

A szimulációs rendszereken alapuló képzés, kiképzés lehetőségei, valamint hatékonyságának vizsgálata a Magyar Honvédség légierő haderőnem fegyvernemeinél és szakcsapatainál

Az állami és a polgári repülésben is óriási problémát jelent a folyamatos pilótahiány. Az állami szférában az új típusok beszerzése és a hajózók elöregedése miatt az elkövetkezendő években közel 200 pilótára lenne szükség, így a Magyar Honvédségben biztosnak kell lenni abban, hogy a teljes mértékben államilag finanszírozott képzési rendszerbe csakis olyan növendékeket iskoláznak be, akik minden szempontból alkalmasak és képesek a teljes, akár négy fázisból álló többéves kiképzést elvégezni. Napjainkban egyre inkább teret nyernek a különböző digitális platformok bevonásai bizonyos kompetenciák fejlesztése és fenntartása céljából. A mai rohanó világban elengedhetetlen, hogy lépést tartsunk olyan korszerű technikákkal és kiképzési formákkal, amelyek segíthetik az adott fegyvernemet, hogy modernebb, költséghatékonyabb és biztonságosabb módon támogassák a képzést.

Kulcsszavak: szimulátor; hatékonyság, Digital Combat Simulator; helikopter

EXAMINING THE POSSIBILITIES AND EFFECTIVENESS OF TRAINING BASED ON SIMULATION SYSTEMS FOR ARMS AND TROOPS OF HUNGARIAN AIR FORCE

The continuous shortage of pilots is a huge problem in state and civil aviation as well. In the public sphere, due to the procurement of new types and the aging of pilots, nearly 200 pilots would be needed in the coming years, so the Hungarian Defence Forces must be sure that only students who are suitable and capable in all respects will be enrolled in a fully state-financed training system. To complete the entire multi-year training consisting of up to four phases. Nowadays, the involvement of various digital platforms is increasingly gaining ground in order to develop and maintain certain competences. In today's fast-paced world, it is essential to keep up with modern techniques and training forms that can help the specific arms to support training in a more modern, cost-effective and safe way.

Keywords: simulator; efficiency, Digital Combat Simulator; helicopter

Bevezetés, a tudományos probléma megfogalmazása

A „repülési szegmens” olyan – szoros biztonsági hálóban működő – speciális terület, amelynek működését – úgy földön, mint levegőben – hatóságok felügyelik és irányítják. A hagyományos légi közlekedés rendszerének napjainkig ugyan voltak már bevált és jól működő szimulátoros rendszerei, de ezek gyors léptékű fejlődése, valamint e fejlődés nyomon követése újabb és újabb kihívás elé állíthatja az adott szervet.

Elmondható, hogy a polgári légi közlekedés szakszemélyzetének képzésében a szimulátorhasználat már hosszú évek óta hatóság által akkreditált feltételrendszer mellett működik. Ami a napi több millió utas biztonsága miatt elengedhetetlen. Az állami célú légi közlekedésben a szimulátorhasználat a tervezhető és garantált „teljes kiképzettségi szint” elérését teszi lehetővé gyakran kevesebb repülési idő mellett.

Számos kérdés merül fel e témakört illetően, többek között a rendszerszintű kialakítás eljárásai és a hatékonysági fok mérése. Miként lehetne az újonnan beszerzett és már rendszerben lévő szimulátorokat a Nemzeti Közszerződési Egyetemen nemrégiben újraindult állami légijármű-vezetői szakos hallgatók számára a képzésben hasznosítani? Integrálásukkal elősegíthető-e a kiválasztás optimalizálása és a repülő kiképzésben dolgozó oktatók munkaterhelésének ideális mértékre csökkentése, valamint milyen mértékben szolgálhatja a Magyar Honvédségben szolgáló légijármű-vezetők jártasságfenntartását a hajózó növendékek kiképzése mellett?

Kutatási célkitűzések

Az alábbi célokat tűztük ki:

- a kutatás első fázisában *bemutatjuk* a napjainkig használt szimulátoros képzési formákat mind civil, mind katonai vonatkozásban;
- továbbá *megvizsgáljuk* a felvetett probléma létjogosultságát, aktualitását;
- *elemezzük* az eddigi szimulátoros képzési eredményeket, azok tendenciáját;
- a kutatás második fázisában hazai és külföldi *esettanulmányokat vizsgálunk meg*, és értékeljük, hogy miként segítették a szimulátorok és más digitális platformok a pilóták kiképzését;
- repülésbiztonsági szempontból *megvizsgáljuk, és elemezzük* ezeket az esettanulmányokat, milyen következtetések vonhatók le ezen esetekből;
- a kutatás harmadik fázisában *megvizsgáljuk műszaki, költséghatékonysági, valamint időbeli szempontból* ezen képzési forma létjogosultságát;

- másrészt *kísérleti tesztek*et *hajtunk végre* annak bizonyítására, hogy az alacsony költségvetésű szimulátorokon gyakorlatot szerzett hallgatók kognitív képességei fejlődnek, és a tervezett képességépítéssel eredményesebben teljesítenek a valós repülések megkezdésekor;
- átfogó javaslatokat teszünk olyan megoldások megvalósítására, amelyek elősegítik az idő- és költséghatékonyabb képzést, valamint arra, hogy a növendékek hogyan szerezzenek magabiztosságot az éles repülések megkezdése előtt. Ezenfelül javaslat készíthető a digitális hajózáskönyv felépítésére, amely folyamatosan nyomon követi a képzés és a kiképzés előrehaladását.

Alkalmazható szimulátorok

A Katonai Műszaki Doktori Iskolában eltöltött első évben számos eredményt sikerült elérnünk. A kutatásban kiemelt szerep jut az időmenedzsmentnek, ugyanis a legtöbb kísérletet több éven át kell végezni, újabb és újabb légijármű-vezető szakos hallgatói tancsoportok bevonásával. Az elvégzendő kísérletek végcéljaikban megegyeznek, de felépítésükben és részleteikben több ponton is eltérnek. Ezen vizsgálatok célja igazolni a főhipotézist, miszerint feltételezem, hogy az otthoni felhasználású szimulátorok több téren is alkalmazhatók a légierőben. Kutatásom során a *Digital Combat Simulator*¹ és a *Microsoft Flight Simulator*² által nyújtott lehetőségeket elemzem és vetem alá különböző kísérleteknek.

Microsoft Flight Simulator (MFS)

Az MFS (13.1–3. ábra) igen népszerű repülésszimulációs játék, amely a Microsoft és az Asobo Studio közös munkájának eredménye. A játékot 2020-ban adták ki, és a repülési szimulációk terén új mércét állított a rendkívül részletes és valóságos környezet, valamint a valós idejű meteorológiai viszonyok és globális térkép-modellezés révén. Bár a szoftvert első körben élményszerzési céllal fejlesztették, számos olyan előnnyel rendelkezik, amelyet kihasználva akár kiképzési céllal is fel lehet használni. Többek között a valósághű környezet, amely rendkívül

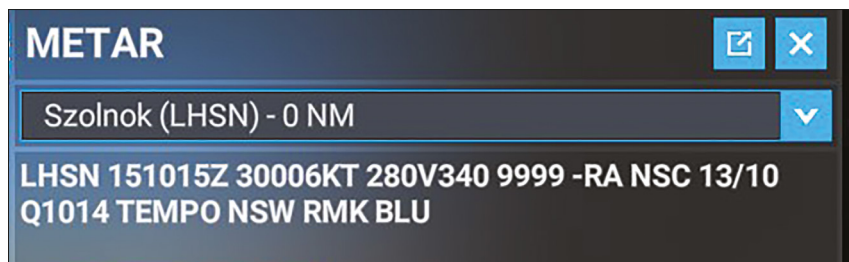
¹ *Digital Combat Simulator* [é. n.].

² *Microsoft Flight Simulator* [é. n.].

```
METAR LHSN 151015Z 30006KT
280V340 9999 -RA NSC 13/10
Q1014 TEMPO NSW RMK BLU
```

13.1. ábra. *LHSN METAR*

Forrás: a szerzők szerkesztése

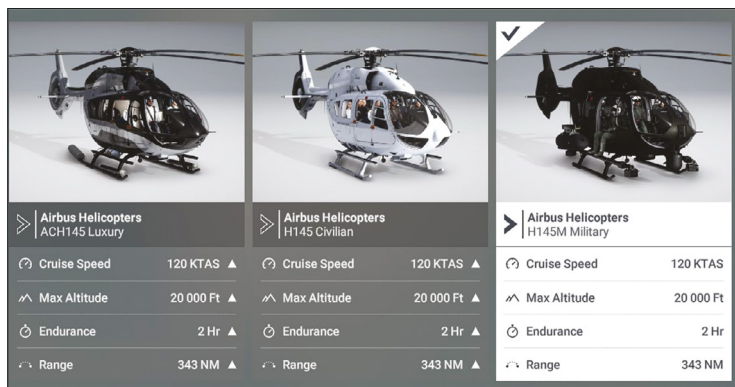
13.2. ábra. *A Microsoft Flight Simulator időjárása a kísérlet időpontjában*

Forrás: a szerzők szerkesztése

részletes világmodellezést kínál, hiszen több petabájtnyi adatot dolgoz fel a 3D modellkészletek és textúrák megjelenítéséhez. Ebből kifolyólag a játék valós idejű meteorológiai adatokat is használ, ezáltal valós idejű repülési környezetekben lehetséges a repülés az adott területen.

Jól látható, hogy a valós környezetben kiadott METAR,³ valamint a szoftver által alkalmazott és szimulált időjárás 100%-ban megegyezik, így példának okáért magyarországi viszonylatban is az adott repterek és azok teljes környezete felhasználható gyakorlási céllal, azaz a területekre jellemző szélviszonyok és meteorológiai adottságok modellezhetők, mielőtt a valós repülésre sor kerülne, így esély adódik felkészülni bizonyos szituációkra. A szoftvert rengeteg repülőgéptípussal látták el, amelyek egytől egyig valós műszerfal-kialakítással kerültek a játékba, valamint teljes részletességgel modellezték azokat. Természetesen lehetőség van

³ A METAR a rendszeres, repülésre vonatkozó aktuális időjárást megadó kód neve. A METAR táviratot félóránként vagy óránként adják ki.



13.3. ábra. Játékba importálható H145 helikoptervariánsok

Forrás: a szerzők szerkesztése

ezek az alapmodelleken kívül egyéb típusokat is a játékba importálni, mint például a Magyar Honvédségnél rendszeresített H145M helikopter.

A szoftver teljes realitással képes modellezni a típust, amelyhez megfelelően kalibrált hardverrel (például Thrustmaster T16000M) otthoni felhasználással elvégezhetők olyan gyakorlatok, mint például a gépindítás vagy a kezelőfelületek átfogóbb ismerete. Természetesen a szoftver által alkalmazott gépmodellek eltérhetnek a különböző országok által alkalmazott modifikációktól, de a kiképzési célnak ezen modellek is megfelelnek.

A szoftvert leginkább navigációs és műszeres repülési eljárások begyakorlására javaslom realisztikussága és kidolgozottsága miatt, továbbá kísérleteim is ezen a vonalon folynak.

Digital Combat Simulator (DCS)

A DCS (13.4. ábra) a polgári életben is ingyenesen játszható harctéri szimulátor, amely nagy pontossággal képes modellezni adott repülőeszköz tulajdonságait. Számos típus közül van lehetőség választani, esetemben a Mi-8 MTV2 helikopter-típus volt a megfelelő választás, ez ugyanis a kiképzésben használt Mi-17 *Flight Training Device* (FTD) szinte teljesen azonos mása.

Fontos hozzátenni, hogy a megfelelő szimuláció érdekében a szoftverhez csatlakoztatni kell valamilyen kompatibilis kontrollercsomagot, mivel a megfelelő



13.4. ábra. A Digital Combat Simulator Mi-8MTV2 típusának kilátása VR módban

Forrás: a szerzők szerkesztése

szem-kéz-láb koordináció csak így érhető el. Kísérleteink során a Thrustmaster T-16000M FCS repülési csomagot használtuk, amely tartalmazta a *joysticket*, a gázkart és a pedált, továbbá kalibráltunk egy VR-szemüveget és egy *yaw motion* széket is, de a kísérletben csak a Thrustmaster-csomagot alkalmaztuk.

Van lehetőség – igaz, jelentős árnövekedéssel – a gázkart külön megvásárolható, speciális kollektív karra cserélni, amely azonban az alapvető készségek elsajátításához nem feltétlenül szükséges.

A DCS felhasználhatósága az alapvető mozgáskoordináció kialakításában és fejlesztésében játszhat fontos szerepet, főként helikopteres vonalon. A növendékek számára könnyebbséget jelenthet, ha otthoni nyugodt környezetben tudnak gyakorolni stressz és nyomás nélkül. Egyéni fejlődésüket nyomon követhetik, motivációjukat erősíthetik a kívánt cél elérésében. A szoftverhasználat célja, hogy a leendő repülőhajózók megismerkedjenek a helikopterek repülési tulajdonságaival, továbbá berögzüljenek a szükséges kormánymozdulatok és az azokhoz kapcsolódó izommemória.

Eddig elért tudományos eredmények

Digital Combat Simulator

A kísérletet egy-egy, különböző tancsoportban lévő hallgató segítségével végeztük. A tancsoportok további tagjai a vizsgálati fázis későbbi szakaszába kapcsolódtak

be az összehasonlítás miatt. A játékban először az alapvető repüléstechnikai elemeket kellett elsajátítani, majd a feladatok egyre komplexebbé váltak. A fel- és leszálláshoz, valamint a stabil függéshez megközelítőleg öt órára volt szükség. Ez alatt az idő alatt mindkét egyénnél jelentős fejlődés mutatkozott a mozgáskoordinációban. Csökkent a durva mozdulatok száma, a figyelmet már nem a pontos kormánymozdulatokra való törekvés kötötte le és megértették a helikopter repülési tulajdonságait. Mivel négy dimenzióban a három kormány szerv folyamatos összehangolt irányítására volt szükség, a hallgatónak folyamatosan dolgoznia kellett mozgáskoordinációján, hiszen a helikopterek esetében bármely kormány szerv kitérítése egy másik azonnali leereagálást követel meg. Öt repült óra után nehezítettük a leszállásokat, különböző leszállási platformok alkalmazásával (szűk helyek, álló és mozgó hadihajók vagy mozgó tankerek). Itt már szükség volt a precíz mozgáskoordináció készségszintű alkalmazására, hiszen ezen leszállóhelyek annyira nehezen megközelíthetők voltak, hogy a leszállást csak nyugodt kormány szervkezeléssel és finom mozdulatokkal lehetett kivitelezni. A feladatok során egyetlen követelmény volt támasztva a hallgatók felé, hogy videós visszajátszással igazolják a feladat sikeres végrehajtását. A mozgásban lévő tankerhajóra való leszállás (amely a legkomplexebb feladat volt) 10–12 óra szoftverhasználat után sikerült, ezután csak a feladatok hossza, valamint összetétele változott.

A következő fázisban a növendékek a dandárnál található Mi-17 FTD-ben folytatták a kísérletet. A két személy a DCS-ben megszerzett stabil mozgáskoordinációs tapasztalattal ült át a valós szimulátorba. A tancsoport többi tagja itt csatlakozott be a vizsgálatba azzal a céllal, hogy mérni lehessen a vezetéstechnikai különbségeket a készségeikben. Azon két hallgató, aki a DCS-t teljesítette, már komplex fülkeismerettel rendelkezett, ismerte a kormány szervek, a karok és a kapcsolók elhelyezkedését, összességében tehát otthonosan mozgott a fülkében. Amennyiben a feladat megkövetelte volna, képesek lettek volna a gép indítását és leállítását is végrehajtani, de ez a kísérlet szempontjából nem volt releváns. A többi növendék esetében idővesztéssel járt ugyanezen alapvető fülkeismeret kialakulása.

A szimulátorozás során jelentős eltérést mutattak mozgáskoordináció terén azon hallgatók, akik előtte megismerkedtek az alapvető eljárásokkal a DCS-ben. A vizsgálat előtti hipotézist, miszerint napjaink civil játékszoftverei alkalmasak a helikoptervezetés alapjainak elsajátítására, ez a kísérlet maximálisan igazolta. A Mi-17 FTD szimulátorban a hallgatók már valós kormányerőkkel, időjárási viszonyokkal és aerodinamikai hatásokkal találják szembe magukat, ahol a külső operátor képes változtatni ezeken. A két növendék már az első órában stabilan

tudta a helikoptert függési üzemmódban tartani, továbbá az alapvető helyváltoztatások sem okoztak nehézséget. Lényegében az első óra számukra csak az új környezettel való megismerkedést jelentette, azaz a szimulátor sajátosságainak felmérését és kalibrálását önmaguk számára. Ezután kikapcsolt robotpilótával kellett megismételniük a feladatokat. Ilyenkor megszűnik számos rásegítés, amely addig nagymértékben segítette a diákokat, így teljes mértékben magára lesz utalva. Fontos a több apró, folyamatos és összehangolt kormány szerv-kitérítés, mivel durva mozdulatok használata esetén a helikopter irányíthatatlanná válik. A kísérlet első óráját leszámítva a két növendék végig robotpilóta használata nélkül repült.

A cél annak mérése volt, hogy szimulált környezetben mennyi idő alatt lehet végrehajtani egy korlátozott méretű leszállóhelyre történő biztonságos leszállást, majd ezt megismételni további két alkalommal, kiküszöbölve a pusztá szerencse lehetőségét. Ehhez hasonlóan – a DCS-ben lévő tankerhajó esetében – már kifinomult szem-kéz-láb koordinációra volt szükség, amelyhez megközelítőleg további két óra kellett, így a maradék két órában volt lehetőség különböző légtér feladatokat, valamint iskolaköröket gyakorolni. A kísérletben öt óra időintervallumot szabtam mint időkorlát, amely alatt az elért feladatok szintjét mértem.

A csoport többi tagja esetében a kísérletre szánt öt óra időkorlát felhasználása már kevésbé nevezhető optimálisnak. A hallgatók itt találtak először a típussal, így az alapok elsajátítása is itt kezdődött el. Az öt óra alatt a robotpilótával való függés végrehajtása, valamint az alapvető helyváltoztatások kivitelezése történt. Robotpilóta nélkül kezdetben stabil maradt a gép, de rövid időn belül instabillá és kontrollálhatatlanná vált. Bár elkezdett kialakulni a szükséges izommemória, jelentősen több időt vett el a rendes szimulátorhasználatra szánt időből. Felmerülhet a kérdés, hogy ez miért lehet probléma, hiszen minden esetben a cél, hogy a növendék biztos alapokkal kezdje meg az éles típuson való repülést. A válasz a csoportok létszámában keresendő. A nagy hallgatói létszám miatt korlátozni kell a Mi-17 FTD szimulátorban tölthető időt, hogy minden hallgató használni tudja, ezért nagyon fontos, hogy milyen előélettel érkezik ezen állomáshoz a növendék.

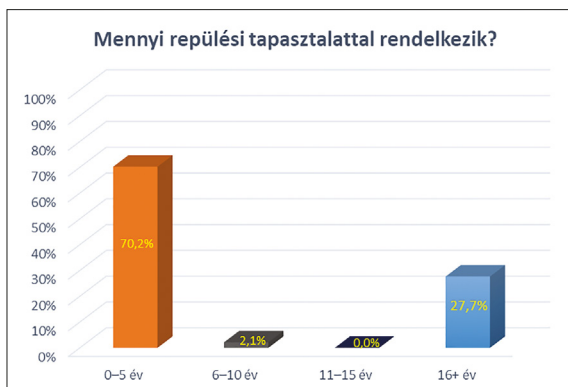
Szimulátorhasználat-hajlandósági kérdőív

A 2023/2024. tanév második félévében elkészült egy kérdőív, amely az MH Kiss József 86. Helikopter dandár repülőhajó állományának szimulátorhasználati hajlandóságát, eddigi szimulátorozási szokásait, valamint a képzés fejlesztésére irányuló gondolatait vizsgálta. A kérdőívet a cikk készítéséig 47 hajózó töltötte ki.

A vizsgálat az alábbi területekre tért ki:

- a válaszadók eloszlása kor, repült típus és repülési tapasztalat alapján;
- a szimulátorok ismerete és használati szokások:
 - szimulátorhasználati időtartam;
 - alkalmazott szimulátortípusok;
 - milyen célokra használják a kitöltők a szimulátorokat;
- a készségek fejlődése:
 - *airmanship*;
 - rádiólevezés;
 - navigáció;
 - alapvető repülési technika (mozgáskoordináció);
 - térérzékelés;
 - veszélyhelyzeti eljárások;
 - a stresszhelyzetek kezelése;
- tapasztalatok és javaslatok:
 - Milyen célokra lehetne hasznosítani a szimulátorokat?
 - Hasznos lenne-e szimulátoros kiképzési tematika kidolgozása?
 - Melyek a kiképzési tematika kidolgozásának lehetőségei?

A válaszadók eloszlásának alakulása



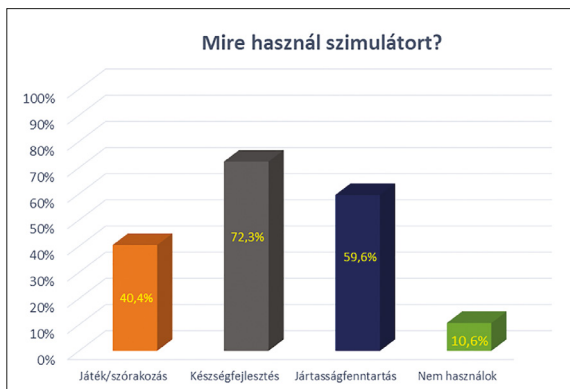
13.5. ábra. A válaszadók eloszlása repülési tapasztalat alapján

Forrás: a szerzők szerkesztése

A felmérést kitöltők kategorizálásának szempontjából a fő hipotézis az volt, hogy a kitöltők között több lesz a fiatal és tapasztalatlan hajózó (25 év vagy az alatti), mint az idősebb korosztályba tartozó tapasztalt pilóta. A hipotézis indoklásában az idősebb hajózók leterheltsége, valamint a fiatalabb korosztályhoz tartozó pozitívabb kitöltési hajlandóság játszott szerepet. Az eredmények alapján a kérdőívet kitöltők több mint 51%-a volt 25 év alatti, ami részben visszavezethető a megnövekedett hallgatói létszámmra. A kitöltők között 51–49%-ban oszlott meg a merev szárnyas és forgószárnyas légi járművön szolgálatot teljesítők aránya. Végző soron a felmérés kimutatta, hogy a kitöltők 70%-a kevesebb mint öt év repülési tapasztalattal rendelkezik, így a hipotézis ezen eredmények alapján beigazolódott (13.5. ábra).

A válaszadók szimulátoros ismeretei és használati szokásai

A második hipotézis szerint a hajózók találkoztak már szimulátorral pályájuk során, de aktívan nem része a mindennapi tevékenységüknek, ellenben a rendszeresen használók főként készségeik fejlesztésére használják azt. A kérdőívből kiderült, hogy a 47 kitöltő közel 98%-a már próbált valamilyen szimulátort, de nekik csupán 27,7%-a építi be aktívan (heti több mint 1–3 óra) a mindennapjaiba. Az igénybevétel szempontjából igazolást nyert a készségfejlesztésre való törekvés (72,3%). A szimulátorhasználati szokásokat a 13.6. ábra mutatja be.



13.6. ábra. A válaszadók szimulátorhasználati szokásai

Forrás: a szerzők szerkesztése

A készségek fejlődésének eloszlása

Ezen vizsgált szempont szerint a várható eredmények tekintetében előre jelezhető volt, hogy az életkor, valamint a repülési tapasztalat függvényében más és más készségek fognak javulni. Már a kérdőív készítése során szintén várható eredmény volt, hogy az esetek döntő többségében (több mint 90%) érzékelhető lesz fejlődés bizonyos területeken. Erre a kérdésre 46 válasz érkezett, 44 fő érezte valóban úgy, hogy fejlődött készségeiben, ami 95,7%-os eredmény (13.7. ábra).

Alapvetően elmondható, hogy a kiképzési célú szimulátorok tervezésükből és ergonómiájukból fakadóan is az egyén javulását célozzák meg különböző területeken. Azonban az otthoni, csak hobbijellegű szimulátorok is képesek javulást előidézni, akár az egyén tudta nélkül is. Ezeknél a szimulátoroknál (DCS, MFS) a cél a felszabadult szórakozás, ahol az elérni kívánt fejlődés tudat alatt épül be. A kitöltők 55,8%-a közepes mértékű, míg 23,3%-a jelentős fejlődést érzett a szimulátorhasználat után. Kijelenthető, hogy már a legkisebb mértékű javulás is jelentősen hozzájárulhat bizonyos repülésbiztonsági kockázatok csökkentéséhez. A lehetséges hét szempont közül a válaszadók saját véleményük alapján a veszélyhelyzeti eljárások kezelésében léptek előre a legnagyobb mértékben. Ezt követte sorrendben az alapvető repülési készségek javulása, majd a műszeres repülési eljárásoké. Továbbá a hét szempontnál átlagosan 40%-ban jeleztek közepes mértékű



13.7. ábra. A megkérdezettek véleménye a képességjavulás tekintetében

Forrás: a szerzők szerkesztése

javulást. A legkisebb mértékű javulás a rádiólevezés terén volt megfigyelhető, ahol a kitöltők 74%-a csak kismértékű fejlődést tapasztalt. Ennek magyarázata, hogy az otthoni szimulátorok esetében nem kötelező a szaknyelv használata (sőt sok esetben még ronthatja is az élményt), a munkahelyi szimulátorok esetében pedig a jelenlegi kis óraszámú igénybevétel miatt nem tud kialakulni megfelelő javulás. Természetesen a megfelelő szintű fóniaismeret csak a valós repülések során tud kifejlődni, de a szimulátorban előzetesen alkalmazott néhány kifejezés és szituációs gyakorlat ezt jelentősen javíthatja.

Tapasztalatok és javaslatok

A kérdőív végére kerültek azok a kérdések, amelyek az egyének saját véleményére és ötleteire specializálódtak. Ezek közül nem minden kérdés volt kötelezően megválaszolando, ugyanis itt a jövőbeli tervek, a megvalósíthatósági véleményekre és az egyén saját megítélésére kellett szöveges válaszokat adni. Abban minden válaszadó egyetértett, hogy szükséges a szimulátoros oktatási tematika kidolgozása. 56%-uk gondolta úgy, hogy optimálisan a blokkosított kiképzési módszertan lenne a megfelelő, amely tartalmaz mind otthoni, mind munkahelyi modult. Szintén a kitöltők döntő többsége érvelt amellett, hogy a szimulátorok költség- és időhatékonyan képesek szerepet vállalni a kiképzésben, azonban sokuk az eszközhiányban és a szakemberhiányban látta a leginkább felmerülhető nehézségeket. A kitöltők 74%-a vállalná, hogy akár önállóan is (önképzés keretében), oktató nélkül is élne a szimulátorozás lehetőségével, amennyiben erre alkalma adódna. Fontos megjegyezni, hogy erre vagy az otthoni modul esetében lehet koncepciót kialakítani, vagy munkahelyi környezetben olyan személy jelenlétében, aki rendelkezik az adott szimulátor kezelésének engedélyével.

Várható tudományos eredmények

Kutatásaink során számos elképzelés megvalósíthatóságának vizsgálatát végezzük el az elkövetkező szemeszterekben, amelyek a következők lesznek:

- az Insta360 kamera felvételeinek összehangolása VR-szemüveggel, ahol valós repülések feladatai tekinthetők meg, elemezhetők azzal az érzettel, mintha a hallgató ténylegesen a fülkében tartózkodna;
- digitális tananyag kidolgozása az elkészített Insta360-felvételekből;

- a Yaw Motion VR-szék összehangolása DCS-sel, amelynek célja az alapvető helikopteres mozgáskoordináció kialakítása;
- otthoni, valamint munkahelyi szimulátoros kiképzési tematika kidolgozása DCS, MFS és Mi-17 FTD alkalmazásával;
- a szimulátoros kiképzéshez kapcsolódó értékelési szempontrendszer kidolgozása.

A kutatás és a kapcsolódó vizsgálatok várható eredményeit tudományos értekezés, konferencia-előadások és tudományos-szakmai dolgozatok formájában publikáljuk magyar, illetve angol nyelven.

A kutatás eredményeinek hasznosíthatósága és összegzés

A kutatás eredményeként tett ajánlások és javaslatok eredményesen felhasználhatók lesznek a repülés világában – beleértve az állami és a polgári célú felhasználást egyaránt –, elősegítve és tovább fokozva a kiképzések hatékonyságát.

Elsődleges célunk, hogy kiemeljük és hangsúlyozzuk ezen képzési forma jelentőségét, amely kiemelt jelentőségű a jövő kiképzési módszereiben. További célunk, hogy elemezve a már rendelkezésre álló eseteket tapasztalati, illetve alkalmazói ajánlásokat tudjunk megfogalmazni, amennyiben ez szükséges az érintett területeken. Következő célunk – kísérleti tesztek keretén belül – bemutatni a felvetett és vizsgált problémát, hangsúlyozva ennek jelentőségét, továbbá megvizsgálni a jelenleg rendelkezésre álló műszaki rendszerek alkalmazhatóságának környezetét. Végezetül átfogó javaslatokat teszünk adott esetben jogszabályi, alkalmazói, illetve műszaki megoldásokra.

Felhasznált irodalom

Digital Combat Simulator [é. n.]. Online: www.digitalcombatsimulator.com/en/
Microsoft Flight Simulator [é. n.]. Online: www.flightsimulator.com

