	Légiforgalmi Üzenettovábbító Rendszer
MILAIP	<i>Military Aeronautical Information Publication</i>	Katonai Légiforgalmi Tájékoztató Kiadvány
MLAT	<i>Multilateral Concept of Use</i>	Többoldalú Felhasználási Konceptió
MM	<i>Middle Marker Beacons</i>	Közbenső Irányadó
MOA	<i>Military Operation Area</i>	Katonai Műveleti Terület
MOTS	<i>Mobile Tower System</i>	Mobil Repülőtéri Irányítótorny Rendszer
NGAP	<i>Next Generation Aviation Personnel</i>	Jövőbeni Légiközlekedési Szakember
NOTAM	<i>Notice To Airman</i>	Bármely légiforgalmi berendezés, szolgálat, eljárás létesítéséről, állapotáról, változásáról, vagy veszély fennállásáról szóló, távközlési eszközökkel szétosztott értesítés,

		amelynek idejében való ismerete elengedhetetlenül szükséges a repülésben érdekelt személyzet részére
NRF	<i>NATO Reaction Forces</i>	NATO Reagáló Erők
NSA	<i>National Supervisory Authority</i>	Nemzeti Felügyeleti Hatóság
NVD	<i>Night Vision Device</i>	Éjjellátó Eszköz
OH	<i>Overhead</i>	Repülőtér Fölött
OJT	<i>On Job Training</i>	Munkahelyi Képzés
OTP	<i>Occupational Training Plan</i>	Beosztásba Helyezési Képzési Terv
PA	<i>Prohibited Area</i>	Tiltott Légtér
PAPI	<i>Precision Approach Path Indicator</i>	Precíziós Siklópálya Jelző
PAR	<i>Precision Approach Radar</i>	Precíziós Leszállító Radar
PE	<i>Performance Criteria</i>	Teljesítmény Kritérium
PPR	<i>Prior Permission Request</i>	Repülőtér Igénybevételi Engedély
Pre-OJT	<i>Pre On Job Training</i>	Átmeneti Képzés
PSR	<i>Primary Surveillance Radar</i>	Elsődleges Légtérelenőrző Radar
PTZ	<i>Pan Tilt Zoom</i>	Forgatható, Billenthető, Zoom-Funkciós Kamera
RCFP	<i>Radar Controlled Flame Out Procedure</i>	Radarirányítással Végrehajtott Álló Hajtóműves Megközelítési Eljárás
RCMS	<i>Remote Control and Monitoring System</i>	Távvezérlő és Megfigyelő Rendszer
RDP	<i>Radar Data Processor</i>	Radaradat Feldolgozás
RIS	<i>Radar Information Service</i>	Radar Tájékoztató Szolgálat
RNAV	<i>Area Navigation</i>	Területi Navigáció
RNP	<i>Required Navigation Performance</i>	Előírt Navigációs Teljesítmény
RPAS	<i>Remote Piloted Aircraft System</i>	Távirányított Légijármű Rendszer
RTC	<i>Remote Tower Center</i>	Távoli Toronyirányító Központ

RTS	<i>Remote Tower System</i>	Távoli Toronyirányító Rendszer
RVSM	<i>Reduced Vertical Separation Minima</i>	Csökkentett Függőleges Elkülönítési Minimum
RW	<i>Rotary Wing</i>	Forgószárnyú
SA	<i>Situational Awareness</i>	Helyzettudatosság
SATCO	<i>Senior Air Traffic Controller Officer</i>	Vezető Légiforgalmi Irányító
SATCOM	<i>Satellite Communication</i>	Műholdas Kommunikáció
SB	<i>Supporting Base</i>	Támogató Bázis
SD	<i>Smart Defence</i>	Okos Védelem
SESAR	<i>Single European Sky ATM Research</i>	Egysége Európai Égbolt ATM Kutatások
SHAPE	<i>Supreme Headquarters Allied Powers Europe</i>	Szövetséges Erők Európai Főparancsnoksága
SITA	<i>Société Internationale De Télécommunications Aéronautiques</i>	Nemzetközi Légiforgalmi Távközlési Társaság
SMM	<i>Safety Management Manual</i>	Biztonság Értkelő Kézikönyv
SMR	<i>Surface Movement Radar</i>	Gurító Radar
SRA	<i>Surveillance Radar Approach</i>	Légtérelenőrző Radarbevezetés
SSR	<i>Secondary Surveillance Radar</i>	Másodlagos Radar
SVFR	<i>Special Visual Flight Rules</i>	Különleges Látási Repülési Szabályok
TACMET	<i>Tactical Meteorological Station</i>	Taktikai Meteorológiai Állomás
TACAN	<i>Tactical Air Navigation System</i>	Taktikai Léginavigációs Rendszer
TC	<i>Terminal Controller</i>	Közelkörzet Irányító
TCAS	<i>Traffic Collision Avoidance System</i>	Forgalmi Riasztó és Összeütközést Megelőző Rendszer
TG	<i>Tactical Guidance</i>	Taktikai Kézikönyv (US)
TMA	<i>Terminal Manoeuvring Area</i>	Bevezető Irányító Körzet

TSA	<i>Temporary Standard Airbase</i>	Ideiglenes Szabvány Rekonstrukciós Program
TRM	<i>Team Resource Management</i>	Csoporterőforrás-Gazdálkodás
TWR	<i>Tower</i>	Repülőtéri Irányító Torony
VAT	<i>Speed Above Threshold</i>	Küszöb Feletti Sebesség
VCS	<i>Voice Communication System</i>	Hang Alapú Kommunikációs Rendszer
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>	Látás Utáni Repülési Szabályok
VHF	<i>Very High Frequency</i>	Ultrarövidhullám
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i>	Látási Meteorológiai Körülmények
VOR	<i>VHF Omnidirectional Radio Range</i>	URH Körsugárzó Rádióirányadó
VORTAC	<i>VHF Omni-Directional Radio Range Tactical Air Navigation Aid</i>	URH Körsugárzó Rádióirányadó és Harcászati Navigációs Berendezés
UHF	<i>Ultra High Frequency</i>	300 - 3000 MHz frekvenciatartomány
UN	<i>United Nations</i>	Egyesült Nemzetek Szervezete
UTC	<i>Universal Coordinated Time</i>	Egyezményes Koordinált Világidő
WB	<i>Well Found Base</i>	Minimális Rekonstrukciót Igénylő Repülőterek

IRODALOMJEGYZÉK

- [1.] BERGERUD Eric M: Fire in the sky - Basic Books Group Published 2009. ISBN 978-0-8133-3869-9;
- [2.] Glossary of terms and definitions: NATO AAP-6 NATO Standardization Office (NSO) 2015;
- [3.] <https://www.nato.int/docu/logi-en/1997/lo-1204.htm> Letöltés időpontja: 2018.10.01.
- [4.] Planning and design of expeditionary airbases-AFP Air Force Pamphlet 10-219, Volume 6; Certified Current, 8 March 2012 <https://www.e-publishing.af.mil/>;
- [5.] SZENES Zoltán: Előre a múltba? A NATO Wales után-Külügyi Szemle - A Magyar Külügyi Intézet folyóirata - 2014 (13. évfolyam) ISSN 1587-9089;
- [6.] https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_2014_06/20140602_140602-Media-Backgrounder_Multinational-Projects_en.pdf
Letöltés időpontja: 2016.03.03.;
- [7.] Smart Defence Proposal-Pooling and DAAM Resources-AC/92-N(2012)0018 NATO Unclassified;
- [8.] 40/2004. (HK 10.) HM utasítás MANS-2006 Program létrehozására <http://2010-2014.kormany.hu/hu/honvedelmi-miniszterium/hirek/mans-program>
Letöltés időpontja: 2011.03.01.
- [9.] SESAR2020 PJ05 Remote Tower for Multiple Airports
<https://www.sesarju.eu/projects/remotetower> Letöltés időpontja: 2017.11.01.
- [10.] Modalities for the implementation of a NATO DATM capability –AC/92 (DATMSG) WP2007 001-REV5 Annex 1 NATO UnClassified;
- [11.] NATO Deployable Air Traffic Management (DATM) Capability Draft Concept Operation-Ac/92-N(2015)0005-NATO Unclassified;
- [12.] NATO Deployable Air Base (NDAB) draft concept of operation;
SH/OPI/J3/SPOPS/SAO/NDAB/16-312200, NATO Unclassified;
- [13.] NATO Criteria and Standards for airfields-Bi-SC DIRECTIVE 085-005, MC 0445/2, 22 March 2018 Published NAMC NATO Unclassified;
- [14.] Aerodrome Design Manual-ICAO Doc 9857 Part 1;
- [15.] [AFI 11-235 Forward Area Refueling Point \(FARP\) operations. Washington D.C., Headquarters, Department of the Air Force, 2015. p.1.](#)

- [16.] Bare base conceptual planning-Air Force Pamphlet 10-219, VOLUME 5, 30 march 2012; <https://www.e-publishing.af.mil/>;
- [17.] Guide to bare base development-Air Force Handbook 10-222, volume 1, 1 july 1996; <https://www.e-publishing.af.mil/>;
- [18.] PUSZTAI Ferenc-Magyar Értelmező Kéziszótár-Akadémia Kiadó Budapest 2014 ISBN 9789630587372;
- [19.] <https://www.thefreedictionary.com> Letöltés időpontja: 2018.09.01.
- [20.] Dr HUSI Géza: Rendszerelmélet tantárgyak
<http://old.eng.unideb.hu/vmt2/images/tantargyak/szimulacio/%20szeml%C3%A9let.pdf> Letöltés időpontja: 2018.09.01.
- [21.] <https://honvedelem.hu/alakulatok>
- [22.] http://webtara.kozadat.hu/web-farma/download/arch.mh86szhb//szsza/kapcs_szerv_vez/szerv_vez/14734039273_11-mh-86.-szhb-szmsz.pdf Letöltés dátuma: 2018.09.01.
- [23.] <http://webtar.kozadat.hu/webfarm/download/mhpbrr/tevmukadat/alap-tev/SZMSZ-2.sz.melleklet-2015.12.01.-.doc>
- [24.] Air Traffic Services -ICAO Annex 11. Thirteenth Edition, July 2001
- [25.] http://www.airports-worldwide.com/afghanistan/kabul_intl_afghanistan.php
Letöltés dátuma: 2018.09.20.
- [26.] Aeronautical Information Publication Afghanistan Ed 85/2018 Aerodrome (AD)
<http://acaa.gov.af/aip-aeronautical-information-publication/>
Letöltés dátuma: 2018.09.20.
- [27.] [Advanced Surface Movement Guidance and Control System \(A-SMGCS\) Manual ICAO Doc 9830 .](#)
- [28.] <https://www.revolvy.com/page/Mazar%252Di%252DSharif-International-Airport>
- [29.] Lapok Pápa történetéből, 2003, Könyvtár HUNGARICANA
<http://mek.oszk.hu/02100//02171/index.phtml> Letöltés dátuma: 2018.09.10.
- [30.] <https://www.sacprogram.org/en/Pages/Heavy-Airlift-Wing.aspx>
Letöltés dátuma: 2018.10.01.
- [31.] MILAIP- Military Aeronautical Publication Hungary
<https://www.ket.hm.gov.hu/milaiphun/SitePages/Kezdolap.aspx>
Letöltés dátuma: 2018.10.02.

- [32.] MAGÓ Károly: A szolnoki repülőtér története <https://www.jetfly.hu/mh-86.-szolnok/6541-mago-karoly-a-szolnoki-repulo-ter-tortenete>
Letöltés dátuma: 2018.10.02.
- [33.] Air Traffic Services Planning Manual-ICAO 9426/1, Ed 1 1984
- [34.] <https://defence.com.au/raaf-mentoring-afghan-counterparts-in-kabul/>
Letöltés dátuma: 2018.10.03.
- [35.] Aircraft type designators- ICAO Doc 8643;
- [36.] 3/2006. (II. 2.) HM rendelet, az állami repülések céljára kijelölt légterekben végrehajtott repülések szabályairól, http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=101552.233852 Letöltés dátuma: 2018.10.03.
- [37.] Manual on Collaborative Decision-Making (CDM)-ICAO Doc [971 AN/485;
Letöltés dátuma: 2018.06.01.
- [38.] Air Traffic Management- PANS ICAO Doc 4.4.4.4. ATM 504, ED 15 th 2007;
- [39.] Aircraft operations PANS-OPS Doc 8168 Volume II. Construction of Visual and Instrument Flight Procedure;
- [40.] Manual on Air Traffic Forecasting- ICAO Doc 8991 AT/722/3, Ed. 3rd 2006;
- [41.] Manual on Flight and Flow Information for a Collaborative Environment- ICAO Doc 9965 AN/483 Letöltés dátuma: 2018.07.02.
- [42.] NATO standard aerodrome and heliport ATS procedures-NATO Stanag 3297 Ed 6;
- [43.] Formation Flying-IVAO Special Operation Department Stanag 7001, Version 1.0 Aprilis 2016; <https://www.ivao.aero/specops/TrainingProject/STANAGs/STANAG7001FormationFlying.pdf> Letöltés dátuma: 2018.04.01.
- [44.] M. JAKOBS, J. FRISCHMUTH, U. KREUTZMANN, A. WERNER : Flying with Night Vision Devices; <https://military-medicine.com/article/3185-flying-with-night-vision-devices.html> Letöltés dátuma: 2018.11.30.
- [45.] HHKSZ 2018 Kiképzési Szakutasítás
- [46.] Local Opeartion Procedures KAIA 9.4 2008;
- [47.] ROHÁCS József, GAUSZ Zsanna, GAUSZ Tamás: Aerodinamika, Egyetemi Jegyzet ISBN 978-963-279-614-7;
- [48.] 57/2016. (XII. 22.) NFM rendelet a légitforgalmi szolgálatok ellátásának és eljárásainak szabályairól

- [49.] Meteorological Service for International Air Navigation- ICAO Annex 3, Ed 16th 2007 https://www.wmo.int/pages/prog/www/ISS/Meetings/CT-MTDCF-ETDRC_Geneva2008/Annex3_16ed.pdf Letöltés dátuma: 2018.05.01.;
- [50.] Tactics Techniques and Procedures (TTP) for establishing Air Traffic Control (ATC) in times of crisis and conflict-AATMP02;
- [51.] Initial NATO Position on Remote Tower Services (RTS) concept AC/92WP-(2015) 0001, NATMC;
- [52.] Remote tower revolutionises Air Traffic Management- <http://saabgroup.com/Media/stories/stories-listing/2017-02/remote-tower-revolutionises-air-traffic-management/> Letöltés dátuma: 2017.12.03.;
- [53.] JONSSON Rickard, TÄGT Daniel: Remote Tower Center – Planning Tool, Degree Project, Examiner: Welf Löwe, Semester: VT2017, Subject: Computer science, Course code: 4DV01E;
- [54.] ANDERSSON GRANBERG Tobias, AXELSSON Peter, PETERSSON Jonas, POLISHCHUK Tatiana, POLISHCHUK Valentin, SCHMIDT Christiane: Configuration and Planning of the Remote Tower Modules in a Remote Tower Center, ITN, Linköping University, Sweden, ICRA 2016; <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:974077/FULLTEXT01.pdf> Letöltés dátuma: 2017.06.08.
- [55.] FÜRSTENAU Norbert: Virtual and remote control tower, research, design and development, 2016, ISBN 978-3-319-28717-1;
- [56.] Remote Tower- the future of being present SAAB group Document id: LA-BR-20110220-1 <https://www.scribd.com/document/337583122/Remote-Tower-Web> Letöltés dátuma: 2016.10.11.;
- [57.] TUDORICA Raluca, HEDMAN Rory: Remote Tower technologies and the safety nets of tomorrow, HINDSIGHT 22 WINTER 2015; <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/Hindsight/hindsight-22-tower-technologies.pdf> Letöltés dátuma: 2017.11.01.;
- [58.] https://www.remote-tower.eu/wp/?page_id=9 2018.11.30.
- [59.] SETÉT Alexandra: A távoli toronyirányítás (REMOTE TOWER) koncepciója, katonai felhasználási lehetőségei és repülésbiztonsági szempontból való vizsgálata, ITDK 2018 http://www.repulestudomany.hu/tdk/2018/Setet_Alexandra_Krisztina_SZD.pdf;

- [60.] Camera spots' layout at a medium sized airport Source: HungaroControl. "Remote Tower video". <https://www.youtube.com/watch?v=DWCRpyCi2i8>, Accessed on 15 Nov 2017.;
- [61.] <https://goo.gl/forms/bPb3l5IB1p2JoeWG2> A Remote Tower alkalmazásával kapcsolatos tapasztalatok, vélemények kutatása - Kérdőív;
- [62.] LH_AD_2_LHPA_ADC_en 2018-11-08; <https://www.ket.hm.gov.hu/milaiphun/>;
- [63.] POGÁTS Ferenc: Vektorok, koordinátagéometria, trigonometria ISBN-13 978-963-9132-24-5;
- [64.] TÓTH János: Rádió és elektronikus navigáció, LRI Repülésoktatási Központ 1992;
- [65.] https://www.telegraph.co.uk/content/dam/Travel/leadAssets/31/84/RemoteTower-main_3184911a.jpg?imwidth=1400 Letöltés dátuma: 2018.12.01.
- [66.] <http://www.aeronavgroup.com/0/pdf/matcts.pdf> Letöltés dátuma: 2016.12.01.
- [67.] Mobile Air Traffic Control Transportable Tower, SAAB Group Document Id: M-09:0006;
- [68.] MOTS képességek prioritási sorrendje - szerkesztette a szerző
- [69.] ICAO Safety Management Manual Doc 9859 <https://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf> Letöltés dátuma:2018.12.11.
- [70.] First meeting of the aeronautical telecommunication planning task force-ICAO ATN/TF/1 Report, Dakar, 29 - 31 May 2002;
- [71.] ICAO Message Handling Systems, AVI Tech Indra company <https://avitech.aero/fileadmin/avitech/content/pdf/Datasheets/03-00-Avitech-MHS-Application-Area-18-02-EN-I.pdf> Letöltés dátuma: 2018.11.01.
- [72.] <http://mce-mil.com/air-transport/> Letöltés dátuma: 2018.12.12.
- [73.] <http://acaa.gov.af/wp-content/uploads/2018/12/ENROUTE-EDITION-86-EFFECTIVE-DATE-03-JAN-2019.pdf>; Letöltés dátuma: 2018.12.03.
- [74.] Dr. ABONYI János, Dr. FÜLEP Tímea: Biztonságkritikus rendszerek, TÁMOP-4.1.2.A/1.-11/1-2011-0042 „Mechatronikai mérnök MSc tananyagfejlesztés” 2014 Pannon Egyetem; http://moodle.autolab.uni-pannon.hu/Mecha_tananyag/biztonsagkritikus_rendszerek/index.html
Letöltés dátuma: 2018.07.03.
- [75.] RTS telepíthető képesség tulajdonságai - szerkesztette a szerző

- [76.] Whitepaper: Introduction to remote virtual tower, Frequentis <https://www.internationalairportreview.com/whitepaper/69380/whitepaper-remote-tower/> Letöltés dátuma: 2017.11.02.
- [77.] SOMOSI Vilmos: Léginavigációs infrastruktúra beruházások védelmi aspektusai, Műszaki katonai Közlöny XXVII. évfolyam, 2017. 3. szám;
- [78.] Afghanistan's Information and Communications Technology Sector: U.S. Agencies Obligated Over \$2.6 Billion to the Sector, but the Full Scope of U.S. Efforts is Unknown SIGAR 16-46-AR/Afghanistan's ICT Sector, <https://www.sigar.mil/pdf/audits/SIGAR-16-46-AR.pdf> Letöltés dátuma: 2018.11.01.
- [79.] MUHA Lajos: A Magyar Köztársaság kritikus infrastruktúráinak védelme, PhD értekezés 2007 Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem;
- [80.] MAKKAY Imre: ADS-B és a drónok, Repüléstudományi közlemények 2015.2. 272-278 o;
- [81.] FREQUENTIS awarded first military remote virtual tower contract, Vienna, AUSTRIA/October 2, 2018; https://www.frequentis.com/sites/default/files/pr/2018-10/10_2018_FREQUENTIS_1st_Military_RVT_International_0.pdf Letöltés dátuma: 2018.12.01.
- [82.] <https://www.google.hu/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjVIZez0v3eAhXEYVAKHdU9DYAQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.mobcam.com.au%2Fsolar-cctv-trailers&psig=AOv-Vaw2XaRa47kcVavnFC4K9W0pK&ust=1543719756411083> Letöltés dátuma: 2016.09.02.
- [83.] Kathleen Michelle RIESING, Kerri L. CAHOY: Portable Optical Ground Stations for Satellite Communication; Doctor of Philosophy in Aeronautics and Astronautics at the Massachusetts Institute of Technology, June 2018 <http://ssl.mit.edu/files/website/theses/PhD-2018-RiesingKathleen.pdf> Letöltés dátuma: 2018.12.01.
- [84.] Roberto SABATINI, Terry MOORE, Subramanian RAMASAMY: Global navigation satellite systems performance analysis and augmentation strategies in aviation, Aerospace sciences, Volume 95 November 2017, Pages 45-48, ISSN: 0376-042 <http://dx.doi.org/10.1016/j.paerosci.2017.10.002>; Letöltés dátuma: 2018.12.01.

- [85.] Mauro DE SANCTIS, Ernestina CIANCA, Igor BISIO, Ramjee PRASAD, Giuseppe ARANITI: Satellite Communications Supporting Internet of Remote Things, IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL, VOL. 3, NO. 1, FEBRUARY 2016, DOI: 10.1109/JIOT.2015.2487046;
- [86.] https://reports.aviation-safety.net/1999/19991112-0_AT43_F-OHFV.pdf
Letöltés keltezése: 2018.11.21.
- [87.] <https://goo.gl/forms/6T76EfXPhoVw4h7E3>; Letöltés időpontja: 2018.11.20.
- [88.] A NATO ISAF misszió katonai légiforgalmi irányítók (MATC) felkészítésének képzési programja, Összeállította: Palik Mátyás őrnagy, Tanfolyamfelelős: Vas Tímea őrnagy, Engedélyezte: Szpisják József dandártábornok MH Kiképzési és Doktrinális Központ parancsnok, 2014
- [89.] NATO MINIMUM REQUIREMENTS FOR PERSONNEL PROVIDING AIR TRAFFIC MANAGEMENT (ATM) AND AIR NAVIGATION SERVICES (ANS) IN NATO-LED OPERATIONS - AATMP-46 EDITION A; 7/19/2018
<https://nso.nato.int/protected/nsdd/ListPromulg.html> Letöltés időpontja: 2018.08.10.
- [90.] Personnel Licensing, ICAO Annex 1, Ed 11th July 2011;
- [91.] ATM services' personnel, EUROCONTROL SAFETY REGULATORY REQUIREMENT (ESARR); Ed 2.0, 11-04-2002; <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/esarr5/esarr5-e2.0.pdf> Letöltés dátuma: 2018.06.01.
- [92.] EXPLANATORY MATERIAL ON ESARR5 REQUIREMENTS FOR AIR TRAFFIC CONTROL OFFICERS PART A ;EAM5/GUI1; Ed 1.0; 05.03.2004
<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/esarr5/eam5-gui1-part-a-e1.0.pdf> Letöltés dátuma: 2018.06.01.
- [93.] (EU) 2015/340 laying down technical requirements and administrative procedures relating to Air Traffic Controllers' licences and certificates pursuant to Regulation (EC) No 216/2008 of the European Parliament and of the Council, amending Commission Implementing Regulation (EU) No 923/2012 and repealing Commission Regulation (EU) No 805/2011; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0340&from=HU>
Letöltés dátuma: 2018.06.10.

- [94.] 16/1998. (X. 28.) HM–EüM együttes rendelet az állami célú légitársaságok szak-
személyzetének szak-szolgálati engedélyeiről http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=34284.356538#foot_87_place
Letöltés dátuma: 2018.06.10.
- [95.] ICAO Doc 9858; PANS-TRG ATCO, Second Edition 2015.
<https://www.icao.int/SAM/Documents/2016-CBT/Module%204-3%20Doc%209868.Alltext.incl%20Amdt%204.pdf> 2018.07.03.
- [96.] <http://elpac.eurocontrol.int/#> Letöltés dátuma: 2018.07.04.
- [97.] HORVÁTH Dóra: A polgári és a katonai repülésirányító képzések összehasonlító
elemzése, TDK 2014, A konzulens neve, beosztása: Sápi Lajos Zoltán, tanársegéd
http://www.repulestudomany.hu/tdk/2014_Horvath_Dora_SZD.pdf
Letöltés dátuma: 2018.07.03.
- [98.] <https://hhk.uni-nke.hu/oktatasi-egysegek/katonai-repulo-intezet/repulesiranyito-es-repulo-hajozo-tanszek/munkatarsak> Letöltés dátuma: 2018.12.01.
- [99.] ICAO Doc Doc 10056 Manual on Air Traffic Controller Competency-based Training and Assessment First Edition — 2016; https://www.icao.int/SAM/Documents/2016-CBT/10056_draft_en.pdf Letöltés dátuma: 2018.06.15.
- [100.] EUROCONTROL Specification for the ATCO Common Core Content Initial Training; <http://www.eurocontrol.int/publications/atco-common-core-content-initial-training-specification> Letöltés dátuma: 2017.12.20.
- [101.] <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html> Letöltés időpontja:
2017.11.15.

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra Tengerentúli bázisok a Hidegháború idején [4-8.]
2. ábra Tengerentúli állandó településű repülőbázisok 2005-ben [4-9.]
3. ábra Településre kijelölt repülőbázisok terrorizmus elleni harc kezdetétől [4-9.]
4. ábra Magyar modell (az MH 86. SZHB és MH PBRT szervezeti felépítése-részlet) [22][23]
5. ábra NATO telepíthető repülőtér modell [12]
6. ábra LHSN 2016 [4. sz. melléklet]
7. ábra OAKB 2016 [1. sz. melléklet]
8. ábra „Flame Out” eljárás VMC-ben [42]
9. ábra Kamerák elhelyezése BLIK/ LHBP Zoom, fix [60]
10. ábra Válaszok a megjelenítés indoklására [61]
11. ábra Rálátási szög számítása [62]
12. ábra 360°os panorámakép [64]
13. ábra Integrált telepíthető torony képesség [66]
14. ábra SMM mátrix [69]
15. ábra Afganisztán légtérszerkezete [73]
16. ábra Eseményfa ACS szolgálat fenntartására a telepíthető RTS esetén [74]
17. ábra Mobil konténer kamerákkal [82]
18. ábra Célfelkészítés beillesztése a hazai tanfolyami rendszerbe [87]
19. ábra Szakszolgálati engedély megszerzésének képzési háttere [87]
20. ábra A 3. kérdés válaszainak összesítése [87]
21. ábra A kiválasztást befolyásoló kritériumok [87]
22. ábra A célfelkészítés ideális időtartama [87]
23. ábra Ideális elmélet-gyakorlati óraszám összetétel [87]
24. ábra Képzési infrastruktúra [87]
25. ábra Elméleti tantárgyak [87]
26. ábra Szükséges kompetenciák [87]
27. ábra Forgalmi elemek[87]
28. ábra ICAO L4 nyelvi kiterjesztés [87]
29. ábra Nyelvi felkészítés megléte a megkérdezett országokban [87]
30. ábra A „Rated” minősítés megszerzésére rendelkezésre álló idő [87]
31. ábra A tanfolyam sikerének mérése [87]
32. ábra A polgári légiforgalmi irányító képzés felépítése [100]

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat DATM képességmodulok [10], szerkesztette a szerző;
2. táblázat DAAM képességmodulok [12], szerkesztette a szerző;
3. táblázat NDAB repülőtér típusok [12], szerkesztette a szerző;
4. táblázat Expedíciós repülőtér és NDAB megfelelés [12] [17], szerkesztette a szerző;
5. táblázat NDAB modellekhez rendelt ATS szolgálat [12][24], fordította és
6. táblázat Repülőtéri statisztikák [1,2,3,4 melléklet], szerkesztette a szerző;
7. táblázat Ajánlott adatgyűjtés [1,2,3,4 melléklet], szerkesztette a szerző;
8. táblázat Repülőgép kategóriák [39], szerkesztette a szerző;
9. táblázat Repülőtéri irányító torony felszereltség [12][33][47-50], szerkesztette a szerző
10. táblázat Az RTS elemei [56]; fordította a szerző
11. táblázat A rálátási szögek számítási alapadatai [63];
12. táblázat A rálátási szög a katonai forgalom repülési profiljára, LHPA repülőtéren [5 melléklet];
13. táblázat MOTS képességek prioritási sorrendje [68];
14. táblázat RTS telepíthető képesség tulajdonságai [75];
15. táblázat ESSAR és ICAO szakszolgálati engedélyek [92-Appendix1, tab1];
16. táblázat ESSAR és ICAO Szakszolgálati engedélyek [92-Appendix1, tab2];
17. táblázat Szakszolgálati engedély vizsgatárgyak összehasonlítása [90][94]

MELLÉKLETEK

1. *számú melléklet:* Kabul Nemzetközi repülőtér forgalmi statisztikai adatok 2016
2. *számú melléklet:* Egy hadműveleti repülőtér forgalmi statisztikai adatok 2016
3. *számú melléklet:* LHPA Repülőtér forgalmi statisztikai adatok
4. *számú melléklet:* LHSN Repülőtér forgalmi statisztikai adatok
5. *számú melléklet:* LHPA repülőtéri térkép
6. *számú melléklet:* A tanfolyam tematikájának a felülvizsgálata és ICAO ajánlás szerinti átalakítása

1. MELLÉKLET: KABUL NEMZETKÖZI REPÜLŐTÉR FORGALMI STATISZTIKAI ADATOK 2016

MONTHLY TOTALS														
	MIL ARR	MIL DEP	CIV ARR	CIV DEP	IFR ARR	IFR DEP	HELO	OFLT	TOT MIL	TOT CIV	TOT ARR	TOT DEP	VFR OPS	Total Count
JAN	2 644	2 701	983	959	1 014	973	4 487	2 197	5 345	1 942	3 627	3 660	5 300	9 484
FEB	2 234	2 349	1 264	789	853	778	3 275	1 771	4 583	2 053	3 498	3 138	5 005	8 407
MAR	2 368	2 577	2 457	973	858	909	2 525	1 796	4 945	3 430	4 825	3 550	6 608	8 690
APR	1 337	1 449	552	627	753	977	3 880	1 928	4 781	1 917	3 296	3 402	4 968	7 464
MAY	2 561	2 629	971	955	1 000	967	4 450	2 088	5 190	1 926	3 532	3 584	5 149	10 267
JUN	2 719	2 697	956	881	1 001	918	4 808	1 926	5 416	1 837	3 675	3 578	5 334	9 179
JUL	2 415	2 627	906	843	898	869	4 714	2 135	5 042	1 749	3 321	3 470	5 024	8 926
AUG	2 652	2 853	924	898	898	880	917	1 982	5 505	1 822	3 576	3 751	5 549	9 309
SEP	2 281	2 388	1 231	809	875	802	3 351	1 829	4 669	2 040	3 512	3 197	5 032	8 538
OCT	2 292	2 508	970	892	946	890	4 286	1 901	4 800	1 862	3 262	3 400	4 826	8 563
NOV	2 153	2 290	978	958	968	952	3 885	1 779	4 443	1 936	3 131	3 248	4 459	11 921
DEC	1 863	2 033	797	792	945	824	3 112	1 346	3 896	1 589	2 660	2 825	3 716	6 831
TOTAL	27 519	29 101	12 989	10 376	11 009	10 739	43 690	22 678	58 615	24 103	41 915	40 803	60 970	107 579

Maximális forgalom szám (2016. április 30.)

DAILY TOTALS														
Day	MIL ARR	MIL DEP	CIV ARR	CIV DEP	IFR ARR	IFR DEP	HELO	OFLT	Tot MIL	Tot CIV	TOT ARR	TOT DEP	VFR OPS	Total Count
1	45	58	23	26	17	31			103	49	68	84	104	280
2	105	106	43	41	36	33			211	84	148	147	226	555
3	99	79	30	22	25	25	133	96	178	52	129	101	180	389
4	45	49	24	19	18	23	70	55	94	43	69	68	96	220
5	94	99	41	31	37	36	183	120	193	72	135	130	192	481
6	87	86	38	42	34	32	145	41	173	80	125	128	187	368
7	79	90	30	30	22	31	121	118	169	60	109	120	176	429
8	115	109	28	45	25	37	185	111	224	73	143	154	235	524
9	101	94	35	36	20	25	149	73	195	71	136	130	221	423
10	106	109	32	22	21	21	197	49	215	54	138	131	227	442
11	67	71	19	20	18	18	116	65	138	39	86	91	141	284
12	64	51	24	29	18	25	110	30	115	53	88	80	125	263
13	79	85	23	36	19	31	142	77	164	59	102	121	173	378
14	64	61	21	32	22	57	91	92	125	53	85	93	99	354
15	79	91	27	28	26	31	141	84	170	55	106	119	168	405

16	90	111	34	43	25	38	178	52	201	77	124	154	215	452
17	73	68	25	32	18	34	138	43	141	57	98	100	146	244
18	48	46	33	20	28	24	94	62	94	53	81	66	95	260
19	60	53	36	33	41	33	103	64	113	69	96	86	108	297
20	59	64	28	31	21	30	108	62	123	59	87	95	131	305
21	57	76	26	22	24	30	167	79	133	48	83	98	127	394
22	75	120	75	39	33	43	155	54	195	114	150	159	233	433
23	93	112	34	33	29	38	161	38	205	67	127	145	205	417
24	64	70	33	32	26	32	106	41	134	65	97	102	141	296
25	69	62	33	31	17	36	128	74	131	64	102	93	142	302
26	86	81	37	34	29	55	155	66	167	71	123	115	154	392
27	88	86	39	27	29	27	131	71	174	66	127	113	184	400
28	41	61	18	27	17	24	97	66	102	45	59	88	106	269
29	60	78	27	31	16	27	132	45	138	58	87	109	153	321
30	104	118	44	45	35	41	197	80	222	89	148	163	235	489
31	30	11	10	8	7	9	47	20	41	18	40	19	43	79
	1 337	1 449	552	627	753	977	3 880	1 928	4 781	1 917	3 296	3 402	4 968	7 464

Minimális forgalom szám (2016. július 30.)

DAILY TOTALS														
Day	MIL ARR	MIL DEP	CIV ARR	CIV DEP	IFR ARR	IFR DEP	HELO	OFLT	TOT MIL	TOT CIV	TOT ARR	TOT DEP	VFR OPS	Total Count
1	48	57	50	39	36	39	103	41	105	89	98	96	119	235
2	69	77	29	22	31	26	159	106	146	51	98	99	140	303
3	83	78	50	40	46	41	186	82	161	90	133	118	164	333
4	63	70	31	28	29	28	92	35	133	59	94	98	135	227
5	75	80	22	24	35	29	149	54	155	46	97	104	137	255
6	42	56	16	9	18	10	82	52	98	25	58	65	95	175
7	87	73	15	12	19	16	167	69	160	27	102	85	152	256
8	58	54	12	12	14	19	79	53	112	24	70	66	103	189
9	66	79	17	17	19	19	149	94	145	34	83	96	141	273
10	64	67	28	34	31	30	149	67	131	62	92	101	132	260
11	67	72	24	23	13	19	201	60	139	47	91	95	154	246
12	86	86	31	31	33	35	189	93	172	62	117	117	166	327
13	60	85	32	33	32	27	159	57	145	65	92	118	151	267
14	99	103	35	31	39	30	183	54	202	66	134	134	199	322
15	45	50	20	16	24	21	80	31	95	36	65	66	86	162
16	110	118	49	36	43	34	196	134	228	85	159	154	236	447

17	82	99	34	22	36	29	151	58	181	56	116	121	172	295
18	139	141	36	37	34	34	301	95	280	73	175	178	285	448
19	94	100	24	25	30	28	183	66	194	49	118	125	185	309
20	118	121	40	35	36	46	187	108	239	75	158	156	232	422
21	107	107	35	35	27	28	195	100	214	70	142	142	229	384
22	37	39	18	14	21	13	55	44	76	32	55	53	74	152
23	116	97	35	59	32	55	173	100	213	94	151	156	220	407
24	78	100	36	33	37	29	173	71	178	69	114	133	181	318
25	109	127	32	33	30	33	170	75	236	65	141	160	238	376
26	64	73	24	25	25	25	130	49	137	49	88	98	136	235
27	98	112	35	27	26	30	177	51	210	62	133	139	216	323
28	82	85	24	31	29	28	155	57	167	55	106	116	165	279
29	28	36	17	14	24	18	47	24	64	31	45	50	53	119
30	63	96	30	25	27	28	145	86	159	55	93	121	159	300
31	78	89	25	21	22	22	149	69	167	46	103	110	169	282
	2 415	2 627	9 06	8 43	8 98	8 69	4 714	2 135	5 042	1 749	3 321	3 470	5 024	8 926

2. MELLÉKLET: MAZAR-I SHARIF REPÜLŐTÉR FORGALMI STATISZTIKAI ADATOK 2016

XXXX 'TOWER'																	
2016	Departures		Arrivals		LA+	X-Tfc	CLSD	Dep +Arr	APP			Instr App	Departures			Civil Traffic	
	VFR	IFR	VFR	IFR	T/G	CTR	Patt	Night Time	Search		X-Tfc	ILS	Jet	Prop	Heli	Dep+	
									Dep	Arr	ZB	181				Arr	
Jan	485	164	460	195	95	113	10	55	309	316	0	236	127	185	337	181	
Feb	846	158	722	180	32	14	214	33	434	433	2	264	137	272	595	236	
Mar	946	199	884	216	0	123	204	69	489	434	0	281	153	241	751	264	
Apr	943	192	932	190	69	32	263	16	422	407	2	253	146	256	733	281	
May	1 110	164	1,042	154	43	144	181	32	424	449	5	247	152	287	835	253	
Jun	892	172	881	144	136	14	205	25	452	417	0	208	141	255	668	247	
Jul	985	143	986	126	175	45	250	2	476	449	0	238	147	247	734	208	
Aug	1 154	122	1,181	106	113	8	151	17	498	486	0	198	170	286	820	238	
Sep	1 020	112	981	114	56	35	62	95	546	496	1	292	133	286	713	198	
Oct	1 328	136	1,244	198	104	13	136	118	679	624	4	255	181	325	958	292	
Nov	908	123	865	158	174	18	169	39	445	440	0	214	181	239	611	255	
Dec	802	142	820	137	77	10	155	55	398	384	0	2,867	121	190	633	214	
Sum	11 419	1 827	10 998	1 918	1 074	569	2 000	556	5 572	5 335	14		1 789	3 069	8 388	2 867	
Total	27 805							Sum	10 907								

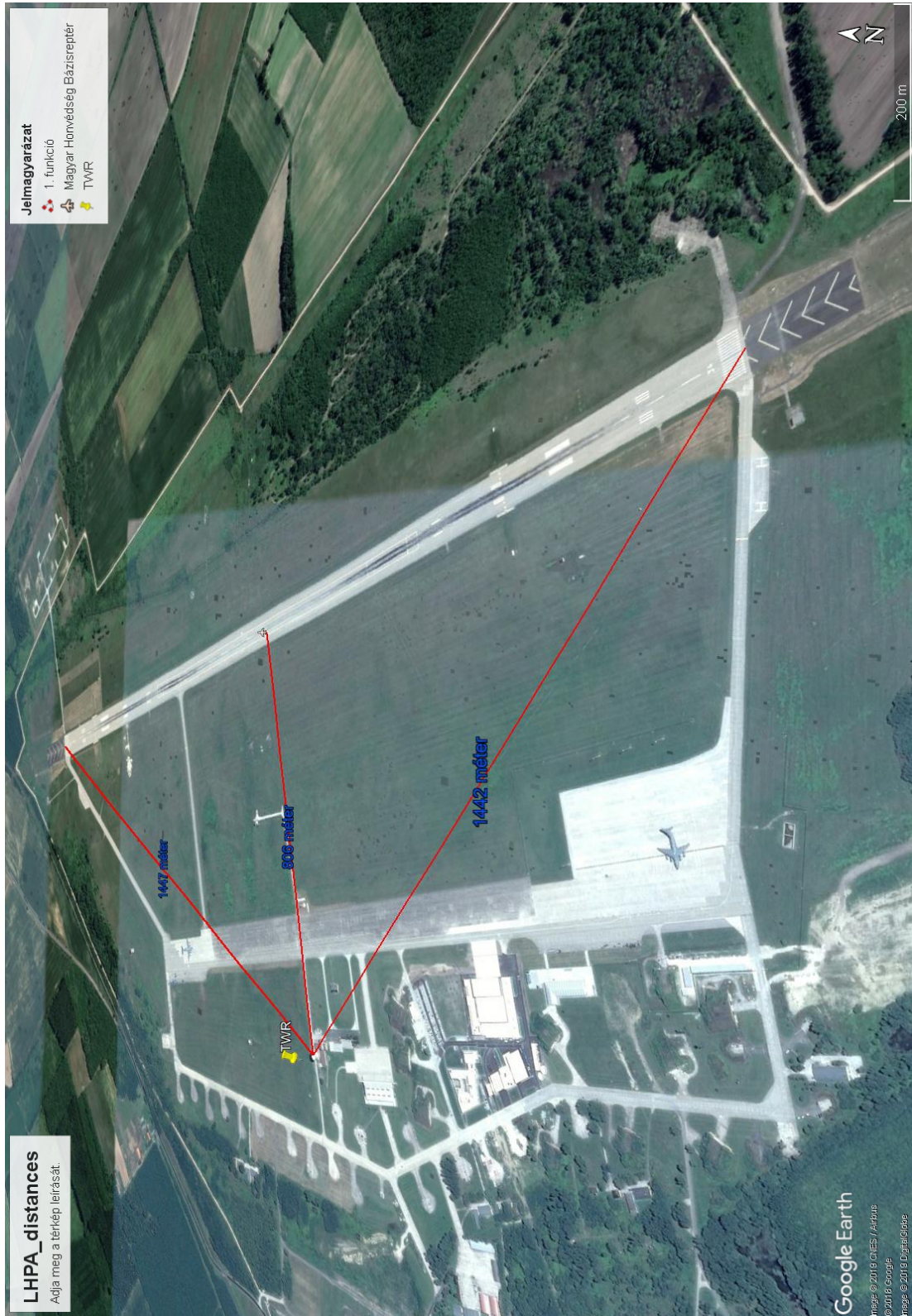
3. MELLÉKLET: LHPA REPÜLŐTÉR FORGALMI STATISZTIKAI ADATOK

Traffic count Forgalom nyilvántartás								
2017. LHPA	Arrival érkező		Departure induló		Overflight átrepülő		Dayli Naponta	Movement mozgás
	VFR	IFR	VFR	IFR	VFR	IFR	(átlag)	(db)
Január	128	64	133	56	4	1	12,45	386
Február	113	66	115	64	8	4	13,21	370
Március	186	197	196	190	24	6	25,77	799
Április	218	72	203	74	21	2	19,67	590
Május	668	80	676	76	38	16	50,13	1 554
Június	236	233	244	223	39	17	33,07	992
Július	241	212	202	239	64	15	31,39	973
Augusztus	189	158	190	161	37	12	24,10	747
Szeptember	138	148	151	136	27	13	20,43	613
Október	393	88	398	85	25	2	31,97	991
November	247	80	238	91	18	1	22,50	675
December	189	21	183	28	8	1	13,87	430
Összesen	2 946	1 419	2 929	1 423	313	90	24,99	9 120

4. MELLÉKLET: LHSN REPÜLŐTÉR FORGALMI STATISZTIKAI ADATOK

2016 LHSN	MOVEMENT					Not home based traffic /RWY overload		LHSS	
	VFR	IFR	PAR	TWR (óra)	APP (óra)	A/C TYPE	Movement	Workdays	Endurance
Január	119	111	37	270	270	C12, AN26, JAS39, ULAC, UAV	34	2	0:55
Február	410	107	43	314	314	ULAC, UAV, JAS39, AN26, FALKE, EC35, H500, P28	45	0	1:00
Március	531	75	29	346	337	C150, C525, BE20, DA42, AN2	61	5	8:10
Április	679	71	23	323	323	C182, FALKE, PRM1, EC20	208	6	13:58
Május	680	101	30	387	387	FALKE, UH60, EC20, HH60, ULAC, C172, KA27, AS350	61	12	32:19
Június	817	105	37	390	390	C152, EC20, Apollo Fox, L29, ZLIN526	111	7	24:50
Július	1 011	88	22	366	357	MI2, MD500, ULAC, AJ5, SF25	108	11	50:29
Augusztus	2 034	104	37	390	385	C150, C525, BE20, DA42, AN2	50	18	87:13
Szeptember	1 918	101	40	396	392	UAV, L410, C172, UH60, PA28	330	13	59:10
Október	2 185	135	56	394	394	ULAC, SB39, AN26	56	6	15:49
November	4 381	109	44	350	347	EC120, C182, AS550, AAT3	43	4	8:30
December	476	110	54	291	291	AS350	2	5	16:51
Összesen	15 241	1 217	452	4 213	4 182,5		1 109	89	312:41:00
	16 458								

5. MELLÉKLET: LHPA REPÜLŐTÉRI TÉRKÉP



6. MELLÉKLET

1. A TANFOLYAM TEMATIKÁJÁNAK A FELÜLVIZSGÁLATA ÉS ICAO AJÁNLÁS SZERINTI ÁTALAKÍTÁSA

Annak ellenére, hogy az EU szabvány szerinti akkreditálhatóság feltételeinek az oktatási szervezet, és az oktatók sem felelnek meg, a tanfolyam tematikáját, oktatási módszereit és elveit célszerű felülvizsgálni. Ezen kívül, a kérdőív eredményeinek és a NGAP¹⁹⁸ légi közlekedési szakszemélyzetek oktatási elveinek, szerkezetének és módszereinek megfelelően átalakítani. A kutatás során segítségemre volt a HungaroControl képzési referensével készített interjú. A „Kabul” tanfolyam felülvizsgálatát az ICAO Kompetencia alapú légiforgalmi irányító képzés kézikönyve, a Bizonyíték alapú képzés kézikönyve, és az ATM szakszemélyzetek kompetencia alapú képzése és annak értékelési módszereit tartalmazó dokumentum alapján végeztem el.

A felsoroltak alapján kijelenthető, hogy a vizsgált „Kabul tréning” a munkahelyi képzések csoportjába sorolható, mivel a szakszolgálati engedéllyel és repülőtéri irányító jogosítással rendelkező szakszemélyzetek számára másik repülőtérre, és a repülőtéri irányítói egységen belül létesített munkahelyekre történő képzésről van szó. A tréningnek két szakaszát lehet beazonosítani az egyik „Pre-OJT” (vagyis: átmeneti képzés), melynek alapját a „Kabul tréning” 2014 képzési programja jelenti, a másik szakasza pedig az OJT (vagyis munkahelyi gyakorlati képzés), ami már az adott műveleti repülőtéri környezetben történik. Ez utóbbi a 2008-as KAIA OTP¹⁹⁹ foglalja magában.

2. KÉPZÉSI TERV

Elsőként a képzési terv összeállítását végeztem el. A képzési terv tartalma, az műveleti repülőtér repülőtéri irányító jogosítás munkahelyi kiterjesztés megszerzéséhez szükséges dokumentációt tartalmazza, ami áll az átmeneti képzési elméleti és szimulátoros gyakorlati modulokból. A képzés célja, hogy a repülőtéri irányító jogosítással rendelkező szakszemélyzetek az adott műveleti repülőtéren minél hamarabb megszerezzék az önálló munkához szükséges munkahelyi kiterjesztést.

¹⁹⁸ Next Generation Aviation Personnel

¹⁹⁹ Occupational Training Plan

3. A TANFOLYAM SZÜKSÉGESSÉGÉNEK MAGHATÁROZÁSA

Az úgynevezett ADDIE²⁰⁰ modell első pontjának megfelelően célszerű analizálni a rendelkezésre álló dokumentumokat és információkat, melyek alapján kijelenthető, hogy a tanfolyam megtervezésére, annak részletes kidolgozására és megtartására igény mutatkozik. Az analízis a következő faktorok megváltozása miatt indokolja a tanfolyam megtervezésének és megtartásának szükségességét:

1. *Megváltozott munkakörnyezet: vagyis másik repülőtérre kell megszerezni a jogosítást. Ez magába foglalja a következőket:*
 - a. *Repülőtérrend ismerete;*
 - b. *Repülőtér helyi eljárásainak ismerete;*
 - c. *Repülőtéri irányító eljárások ismerete;*
 - d. *Együttműködési eljárások ismerete;*
 - e. *Berendezések ismerete és kezelése;*
2. *Más légtérsztályban való munkavégzés: hazai munkakörnyezetben általában „C” osztályú légterek, vagy ATS légtér osztályba nem sorolt légterekben dolgoznak a MATCO szakszemélyzetek.*
3. *Megnövekedett műveletszám és komplexitás: a forgalmi statisztikák összehasonlítása alapján megállapítható, hogy nem csak a műveletszám tekintetében, hanem a repülési szabályok, polgári-katonai vegyes forgalom előfordulása komplex forgalmi szituációk kezelését követeli meg az irányítóktól.*
4. *Új, eddig nem gyakorolt eljárások megjelenése: különleges VFR repülések és hozzájuk kapcsolódó eljárások megismerése és begyakorlása, speciális katonai eljárások megismerése és begyakorlása.*
5. *Repülőgéptípusok: olyan helikopterek és repülőgépek irányítása, melyekkel a saját repülőterén nem találkozik.*

4. ELŐZETES TUDÁSBESZÁMÍTÁS

Mivel a tanfolyamra beiskolázott szakszemélyzetek már rendelkeznek szakszolgálati engedéllyel, de elméleti tudásuk, jártasságuk, képességeik különbözőek lehetnek, ezért a

²⁰⁰ Az ADDIE modell megalkotójának neve ismeretlen, de leggyakrabban a Dick&Carrie párossal azonosítják, Dick,W&Carrie, L(1996): The systematic design of instuction (4th Edition), New York, Harper Collins Collage Publishers; 1. analyze (analizálni), 2. design (kidolgozni), 3. develop (fejlesztetni), 4. implement (megvalósítani), 5. evaluate (értékelni).

tanfolyam megkezdése előtt célszerű egyrészt az elméleti ismereteket másrészt a gyakorlati jártasságot szimulációs környezetben felmérni, annak megállapítása érdekében, hogy a jelöltek milyen mértékben birtokolják a szükséges kompetenciákat. A szimulációs környezet az azonos feltételek biztosítása érdekében történhet egy fiktív repülőtéren, aminek egyetlen futópályája van és két helikopter állóhelye.

A repülőtéri irányítás felelősségi területén belül nincs különválasztva a földi és a levegőben lévő forgalom irányítása. A gyakorlatok hatékony lebonyolítása érdekében egy rövid elméleti ismereteket tartalmazó írásbeli és gyakorlat előtti eligazítás történik. A tudásszint felméréséhez három különböző nehézségi szintű gyakorlat tartozik, melynek végén az oktató/ értékelő formatív értékelés során további kérdéseket tesz fel az adott szituáció részletes elemzésére, valamint írásban leírja tapasztalatait.

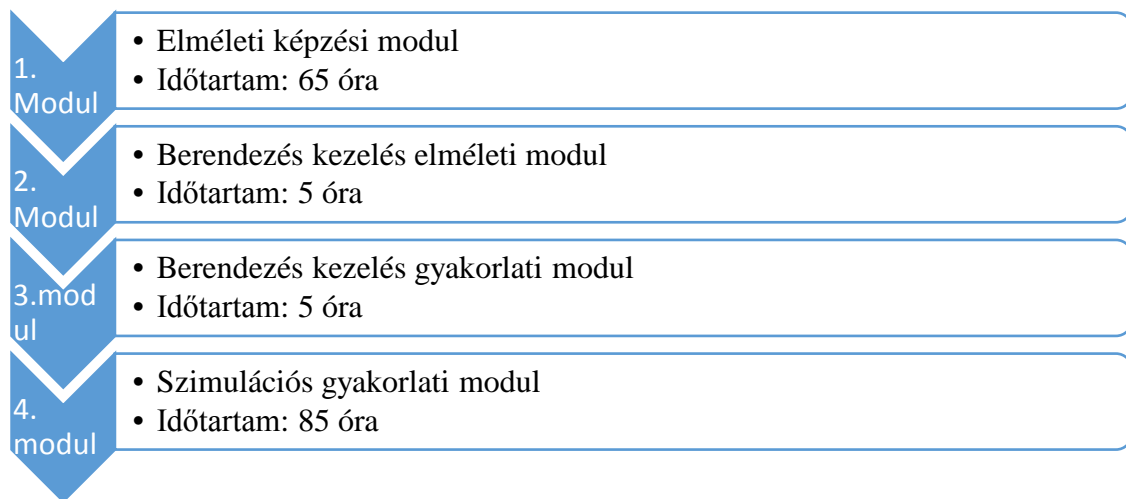
A gyakorlatok egyenként 30 percesek, melyek közül az első egy alap gyakorlat, a második komplexitását tekintve bonyolultnak számít, mert tartalmaz három változót (időjárás, repülőtéri korlátozás, forgalmi elem) és végezetül egy kényszerhelyzeti szimuláció. A szimulációk értékelésénél az oktató/értékelő a kérdőívben kiemelt három kompetencia, vagyis a „helyzettudatosság”, „forgalom és kapacitás kezelés”, az „elkülönítés és konfliktus kezelés” mellett a „kommunikációs” képességek alkalmazását is értékeli. Az értékelés az adott szituációban elérendő teljesítménykritériumok megfigyelésén keresztül történik (függelék).

5. AZ ÁTMENETI KÉPZÉS FELÉPÍTÉSE

E képzés célja, hogy az adott munkahelyen történő munkavégzéshez szükséges elméleti tudásanyag átadásra kerüljön, annak megértéséhez különböző oktatási módszereket alkalmaznak és elmélyítésére a szimulációs környezetben végzett gyakorlatok szolgálnak.

Az átmeneti képzés az alábbi képzési modulokból áll:

1. *Elméleti képzési modul;*
2. *Szimulátoros képzési modul;*
3. *Berendezések kezelés elméleti modul;*
4. *Berendezések kezelés gyakorlati modul.*



M1. ábra „Kabul” átmeneti képzés részei

Az átmeneti képzési modul végén a képzés alatt álló szakszemélyzetnek a következő ismeretekkel kell rendelkeznie:

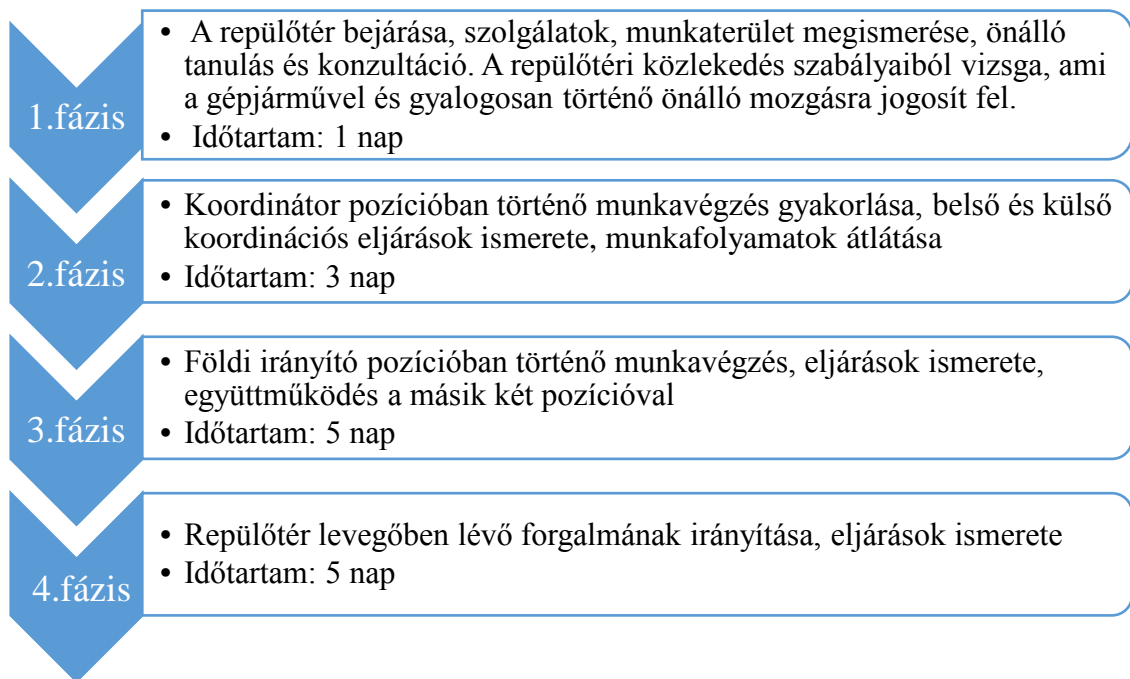
- a. *A repülőtér légtérszerkezetét, a repülőtér elhelyezkedését és AIP adatait, futópálya, gurulóutak, helikopter fe-és leszállóhelyek elhelyezkedését, kötelező jelentőpontok helyét, azokat a területeket, melyek felett tilos az átrepülés, hívóneveket és azokhoz tartozó légijárművek parkolására szolgáló előtereket; az adott régióban található repülőtereket és azok ICAO kódját, speciális felhasználású légtereket azok elhelyezkedését a repülőtérhez képest,*
- b. *A repülőteret és a légteret használó repülőgépek és helikopterek jellemzőit és eljárásait, valamint kényszerhelyzet esetén követendő eljárásait,*
- c. *Együttműködési megállapodásokat a szomszédos légterek légiforgalmi szolgálataival;*
- d. *Repülésnyilvántartó szalag jelölésének eljárásait;*
- e. *Repülőtéri irányító szolgálat munkahelyeinek feladatait és felelősségét;*
- f. *Eszközök és berendezések használatát;*
- g. *Csapatmunka során alkalmazott jeleket, információkat; együttműködés rendjét;*
- h. *Legyen képes 45 perc alatt egy futópályás és 4 leszállóhelyes helikopter üzem mellett, 30 légijárművet biztonságosan irányítani ;*
- i. *Szimulátoros környezetben elvégezni a napi feladatokat.*

6. MUNKAHELYI GYAKORLATI KÉPZÉS

A munkahelyi gyakorlati képzés megkezdését az érvényes szakszolgálati engedéllyel rendelkező és az átmeneti képzést sikeres teljesítő szakszemélyzetek kezdenek meg. A

munka-helyi gyakorlati képzés oktató felügyelete mellett történik éles forgalmi szituációban. A képzés e szakaszában már nincs lehetőség szimulációs gyakorlatok levezetésére, ezért kizárólag munkahelyi gyakorlati képzésről beszélünk. A munkahelyi gyakorlati képzés elvégzésével a szakszemélyzetnek képesnek kell lennie:

- a. *A légiforgalom kezelésére, annak gyors és rendszeres áramlásának biztosítására és a repülőtéri irányítói feladatok magabiztos ellátására;*
- b. *Meghibásodások, nem szokványos helyzetek azonnali felismerésére, előírt eljárások alkalmazására;*
- c. *Meghibásodások, nem szokványos helyzetek bekövetkezése után az irányítói feladatok további ellátására;*
- d. *Kényszerhelyzetek, rendkívüli helyzetek esetén a megfelelő irányítói eljárások alkalmazására, a forgalom biztonságos és hatékony kezelésére;*



M2. ábra Munkahelyi kiterjesztés megszerzése a munkahelyi gyakorlati képzés felépítése

7. A KÉPZÉS MEGTERVEZÉSE

A már meglévő képzés átalakításának tervezéskor szükséges felmérni a képzési igényt és a változtatás mértékét. A képzési igény nem csak nemzeti, de nemzetközi szinten is jelentkezik és már egy bevált és alkalmazott képzési terv felülvizsgálata és átalakítása az oktatási egységek arányának megváltoztatása, az oktatási módszerek esetleg az infra-

struktúra bővülése miatt történhet. A képzés szerkezetét tanórák, oktatási egységek, modulok és képzési szakaszok alkotják, melyek egymásra épülését a tanfolyam képzési programja tartalmazza. A tanórák és gyakorlatok, a képzési struktúra legkisebb egységei, melyek időtartama általában 60 perc. Az oktatási egység, ami a tanórák összességét, például egy tantárgyat jelent, vagy ugyanolyan szintű szimulátoros gyakorlatok összességét jelenti, mint például az alapgyakorlat, vagy az emelt szintű gyakorlat. A modulok, az oktatási egységek összességét jelentik, mint átmeneti képzés elméleti modulja, vagy a munkahelyi gyakorlati képzés gyakorlati modulja. Képzési szakasz két vagy több modul összessége, így van átmeneti képzési szakasz (PRE OJT) és Munkahelyi gyakorlati képzési szakasz (OJT).

8. A KÉPZÉS MÓDSZEREI

- A munkahelyi kiterjesztés megszerzésére irányuló tanfolyam oktatási módszerei, a következők lehetnek:
- Elméleti tananyag átadása előadások, interaktív előadások, kompetencia fejlesztő gyakorlatok, önálló tanulás útján történik;
- Gyakorlati oktatás, szimulációs feladatok, briefing/debriefing, felkészítő foglalkozás és esetelemzés módszerével történik.

9. A MUNKAHELYI KITERJESZTÉS TANFOLYAM IDŐTARTAMA

Az átmeneti képzés időtartama 4 hét/ 160 óra, ebből elmélet 10 óra szimulátoros gyakorlat 90 óra, a munkahelyi képzés időtartama két hét/ 14 nap. Az átmeneti képzés időtartamának meghatározásánál a kérdőíves kutatást vettem alapul, míg a munkahelyi képzés esetén a kabuli nemzetközi repülőtér képzési tervét, ami egyébként összecseng a kérdőív 14. kérdésére adott válaszokkal, vagyis összesen 14 napot javasol a jogosítás megszerzéséhez és az önálló munka megkezdéséhez.

10. AZ ELMÉLETI TUDÁS ÉRTÉKELÉSE

Az elméleti tudás és ismeretek mérése írásbeli vizsgával történik. A vizsga eredménye „megfelelt” vagy „nem megfelelt” lehet, ahol a „megfelelt” eredményt a vizsga maximális pont szám 75%-ának teljesítése jelenti. Amennyiben a vizsgázó „nem megfelelt” értékelést ér el, egy alkalommal javító vizsgát tehet. Az egyes tantárgyak záró értékelése történhet tantárgyzáró írásbeli papíralapú felmérés, vagy szóbeli felelet útján. Azok a szakszemélyzetek bocsájthatók záróvizsgára, aki minden tantárgyzáró értékelésen „megfelelt” eredményt értek el. A vizsga, írásbeli számítógépes felmérés formájában történik. A

berendezések kezelése elméleti modul értékelése az elméleti tudásmérés elvei alapján történik. A modul eredményes teljesítéséhez a maximális pontszám 75%-ának teljesítése szükséges. Az elméleti modul ismereteinek felmérése írásbeli teszt alapján történik. A berendezések kezelése gyakorlati modul teljesítése szimulációs környezetben, az értékelő által feltett kérdésekre adott válasz és a kiadott utasítások végrehajtásával történik. A „megfelelt” eredmény eléréséhez a feladatok teljesítésének 75%-a szükséges.

A szimulátoros gyakorlatok három csoportra oszthatók:

1. *Alapgyakorlatok;*
2. *Emeltszintű gyakorlatok;*
3. *Kényszerhelyzeti szimulációk.*

A szimulációs gyakorlatok során a szakszemélyzetek tudásszint mérése és értékelése folyamatos, erről az értékelő lapok, azok nyilvántartása és az oktatók szóbeli, valamint írásbeli értékelés útján gondoskodnak. A szimulációs gyakorlatok értékelése történhet:

- Ellenőrző tesztekkel, melynek célja, hogy a szakszemélyzetek tudás szintjét folyamatosan ellenőrizzék;
- Gyakorlat utáni értékelés útján (debriefing);
- Szintek között oktatói megbeszélés;

A képzésben résztvevő személyek az irányító naplójukban vezessék az irányítói pozícióban töltött időt és irányított órák számát, valamint a kapott értékeléseket.

Az oktatók a 90 órás szimulátoros gyakorlati képzés szakaszai között szóbeli értékelés és megbeszélés formájában értékelik a képzés alatt álló személy teljesítményét és fejlődését.

11. A SZIMULÁCIÓS KÉNYSZERHELYZETI GYAKORLATOK A KÖVETKEZŐ ESEMÉNYEK BEKÖVETKEZÉSÉRE KERÜLNEK KIDOLGOZÁSARA

- Légijármű műszaki meghibásodása;
- Rádióösszeköttetés megszakadása, zavarása, blokkolása;
- Eltérés irányítói engedélytől;
- Tűz, füst a fedélzeten;
- Üzemanyag problémák;
- Légijármű eltűnése;
- Légijármű lezuhanása;
- Légijármű lecsúszása, túlfutása;
- Légijármű ütközése;

- Jogellenes cselekmény a levegőben, földön;
- Repülőtér elleni támadás;
- Légijármű elleni támadás a földről (Small Arms Fire)

12. MUNKAHELYI GYAKORLATI KÉPZÉS

Az átmeneti képzést sikeresen teljesítő szakszemélyzet munkahelyi gyakorlati képzését az adott repülőtéren megkezdheti. Az átmeneti képzés vége és a munkahelyi gyakorlati képzés megkezdésének ideje között ne teljen el egy hónapnál hosszabb idő. A munkahelyi gyakorlati képzés sikeres elvégzésével az irányító megkezdheti az önálló munkavégzést. A képzés végén elméleti és gyakorlati vizsgát kell tennie. Az elméleti vizsga a gyakorlati vizsga megkezdése előtt történik, tartalma kiterjed a berendezések ismeretére és helyes használatára, az elméleti felkészültség és helyi ismeretek ellenőrzésére LKE²⁰¹ keretében majd a gyakorlati vizsga valós munkahelyi környezetben történik, ahol legalább 45 perc időtartamban kell megfigyelni az irányító tevékenységét.

- A munkahelyi vizsgán jelen vannak:
- A munkahelyi gyakorlati oktató
- Egy értékelő
- SATCO /DSATCO²⁰²

A vizsgáról jegyzőkönyv készül, ami tartalmazza:

- Vizsgázó nevét;
- Vizsga helyét, idejét;
- A repülőtér megnevezését
- Értékelést, indoklást.
- A vizsga értékelése a szaktudásértékelés rendszere alapján történik. A vizsga abban az esetben kerülhet felfüggesztésre, ha valamilyen szabálytalanság történik.

13. TANFOLYAM TERV

A képzésben résztvevők rendelkezzenek szakszolgálati engedéllyel és repülőtéri irányító nemzeti jogszabályban meghatározott, vagy ADI/ADV jogosítással, illetve amennyiben

²⁰¹ Local Knowledge Exam

²⁰² Deputy Senior Air Traffic Controller

a nemzeti jogszabályi háttér továbbá nevesíti TWR, GND illetve TWR, GMC, GMS kiterjesztésekkel. Az előzetes tudásbeszámítás elméleti és gyakorlati szint felmérésének eredménye alapján az oktatók egyöntetű javaslatára kezdheti meg a tanfolyamot.

A munkahelyi kiterjesztés tanfolyam terve, az ICAO Doc1005 „Manual on ATC competency based Training and Assessment” alapján készült.

A tanfolyamterv felépítése a következő elemekből áll:

- Átmeneti képzés elméleti képzési modul
- Átmeneti képzés berendezés kezelés elméleti modul
- Átmeneti képzés berendezés kezelés gyakorlati modul
- Átmeneti képzés szimulátoros képzési modul
- Munkahelyi gyakorlati képzés

Szimulációs gyakorlatok:

„Basic”gyakorlat: alapszintű gyakorlatot jelent, ami az adott irányítói pozícióban általános forgalmi szituációk megoldását jelenti.

„Advanced” gyakorlat: emelt szintű gyakorlatot jelent, ami az adott irányítói pozícióban komplex forgalmi helyzetek megoldását jelenti.

„EM” gyakorlat: kényszerhelyzet és rendkívüli helyzetek valamelyikét tartalmazó gyakorlat.

Irányítói pozíciók:

LC (Local): a repülőtéri irányító, aki a levegőben lévő, fel-és leszálló forgalom irányítását végzi.

GND (Ground): a repülőtéri irányító, aki a földi mozgások irányítását végzi

COORD (Coordinator): a repülőtéri irányító, aki a belső és küldő koordinációt, valamint a repülésnyilvántartást végzi.

14. A TANTERV FELÉPÍTÉSE

	TANTÁRGY NEVE Általános célkitűzés			összes óraszám
1.1	Téma	Szint	Tartalom	téma óraszám
1.1.1	Altéma Célkitűzés			altéma óraszám célkitűzés óra- szám

A tantárgy neve, száma, célkitűzése: a tantárgyhoz tartozó szám, a tantárgy beazonosítását teszi lehetővé.

A téma neve és száma: a tantárgy különböző témákat tartalmaz, melyekhez célkitűzések kerülnek meghatározásra ezek száma is a beazonosítást és hivatkozást teszi lehetővé.

Az óraszám a táblázatban az adott órák száma található, melyek egyenként 45 percesek. A magasabb egységek, témák óraszámai az alacsonyabb egységek, altémák óraszámainak összegével egyeznek meg. Abban az esetben, ha az egyes célkitűzések mellett nem szerepel óraszám, akkor magának a témának, altémák az óraszámai is nagyon alacsonyak.

Szintek 1-től 5-ig tartó tartományban a **célkitűzés akcióigéjéhez** tartozó tevékenységet jelen-tik:

- 1. A tantárgy alapvető ismerete. Az a képesség, hogy észben tartson lényeges pontokat, megjegyezzen adatokat és visszakeresse azokat.*
- 2. Az ismeretek olyan mélységű elsajátítása, ami lehetővé teszi, hogy azok megvitatását, és bizonyos ismertek és események felidézésével a cselekvést.*
- 3. A tantárgy alapos ismerete és megfelelő pontossággal történő alkalmazása. A meg-lévő tudás ismeretanyagának megfelelő kihasználása a tervek kidolgozására és azok aktiválására.*
- 4. A helyzet elemzésének, értékelésének képessége, amikor a meglévő ismeretek alapján, figyelembe véve a prioritásokat, kockázatokat a megfelelő kronológiai sorrendben cselekszik a probléma megoldása érdekében. Ez magában foglalja a már ismert cselekvések beépítését egy ismerős helyzetbe.*
- 5. Az új helyzetek elemzésének képessége, hogy egy komplex problémát képes legyen megoldani és arra egy már létező vagy új releváns stratégiát dolgozzon ki és alkalmazzon. Ez a helyzet minőségi szempontból különbözik a korábban tapasztalt szituációktól, ezért megköveteli annak értékelését és a lehetőségek számbavételét.*

A tantárgyprogramok felülvizsgálata és részletes áttekintése a kérdőíves kutatás, és az interjú alapján végeztem el.

Átmeneti képzés elméleti modul

Ssz	Tantárgy	Óraszám	Gyakorlat	Értékelés
1	Tanfolyam bevezetés	1		-
2	Meteorológia	3		-
3	Navigáció	3		-

4.	Repülőtérrend, légi jármű ismeret	18		Tantárgyzáró értékelés
5	Kényszerhelyzeti eljárások, emberi tényezők	8		Tantárgyzáró értékelés
6.	Légiforgalom irányítás, rádiólevelezés	32		Tantárgyzáró értékelés
	Összesen	65		Számítógépes teszt

Átmeneti képzés szimulátoros modul

Ssz	Tantárgy	Óraszám	Gyakorlat	Értékelés
1	Basic/ alap		15	Folyamatos értékelés
2	Advanced/emelt		50	Folyamatos értékelés
3	EM/Kényszerhelyzet		20	Folyamatos értékelés
	Összesen		85	

Átmeneti képzés berendezések elméleti modul

Ssz	Tantárgy	Óraszám	Gyakorlat	Értékelés
1	Meteorológiai rendszer	2		Tantárgyzáró értékelés
2	Fénytechnikai rendszer	3		Tantárgyzáró értékelés
	Összesen	5		

Átmeneti képzés berendezések gyakorlati modul

Ssz	Tantárgy	Óraszám	Gyakorlat	Értékelés
1	Meteorológiai rendszer	2		Gyakorlati értékelés
2	Fénytechnikai rendszer	3		Gyakorlati értékelés
	Összesen	5		

Munkahelyi gyakorlati képzés

Ssz	Tantárgy	Óraszám	Gyakorlat	Értékelés
1	Bevezetés	6	2	-
2	COORD		18	Folyamatos értékelés
3	GND		30	Folyamatos értékelés
4	LC		30	Folyamatos értékelés
5	Vizsga		1	Záróvizsga

15. ÁTMENETI KÉPZÉS ELMÉLETI MODUL TANTÁRGYAI

1. Bevezetés

1.	Bevezetés			1
1.1	A képzés célkitűzése és felépítése	szint		
1.1.1	Ismerje meg a tanfolyam célját	1	Célkitűzések	
	Ismerje meg a tanfolyam felépítését	1	Tanmenet alapján	
1.2	A képzés módszertana és értékelési rendje	1		

1.2.1	Ismerje az értékelési eljárásokat	1	Szóbeli, írásbeli, vizsga, órarend és tanmeneterv alapján	
1.2.2	Értse az értékelési eljárások jelentőségét	1		
1.3	Ismerje a képzés infrastruktúráját	1	Tantermek, szimulátor	

2. Meteorológia

A hallgató ismerje a célrepülőtéren jellemző meteorológiai jelenségeket és azok hatását a repülésre és az emberi szervezetre. Legyen képes a meteorológia táviratok értelmezésére,

2.	Meteorológia			3
2.1	Meteorológiai jelenségek			
2.1.1	Nevezze a repülőtér klimatológiai jellemzőit	2		1
2.1.2	Nevezze meg a repülőtéren előforduló veszélyes időjárási jelenségeket	2		1
2.2	Meteorológiai táviratok értelmezése			
2.2.1	Legyen képes a METAR, TAF, SPECI távirat információinak értelmezésére	2		1

3. Navigáció

A hallgató ismerje a repülőtér navigációs berendezéseit, térképeit, legyen képes azok tartalmának elemzésére.

3.	Navigációs berendezések és térképek			3
3.1	Navigációs berendezések			
3.1.1	Sorolja fel a repülőtér navigációs berendezéseit, azok elnevezését és frekvenciáját, csatornáját	2	AIP	1
3.2	Légiforgalmi térképek			
3.2.1	Ismerje a repülőtér műszeres indulási és érkezési eljárásait	2	AIP, LOP	1
3.2.2	Sorolja fel a körzet ötbetűs navigációs pontjait, és a repülőtér VFR jelentőpontjait	2	AIP, LOP	1

4. Repülőtérrend és légi jármű ismeret

A hallgató megszerezze a gyakorlati szimulációk megkezdéséhez szükséges elméleti tudást a repülőtér, légtér és légi járművek vonatkozásában és ezt készség szinten legyen képes alkalmazni.

4.	Repülőtérrend			3
4.1	Légtér szerkezet			
4.1.1	Ismerje a repülőtér légtereinek és a szomszédos légtérek ATS légtérsztályait	3	AIP, LOP	1

4.1.2	Ismerje a repülőtér légterén átvezető alacsony helikopter útvonalakat	3	AIP, LOP	1
4.1.3	Ismerje a repülőtér körzetében lévő speciális felhasználású légtereket, korlátozott légtereket,	3	AIP, LOP	1
4.1.4	Repülőtér földrajzi környezete, jelentőpontok specifikációit .	3		
4.2	Repülőtérrend és helyi eljárások, szolgálatok.			9
4.2.1	Ismerje a futópálya adatait, gurulótak és előterek elnevezését, a kijelölt helikopter fel-leszállóhelyeket.	3	AIP, LOP	1
4.2.2	Ismerje a repülési műveletek, általános előírások, repülési tervek (FPL) kezelésének rendjét, előzetes engedélykérés (PPR), rövid kiosztás (Slot time) és kapcsolódó eljárásait, késésben lévő repülőgép kezelésének eljárásait (overdue).	3	AIP, LOP	1
4.2.3	Ismerje a repülések végrehajtásának szabályait műszeres meteorológiai viszonyok között, továbbmenetel új körre (Missed App), csökkentett pálya elkülönítés (RRS) szabályait.	3	AIP, LOP	1
4.2.4	Ismerje a földi mozgások végrehajtásának szabályait repülőtér munkaterületén, gurulási eljárások, utasok gyors kirakását illetve felvételét szabályzó eljárások, a léggépjárművek parkolása a repülőtér munkaterületén, előtereken állandóan parkoló léggépjármű hívóneveit.	3	AIP, LOP	1
4.2.5	Ismerje a repülések végrehajtásnak rendjét, Approach Control szolgáltatás rendjét, elsőbbségi szabályokat a légiforgalom kezelésében (priorities), érkező-induló IFR forgalom, érkező induló VFR forgalom kezelésének szabályait a hajtóműindítástól a ki-kapcsolásig.	3	AIP, LOP	1
4.2.6	Ismerje a különleges VFR kezelésének szabályait, éjszakai repülések és NVG eljárások minimumait	3	AIP, LOP	1
4.2.7	Ismerje a pilóta nélküli repülőeszközök repüléseinek végrehajtási szabályait	3	AIP, LOP	1
4.2.8	Ismerje a repülőtér repülési frekvencia-kiosztás, a repülőtér időjárás minimumai	3	AIP, LOP	1
4.2.9	Ismerje a repülőtéri szolgálatok szolgálati helyeit, hívónevét, feladataikat	3	AIP, LOP	1
5.	Léggépjármű ismeret			
5.1	Repülőgép ismeret			4
5.1.1	Ismerje fel repülőtéren jellemző polgári repülőgépeket, nevezze meg a turbulencia kategóriáját és megközelítési kategóriáját	3		1

5.1.2	Ismerje a repülőtéren előforduló polgári légijárművek repülési jellemzőit, emelkedési és süllyedési paramétereit	3		1
5.1.3	Ismerje fel repülőtéren jellemző katonai repülőgépeket, nevezze meg a turbulencia kategóriáját és megközelítési kategóriáját	3		1
5.1.4	Ismerje a repülőtéren előforduló katonai repülőgépek repülési jellemzőit, emelkedési és süllyedési paramétereit	3		1
5.2	Helikopter ismeret			3
5.1.1	Ismerje fel repülőtéren jellemző polgári helikopter típusokat, nevezze meg a turbulencia kategóriáját	3		1
5.1.2	Ismerje fel repülőtéren jellemző katonai helikopter típusokat, nevezze meg a turbulencia kategóriáját	3		1
5.1.3	Ismerje a különböző repülőgép és helikoptertípusok sajátosságait a magashegyi környezetben történő repülés során.	3		

6. Kényszerhelyzetek és kezelésük

A hallgató legyen képes azonosítani a kényszerhelyzet, rendkívüli helyzet jellegét és alkalmazni a követendő eljárásokat.

6.	Kényszerhelyzetek és kezelésük			8
6.1				4
6.1.1	Magyarázza el az irányítótól elvárt cselekvést a repülőgép kényszerhelyzetek esetén	3	LOP Annex Q	2
6.1.2	Magyarázza el az irányítótól elvárt cselekvést a helikopter kényszerhelyzet esetén	3	LOP Annex R	1
6.1.3	Írja le az eseményjelentés formanyomtatványainak kitöltését,	3	LOP, Annex D, E, P	1
6.2.	Repülőtér kényszerhelyzeti terv			2
6.2.1	Részletezze a tevékenység rendjét, repülőesemény és légiközlekedési baleset bekövetkezése esetén.	3	LOP	1
6.2.2	Részletezze a tevékenység rendjét a repülőtérért támadás esetén.	3	LOP	1

7. Emberi tényezők és válságkezelés

7.	Emberi tényezők és válságkezelés			2
7.1	Drogprevenció			1
7.1.1	Sorolja fel az alkohol, drogok és öngyógykezelés veszélyeinek fontosságát	1		1
7.2	Fáradtságkezelés			1

7.2.1	Sorolja fel a fáradtság és alváshiány veszélyeit a váltásos munkarendben dolgozóknál, annak jeleit és kezelési módjait	1		
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	--	--

8. ATC eljárások, rádiólevelezés

A repülőtér általános és helyi speciális ATC eljárásai alkalmazásához szükséges ismeretek megszerzése, az azokhoz tartozó szabvány és attól eltérő angol nyelvű rádiólevelezés szabályai, kifejezési, nemzetközi környezetből adódó eltérések elsajátítása.

8.	ATC eljárások			16
8.1	Általános eljárások			8
8.1.1	Mondja el a repülőtéri irányító feladatait, a szolgálat felépítését	3		2
8.1.2	Mondja el a repülőtéri irányító együttműködési feladatait a szomszédos irányító egységekkel, és a repülőtéri szolgálatokkal	3		1
8.1.3	Beszélgjen a repülőtéri forgalom irányításának szabályairól	3		1
8.1.4	Mondja el a látással történő elkülönítés szabályait a repülőtér közelében	3		1
8.1.5	Mondja el a radar alkalmazásának szabályait a repülőtéri irányító szolgálatnál	3		1
8.1.6	Mondja el a forgalmi körön történő irányítás szabályait	3		1
8.1.7	Mondja el az időn alapuló hosszirányú turbulencia elkülönítési minimumokat és az elkülönítés csökkentésére vonatkozó szabályokat a repülőtér közelében	3		1
8.2	Helyi eljárások			14
8.2.1	Ismerje a repülőtéri irányító szolgálat szolgálati személyeit és felelősségi körüket, feladataikat	2		1
8.2.2	Ismerje a repülőtér speciális szabályait a VIP és Hajj menetrend esetén	2		1
8.2.3	Ismerje a repülőtér SSR kód kiosztás szabályait, a Flow chart kezelés rendjét, a repülések adminisztrációját érintő szabályokat	2		1
8.2.4	Ismerje és alkalmazza a strip kezelés szabályait	2		1
8.2.5	Ismerje a követendő eljárásokat a hajtóműindítástól a légtér elhagyásáig	2		2
8.2.6	Ismerje a követendő eljárásokat a légtérbe való belépéstől a hajtómű leállításig a földön	3		2
8.2.7	Ismerje a helyben települő katonai légi járművek repülőtéren végrehajtott speciális repülési eljárásait	3		2

8.2.8	Ismerje a repülőtérrel szomszédos speciális felhasználású légtereket, helikopter leszállóhelyeket	3		1
8.2.9	Ismerje az együttműködő szolgálatokat és az együttműködés rendjét a irányító toronyban és azon kívül	3		2
8.2.10	Ismerje a VMC alatti, éjszakai repülés és NVG repülés minimumait és a követendő eljárásokat napszaktól függően	3		1

9. Angol nyelvű rádiólevelezés

9.	Angol nyelvű rádiólevelezés			12
9.1	Repülőtéri irányítás kifejezései			6
9.1.1	Ismételje át a repülőtér általános kifejezéseit	3		1
9.1.2	Ismerje meg a hajtómű indítás és indulási lejárással, gurítási eljárással kapcsolatos kifejezéseket.	3		1
9.1.3	Ismételje át a futópályára adott engedélyekkel kapcsolatos kifejezéseket.	3		1
9.1.4	Ismételje át a levegőben történő elkülönítésre alkalmazott kifejezéseket	3		1
9.1.5	Ismételje át a forgalmi tájékoztatás és feltételes engedélyekre vonatkozó kifejezéseit.	3		1
9.1.6	Ismerje meg a helyi többnemzeti jellegből adódó speciális kifejezéseket.	3		1

10. Koordináció kifejezései

10.	Koordináció kifejezései			6
10.1	Ismételje át meg az induló, érkező, átrepülő légi járművekkel kapcsolatos koordináció kifejezéseit	3		1
10.1.1	Ismerje meg az egymás közötti és a repülőtéri szolgálatokkal folytatott koordináció kifejezéseit	3		1
10.2	Kényszerhelyzet kifejezései			2
10.2.1	Folytasson hatékony kommunikációt a kényszerhelyzetben vagy sürgősségi helyzetben lévő légi járművel.			2

16. ÁTMENETI KÉPZÉS BERENDEZÉSISMERET ELMÉLETI MODUL

1. Meteorológiai, fénytechnikai és navigációs rendszer használat elméleti ismeretek

A repülőtér meteorológiai és előrejelző, információs és fénytechnikai és navigációs visszajelző rendszerének megismerése a gyakorlati alkalmazás megkezdéséhez.

1.	Meteorológiai rendszer			2
----	-------------------------------	--	--	----------

1.1	Ismerje meg a meteorológiai információkat megjelenítő monitor elemeit.	2		1
1.2.	Ismerje meg más repülőterek meteorológiai információi beszerzésének módszereit.	2		1
2.	Fénytechnikai és navigációs rendszer			3
2.1	Ismerje meg a futópálya irány és fénytechnikai rendszerüzemeltetésének módját	2		1
2.2	Ismerje meg a fényerősség szabályozásra szolgáló paneleket nappali, átmeneti és éjszakai üzemeléshez	2		1
2.3	Ismerje meg a VOR, DME, ILS, TACAN berendezések működtetésének és hiba visszajelzésének paneljeit	2		1

17. ÁTMENETI KÉPZÉS GYAKORLATI MODUL

1. Meteorológiai, fénytechnikai és navigációs rendszer gyakorlati alkalmazása:

A repülőtér meteorológiai és előrejelző, információs és fénytechnikai visszajelző rendszerének a gyakorlati alkalmazása.

	Témakör	Feladat leírása	Megfelelt (MF)/ Nem felelt meg (NF)	Megjegyzés
1.	Fénytechnikai rendszer működtetése	Mondja el hogyan ellenőrzi, hogy melyik pályairány aktív állapotú.		
2.		Mutassa meg, hogyan vált pályairányt.		
3.		Mutassa meg, hogyan állítja be a futópálya és bevezető fények erősségét nappali üzemmódra.		
4.		Mutassa meg, hogyan állítja be a futópálya és bevezető fények erősségét átmeneti napszaknak megfelelő üzemmódra.		
5.		Mutassa meg, hogyan állítja be a futópálya és bevezető fények erősségét éjszakai üzemmódra.		
6.		Állítsa a gurulót fényerejét erősebbre/gyengébbre		
7.	Navigációs rendszer működtetése	Mondja el mit lát a kijelzőn, ha a VOR üzemel		
8.		Mondja el mit lát a kijelzőn, ha a VOR kikapcsolt állapotban van		
9.		Mondja el mit lát a kijelzőn, ha a VOR üzemképtelen		
10.		Mutassa meg melyik és milyen színű gomb jelzi az ILS GP üzemelését.		

11.		Mutassa meg melyik és milyen színű gomb jelzi az ILS LLZ kikapcsolt állapotát.		
12.		Mutassa meg hol látja a TACAN üzemelését visszajelző gombot.		
13.		Mutassa meg hol látja a DME üzemelését visszajelző gombot.		
14.	Meteorológiai monitor adatai	Mutassa meg hol látja az aktuális szélirány és szélerősség adatokat		
15.		Mutassa meg hol látja a 10 perces átlag szélirány és szélerősség adatokat		
16.		Olvassa le milyen látótávolságot lát a kijelzőn		
17.		Mutassa meg hol látja a QNH értéket		
18.		Mutassa meg hol látja hőmérséklet és harmatpont értéket		
19.		Olvassa el a kijelzőn látható METAR-t		
20.		Mondja el, hogyan szerzi be más reptőlétér METAR –ját.		

Az átmeneti képzés témaköreit és célkitűzéseit az elméleti tudás elsajátítása után a következők:

1.	Kommunikáció			
	Használja a kommunikáció megfelelő módját	4		
	Alkalmazza a megfelelő kommunikációs kifejezéseket	4		
	Időben reagáljon a hívásokra	4		
	Priorizálja az adások sorrendjét	4		
2.	Koordináció			
	Alkalmazzon belső koordinációt	4		
	Hajtson végre külső koordinációt	4		
3.	ATC eljárások			
	Alkalmazza a reptőlétérrend és helyi eljárásokban előírt szabályokat a forgalom kezelésére.	4		
4.	Csapatmunka			
	Törekedjen a folyamatos együttműködésre	4		
5.	Kényszerhelyzet kezelése			

	Reagáljon a megfelelő módon a légi jármű kényszerhelyzetre	négy		
--	------------------------------------------------------------	------	--	--

	Téma Altéma	Mérőkövetők								
		Alapgyakorlat			Emelt szintű gyakorlat			Kényszerhelyzet gyakorlása		
		GND	CO	LC	GND	CO	LC	GND	CO	LC
1.	Kommunikáció									
	Beszéljen tisztán, érthetően	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Használjon sztenderd angol nyelvű fónia kifejezéseket	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Alkalmazza a szemkontaktust és kommunikáljon kézjelekkel	x		x	x		x	x		x
	Időben reagáljon a hívásokra	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Megfelelően használja a kommunikációs berendezéseket.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Követelje meg a rövid, tömör és érthető kommunikációt a légi járművezetőktől	x		x	x		x			
	Alkalmazzon többnemzeti környezetben is célratörő kommunikációs stratégiát	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Koordináció	GND	CO	LC	GND	CO	LC	GND	CO	LC
	Alkalmazza az előírt kifejezéseket szóbeli belső koordináció során	x		x	x		x	x		x
	Egyértelműen és olvashatóan alkalmazza az írásbeli belső koordináció során a jelöléseket	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Alkalmazza a szükséges módszertani koordinációs eljárásokat	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Használja a megfelelő kifejezéseket a külső koordináció során		x			x			x	
	Priorizálja külső koordinációs feladatait a forgalom gyors és		x			x			x	

	rendszeres áramlásának biztosítására									
	ATC eljárások	GND	CO	LC	GND	CO	LC	GND	CO	LC
	Szerezzen be minden induláshoz szükséges információt a hajtóműindítás kiadása előtt	x			x					
	Adjon engedélyt a hajtómű indításra	x			x					
	Ne engedélyezze a hajtómű indítását, ha nem állnak rendelkezésre a repülés végrehajtásához szükséges időjárási és résidő koordinációs feltételek.									
	Értékelje a felszállás végrehajtásához legal- kalmassabb pozíciót.	x		x	x		x			
	Értékelje a gurulót foglaltságát a koordinált információk alapján és adjon engedélyt a gurulásra	x		x	x		x			
	Ellenőrizze a járó hajtóművel való várakozás végrehajtását	x			x					
	Koordináljon a LC-vel az induló helikopterforgalomról	x			x					
	Koordináljon az LC-vel és CO-val az ellentétes induló forgalomról	x	x	x	x	x	x			
	Koordinálja szomszédos egységgel az érkező és induló légi járműveket		x			x			x	
	Koordinálja az ellentétes irányú indulást vagy érkezést.				x	x	x	x	x	x
	Koordináljon a repülőtéri szolgálatokkal		x			x			x	
	Tartsa naprakészen a „flowchart”-ot		x			x			x	
	Irányítsa a földi jármű forgalmat		x			x			x	
	Koordinálja a GND és LC-vel a földi mozgásokat		x			x			x	x

Válassza ki a használatos futópályát			x			x			x
Fogadja az érkező légi járműveket			x			x			x
Határozza meg a leszállási sorrendet			x			x			x
Adjon ki forgalmi tájékoztatást			x			x			x
Koordináljon a GND-vel az érkező helikopterforgalomról	x		x	x		x	x		x
Koordináljon a GND-vel az ellentétes irányú érkező forgalomról	x		x	x		x	x		x
Engedélyezze futópálya keresztezést			x			x			
Adjon felszállási engedélyt			x			x			
Adjon felhatalmazást a pilótáknak VMC-ben saját elkülönítés tartására			x			x			
Alkalmazza a csökkentett futópálya elkülönítési minimum módszerét						x			
Adjon engedélyt a leszállásra			x			x			
Engedélyezze a kötelekoszoltatást						x			
Irányítsa a helyi kiképzési repülést						x			
Illessze be a nagysebességű légi jármű eljárásokat a helyi forgalomba						x			
Illessze be a taktikai érkezőt a helyi forgalomba						x			
Csapatmunka									
Kísérje figyelemmel a többi irányító pozíció terheltségét	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Döntéseivel segítse elő a többi irányító munkáját	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vesse össze a forgalmi körülményeket az irányítói munkaterheléssel	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Kényszerhelyzet kezelése									
	Ismerje fel a berendezések rendellenes működését							x	x	x
	Kezelje a rendellenes helyzetet							x	x	x
	Kezelje a repülőgépekkel előforduló kényszerhelyzeteket							x	x	x
	Kezelje a helikopterekkel előforduló kényszerhelyzeteket							x	x	x

18. KOMPETENCIÁK

A kérdőív 9-10 kérdéseire adott válaszok alapján a kiemelt forgalmi elemek és azok megoldásához szükséges kompetenciákat gyűjtöttem össze és foglaltam táblázatba. Az alábbi gyakorlatmodellek az emelt szintű gyakorlatok során előforduló változók között szerepelhetnek.

Téma	Leírás	Gyakorlat leírás	Célkitűzés	Kívánt eredmény	Kompetenciák									
					SITU	TRAFF	SPEC	COMM	NONR	PROB	SELF	WORK	TEAM	
Nagy mennyiségű VFR forgalom	A nagy mennyiségű, különböző sebességű és turbulencia kategóriájú VFR forgalom irányításához szükséges tervezés és forgalomkezelés képességeinek gyakorlása.	Két forgalmikör és taktikai	Taktikai beillesztése	Kezelje az érkezőt	x									
				Tervezze a sorrendet		x		x						
		Ellentétes induló	Induló engedése	Pálya szabaddítás		x								x
				Tervezze a beillesztést	x									

Téma	Leírás	Gyakorlat leírás	Célkitűzés	Kívánt eredmény	Kompetenciák									
					SITU	TRAFF	SPEC	COMM	NONR	PROB	SELF	WORK	TEAM	
Nagy sebességű	A gyakorlatokban ka-		Kezelje a köteléket	Határozza meg a	x									

katonai forgalom és speciális eljárásai	tonai taktikai repülési eljárások gyakorlása történik	E kategóriás Kötelezőszolgáltatás		osztott helyét										
				Illessze be a forgalomba a légi járműveket		x								
		„beam approach”	Kezelje a taktikai érkezőt	Határozza meg az eljárás megkezdésének idejét, magasságát	x									
				Illessze be a forgalmat		x								

Téma	Leírás	Gyakorlat leírás	Célkitűzés	Kívánt eredmény	Kompetenciák									
					SITU	TRAFF	SPEC	COMM	NONR	PROB	SELF	WORK	TEAM	
Nagy mennyiségű helikopter forgalom	A gyakorlatokban a helikopterforgalom specialitásainak gyakorlása történik	Leszálló kötelék gurulóra	Kezelje a forgalmat	Tervezze a leszállás helyét	x									x
				Illessze be a forgalomba		x								x
		Keresztező felszállóírányon	Kezelje a forgalmat	Azonosítsa a keresztezés tervezett helyét idejét	x									
				Engedélyezze a keresztezést		x				x				