https://doi.org/10.26552/ pas.Z.2021.2.31

UTILISATION OF ADVANCED AVIONICS SYSTEMS IN BASIC FLIGHT TRAINING

VYUŽITIE PROGRESÍVNYCH AVIONICKÝCH SYSTÉMOV V ZÁKLADNOM LETECKOM VÝCVIKU

Jozef Novák
Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
novak61@stud.uniza.sk

Branislav Kandera
Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
kandera@fpedas.uniza.sk

Abstract

The paper deals with the use of advanced avionics systems in basic flight training. From the point of view of aviation history, this issue is relatively new, because for many decades only aircraft with analog instruments have been used for training. From the content point of view, the paper can be divided into two significant parts. The first, theoretical part describes the knowledge of the issue. In 2019, two new Zlín Z-242 aircraft equipped with the Garmin G500 TXi glass cockpit were added to the fleet of the Air Training and Education Centre (LVVC). Therefore in the second, practical part we conducted a survey among instructors and students of LVVC on the issue discussed and their experience of training on this aircraft. In addition, we looked at how to effectively train pilots when using training aircraft with advanced avionics systems. Completion of the practical part of the paper was the creation of multimedia learning material, which should help novice pilots prepare for the use of basic features of Garmin G500 TXi and acquaint them with knowledge that will help especially the first flight hours to be more efficient as they begin the training on new aircraft.

Keywords

advanced avionics, flight training, glass cockpit, garmin g500 txi, pilot, multimedia learning material

1. Úvod

Inovácie a nové technológie sú mechanizmy, ktoré neustále dynamicky menia letecký priemysel. Kedysi sa letecký výcvik realizoval na lietadlách s analógovými prístrojmi. V súčasnosti technologický pokrok umožňuje, aby digitálne prístroje, charakteristické skôr pre dopravné lietadlá, vstúpili aj do základného výcvikového prostredia. Takzvané glasskokpity výcvikových lietadiel prinášajú študentom nové štandardy, odlišné od tých v analógových kokpitoch. Sú tvorené systémami, ktoré v jednoduchšej forme replikujú systémy dopravných lietadiel a tak majú potenciál pripraviť začínajúcich pilotov na zariadenia, ktoré ich čakajú v profesionálnej kariére.

Problematika sa veľmi aktuálne dotýka aj Leteckého výcvikového a vzdelávacieho centra, keďže nedávno nakúpilo dve výcvikové lietadlá Zlín Z-242 vybavené glasskokpitom. Impulzom pre spracovanie tematiky bolo aj to, že je relatívne nová, do hĺbky zatiaľ nepreskúmaná a v oblasti výcviku je problémom nedostatok štandardizácie.

V úvodnej, teoretickej časti diplomovej práce prinášame sumár poznatkov ohľadom riešenej problematiky, kde mnoho informácií môže byť užitočných pre výcvikové centrá, ktoré plánujú kúpiť moderne vybavené lietadlá, alebo ktoré už tak učinili. V praktickej časti práce sa v prvom rade snažíme preskúmať názory inštruktorov a študentov LVVC na riešenú problematiku a na skúsenosti so zavedením lietadla Zlín Z-242 do výcviku. V ďalšej kapitole praktickej časti sa pokúšame spísať nástroje a postup na efektívne vzdelávanie pilotov pri využití progresívnych avionických systémov. Uvádzame tu aj jeden projekt zo Spojených štátov amerických o zaujímavom inovatívnom prístupe k výcviku na glasskokpitových lietadlách, ktorý sa zdá byť na prípravu pilotov lepší, efektívnejší, rýchlejší a dokonca lacnejší. Mal by podnietiť inštitúcie a osoby zodpovedné za výcvik pilotov na premýšľanie, ako efektívne cvičiť budúcich pilotov pri využití lietadiel s progresívnou avionikou. Praktickú časť uzatvára vytvorenie multimediálneho výučbového materiálu, ktorý by mal pomôcť predovšetkým začínajúcim pilotom naučiť sa pracovať s Garminom G500 TXi a získať tak užitočné vedomosti pre začiatok ich výcviku na lietadle Zlín Z-242.

2. Teoretické poznatky riešenej problematiky

Glasskokpity si postupne nachádzajú cestu do výcvikového prostredia. V súčasnosti už mnoho študentov absolvuje základný výcvik na lietadlách vybavených technologicky vylepšenými prístrojmi. Výučba na glasskokpitoch spája v sebe možnosť praktizovať široké spektrum prevádzkových zručností.

1. správa informácií – dôležité informácie sú vždy poruke,
2. prispôsobenie – pilot si môže nastaviť, ktoré informácie chce zobraziť,
3. situačné povedomie – prehľad o priebehu letu a okolitom prostredí je značne vylepšený,
4. automatizácia – viac systémov je riadených prostredníctvom jedného rozhrania, čo zjednodušuje prevádzku,

5. riadenie rizík – vylepšené situačné povedomie a automatizačné schopnosti zlepšujú bezpečnosť. [1]

Výskumy týkajúce sa stavu výučby progresívnych avionických technológií v rámci vysokoškolského letectva prichádzajú s nepresvedčivými výsledkami. Aj keď niektoré štúdie naznačili, že takáto výučba sa rozmáha, iná štúdia zistila, že až 73 % pilotov zo skúmanej vzorky stále absolvuje výcvik s použitím analógových prístrojov. Výsledky výskumu Jonathana Velázqueza naznačujú zvýšenie úrovne výučby v oblasti progresívnej avioniky. Analýzou výučbových programov akreditovaných univerzít a výcvikových centier preukázal, že až 90 % programov vykazuje jasné dôkazy buď o používaní lietadiel s takouto avionikou, alebo že existuje aspoň špecifický teoretický a praktický výcvik v oblasti pokročilých avionických technológií. Tieto závery podporujú tvrdenie, že letecké výcvikové programy prechádzajú požadovanou technologickou zmenou. [2] [4] [5] [6]

3. Metodika práce a metódy skúmania

Po priblížení teoretických poznatkov čitateľovi sme sa na problematiku chceli pozrieť z pohľadu inštruktorov a študentov LVVC. Na to sme využili formu dotazníka, pričom boli vypracované dve verzie, jedna určená pre inštruktorov a druhá pre študentov, ktorí už leteli na analógových lietadlách (Zlín Z-42, Z-142, Z-43) a stihli absolvovať aspoň jeden let aj na lietadle Zlín Z-242 pred pozastavením výcviku z dôvodu pandémie Covid-19. Obe obsahovali 15 otázok a možnosti výberu pre kvantitatívne dáta, ktoré boli miestami doplnené o otvorené otázky pre doplnenie kvalitatívnych dát.

Vzhľadom na okolnosti boli dotazníky distribuované prostredníctvom internetu vo forme e-mailových správ, alebo cez sociálne siete. Takýto druh prieskumu vždy so sebou prináša riziko čo sa týka nevyplnenia dotazníka zo strany adresáta. Larson a Poist navrhujú niekoľko stimulov na zvýšenie miery odozvy. Patria sem predovšetkým predbežné ohlásenie prieskumu príjemcom, personalizácia e-mailov s dotazníkom, peňažné stimuly a pravidelné pripomínanie sa adresátom. V našom prieskume sme využili len pravidelné pripomínanie sa adresátom.

Čo sa týka prieskumu z pohľadu inštruktorov, vzhľadom na zlepšujúcu sa pandemickú situáciu sa nám podarilo zrealizovať interview s inštruktormi v priestoroch výcvikového centra na letisku v Dolnom Hričove. Z toho dôvodu sme v ich prípade od pôvodného zámeru vyplniť dotazník upustili a dotazník poslúžil ako podklad na smerovanie a rozvíjanie rozhovoru. Poznatky a postrehy, ktoré vzišli z tejto komunikácie, prinášame v nasledujúcej kapitole vo forme slovného vyhodnotenia.

Čo sa týka študentov, prostredníctvom internetu bolo oslovených všetkých 10 relevantných pilotov a vyplnený dotazník sa vrátil od každého z nich, návratnosť bola teda 100 %. Pri vyhodnocovaní dát sme využili najmä vedecké metódy analýzy, syntézy a komparácie, ktoré boli doplnené matematickým vyhodnotením.

4. Analýza avionických systémov využívaných v lietadlách Žilinskej univerzity v Žiline

4.1. Dotazník – inštruktori

Diskusiu s inštruktormi považujeme za prínosnú, pretože sa nám podarilo vypočuť si rôzne pohľady na problematiku rozoberanú v tejto diplomovej práci.

Hneď v úvode sme si potvrdili, že celosvetový trend postupnej obmeny flotíl z analógových na glasskokpitové výcvikové lietadlá sa deje aj v prípade LVVC. Všetci inštruktori sa zhodli na vhodnosti zavedenia glasskokpitu do prostredia základného výcviku. Trend vývoja avioniky smeruje ku glasskokpitom a vďaka nim vedia inštruktori lepšie pripraviť pilotov vo výcviku na reálnu prax. Uviedli, že výrobcovia smerujú ku glasskokpitom aj z ekonomických a certifikačných dôvodov. Zároveň však zaznela pripomienka, aby v začiatkoch bol výcvik delený. Ak pilot začne výcvik na lietadlách s analógovými prístrojmi, mal by aspoň celú úvodnú fázu vrátane sólo letu odlietať na nich pred tým, než začne lietať aj na glasskokpite. Platí to aj opačne. Nie je vhodné, aby sa v začiatkoch výcviku rýchlo striedali lietadlá s rôznymi filozofiami kokpitu. Postupne sa pravdepodobne bude rozlišovať, prípadne uvádzať v rozličných dokumentoch aj to, na akom výcvikovom lietadle pilot vykonával výcvik (analógové alebo glasskokpit).

Finančná stránka nových technológií je už v takom stave, že glasskokpit je pre leteckú školu lacnejšia voľba v porovnaní s analógovými prístrojmi. Zaujímavá bola poznámka inštruktorov, že samotné zariadenia sú relatívne lacné a výrazné náklady, s ktorými treba uvažovať, predstavuje najmä pravidelné aktualizovanie databáz týchto zariadení. Výhodou glasskokpitov je aj možnosť relatívne jednoduchého integrovania nových systémov či technológií.

Inštruktori poukázali na to, že v súvislosti so zavedením glasskokpitu do výcvikového prostredia sa osnova ako taká, respektíve jej praktická časť, nezmenila. Čo sa zmenilo je prístup k teórií avioniky a jej obsluhe. Pred prvými letmi sa na prípravu pilotov využíva triedna výučba a výcvik na počítačovom či tabletovom simulátore daného zariadenia. V blízkej budúcnosti sa možno vytvoria požiadavky čo sa týka časovej prípravy potrebnej na výcvik pre jednotlivé systémy Garmin vo výcvikových lietadlách, po ktorej bude nasledovať praktické preskúšanie vo forme demonštrácie práce so systémom napríklad na simulátore na tablete.

V súvislosti s možnosťou preťaženia/rozptýlenia pilota množstvom údajov na displejoch zazneli dva pohľady. Na jednej strane môže byť táto skutočnosť hlavne v začiatkoch výcviku kontraproduktívna, na druhej strane je však úlohou inštruktora správne usmerňovať pilota ohľadom takýchto záležitostí. V diskusií s inštruktormi odznelo, že zrak pilota vo výcviku má pri využití glasskokpitov tendenciu zotrvať na prístrojoch dlhšiu dobu. Opticky je totiž vhodnejšie spracovať informácie z analógových prístrojov, ktoré poskytujú zväčša jasnú informáciu, kdežto u glasskokpitov sa mení vnímanie a prezentácia napríklad rýchlomeru. Tu sa nehýbe ručička, ale samotné číslo reprezentujúce rýchlosť a spracovanie takejto informácie si vyžaduje viac času.

Inštruktori spomenuli problematiku moderných zariadení na palube a ich zvádzajúci vplyv na pilotov vo výcviku k uľahčovaniu si výcviku rôznymi spôsobmi. Za spomenutie stojí napríklad slabý

zemepis pilotov vo vzťahu k výcviku tradičnej porovnávacej navigácie alebo to, že mnohé údaje museli piloti analógových lietadiel spracovávať vo svojej pamäti, no v súčasnosti systémy umožňujú spracovanie týchto údajov počítačom a pilotovi je prezentovaná konečná informácia. Mentálne zahrnutie do priebehu letu je teda na nižšej úrovni. Z toho dôvodu inštruktori považujú za dôležité simulovať poruchy displejov, aby sa nezabúdalo ani na zálohu pomocou analógových prístrojov.

Inštruktori uviedli, že technologicky pokročilé výcvikové lietadlá vzbudzujú v začínajúcich pilotoch väčšie spoľahnutie sa na systémy ako sami na seba, pretože často automaticky očakávajú, že sofistikované zariadenia v takýchto lietadlách ich „ochránia" v prípade potreby. Jeden inštruktor ponúkol iný pohľad, a to taký, že ak piloti zariadeniam v začiatkoch výcviku ešte dobre nerozumejú, má to opačný efekt v zmysle, že sa piloti spoliehajú viac na seba ako na systémy. Zhodli sa na tom, že piloti vo výcviku sa často nadmerne spoliehajú na systémy a nemajú prehľad o situácií, čo môžeme považovať za rizikové správanie. Preto je príprava pilotov celá o metodike a správnych prístupoch, pričom kľúčová je samotná kultúra výcviku.

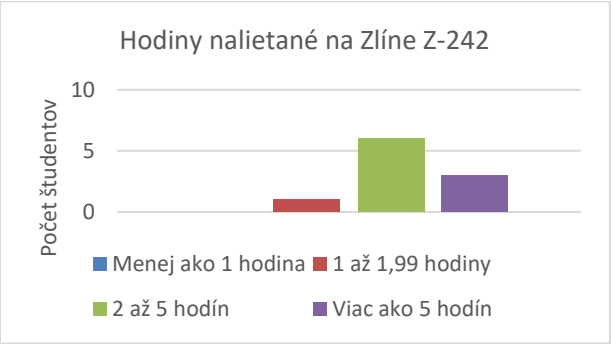
Ďalej nás zaujímalo, či by sa v súvislosti s výcvikom na lietadlách s glasskokpitom mal klásť väčší dôraz na pilotné zručnosti ako rozhodovanie, kritické myslenie či manažment systémov. V odpovediach boli inštruktori konzistentní a odpovedali kladne. Uviedli, že pilot nevie spracovať tak vysoké množstvo informácií, aké je dostupné vďaka novým systémom a takýmto spôsobom trénuje zručnosti, ktoré sú blízke pilotom dopravných lietadiel.

Ku koncu diskusie sme sa inštruktorov pýtali, či výcvik na lietadlách s glasskokpitom poskytuje študentom relevantnejšie vedomosti pre profesionálnu kariéru pilota. Odpoveď bola áno, pričom relevantnosť sa dá pozorovať v podobnej filozofií zobrazenia informácií ako pri komerčnej prevádzke a celkovo vo familiárnom prostredí.

4.2. Dotazník – študenti

4.2.1. Otázka číslo 1

V prvej otázke sme zisťovali, koľko hodín mali jednotliví študenti nalietané na nových výcvikových lietadlách Zlín Z-242.



Graf 1: Hodiny nalietané na Zlíne Z-242. Zdroj: Autori.

4.2.2. Otázka číslo 2

Cieľom tejto otázky bolo zistiť veľmi podstatnú skutočnosť – či študenti pred začiatkom výcviku na tomto lietadle dostali inštruktáž čo sa týka práce so systémom Garmin G500 TXi na palube.

Musíme konštatovať, že výsledky nás spočiatku zaskočili a znepokojili. Ako je možné, že s rozdielom len jedného študenta takmer polovica nedostala inštruktáž? Aby sme našli odpoveď, dodatočne sme sa obrátili na štyroch študentov, ktorí na túto dotazníkovú otázku odpovedali negatívne s otázkou, aby nám danú skutočnosť objasnili. Výsledkom bolo zistenie, že v ich prípade sa jednalo o úlohu skupinovej zlietanosti, kde cieľom úlohy boli skutočnosti, ktoré si nevyžadovali detailnejšie školenie ohľadom Garminu.

4.2.3. Otázka číslo 3

V otázke číslo 3 sme u študentov, ktorí odpovedali na predchádzajúcu otázku číslo 2 kladne, zisťovali, či boli spokojní s prípravou pre systém Garmin.

Z údajov vyplýva, že s prípravou boli spokojní všetci okrem jedného pilota vo výcviku. Ten ako dôvod nespokojnosti uviedol, že jeho príprava bola realizovaná veľmi narýchlo v lietadle pred odletom, ale zároveň to bolo adekvátne času, ktorý mal v lietadle stráviť.

4.2.4. Otázka číslo 4

Otázka sa zaoberala detailnejším doplnením otázky číslo 2. Tu sme sa študentov s odpoveďou „Áno" v otázke 2 pýtali, či sa po školení o Garmine cítili byť pripravení na používanie jeho displejov.

66 % študentov cítilo dobrú pripravenosť. 33 % poznamenalo, že mali pred letom chaos v tom, čo a ako robiť, avšak inštruktori im mnohé prvky v priebehu letu viac ozrejmili.

4.2.5. Otázka číslo 5

Mali študenti možnosť prakticky si vyskúšať prácu so systémom Garmin G500 TXi ešte pred začatím lietania? Toto nás zaujímalo v otázke číslo 5.

Vyše polovica respondentov z radov študentov nemala možnosť prakticky si vyskúšať prácu s displejmi. Pritom praktické precvičovanie je pre prácu s takýmito systémami mimoriadne dôležité. Preto sme sa v kapitole 5.1 pozreli na možnosti, ako by si vedeli študenti vyskúšať prácu so systémom mimo lietadla ešte pred začiatkom praktického výcviku.

4.2.6. Otázka číslo 6

Tu sme zisťovali, či študenti po začatí lietania na Zlíne Z-242 spozorovali nejaké problémy čo sa týka ich interakcie s displejmi.

Značná väčšina uviedla, že pri práci s displejmi nespozorovali významné problémy. Dvaja študenti však naznačili ako problematickú oblasť promptné identifikovanie rýchlosti. Obaja títo piloti patrili medzi tých, ktorí nedostali detailnejšiu inštruktáž a nemali možnosť prakticky si vyskúšať prácu s displejmi. Jeden z nich uviedol aj vkladanie údajov stláčaním prvkov na displeji ako problematické, obzvlášť počas letu v turbulentných podmienkach, kedy si musel oprieť ruku, aby vedel zadať správne čísla pri nastavovaní hodnoty barometrického tlaku.

Na problémy s prezentáciou rýchlosti na glasskokpitoch upozornili pri rozhovore aj inštruktori LVVC. Takisto bola táto problémová oblasť spomenutá v teoretickej časti práce, kde sme popisovali prieskumy rôznych autorov. Na daný problém je preto poukázané aj v našom multimediálnom výučbovom materiáli, ktorý je jedným z praktických výstupov tejto práce a je bližšie predstavený v kapitole 5.3.

4.2.7. Otázka číslo 7

Cieľom bolo zistiť, či množstvo údajov na displejoch spôsobovalo chaos a tak prípadne preťažovalo pilotov vo výcviku.

Len dvaja piloti uviedli, že množstvo údajov bolo pre nich zmätočné. Z otázky sa nedá usúdiť, koľko údajov bolo prezentovaných na displejoch pri ich výcvikovom lete, no dá sa predpokladať, že išlo o minimálne množstvo vzhľadom na to, že sa jednalo o začiatok výcviku na novom lietadle.

Aj pri prieskume literatúry sme v iných štúdiách spozorovali poznámky študentov o zmätku z informácií na displejoch, avšak ten postupovaním vo výcviku rýchlo klesal. V našom prípade títo dvaja pilot patrili medzi tých, ktorých úroveň letových hodín na Zlíne Z-242 v čase dotazníka spadala do kategórie 2 až 5 letových hodín. Dá sa preto predpokladať, že so zvyšujúcimi skúsenosťami sa bude tento zmätok vytrácať aj v prípade respondentov nášho dotazníka.

4.2.8. Otázka číslo 8

Zisťovali sme aj to, či piloti vo výcviku spozorovali počas ich letov na Zlíne Z-242 zvýšenú tendenciu hľadieť na displeje miesto pozerania sa von z kokpitu.

Výsledky nášho prieskumu majú tendenciu skôr nepodporovať závery niekoľkých iných štúdií, ktoré pozorovali vzťah medzi glasskokpitom a zvýšenou tendenciou pozerať na displeje.

4.2.9. Otázka číslo 9

V deviatej otázke dotazníka bol študentom ponúknutý priestor na popísanie prípadných ťažkostí, ktoré spozorovali počas výcviku na nových výcvikových lietadlách Zlín Z-242. Spätnú väzbu poskytli štyria študenti.

Jeden študent pri tejto otázke uviedol, že podľa neho Garmin G500 TXi zvádza na upieranie pozornosti na displeje miesto hľadenia von z lietadla a myslí si, že na odbúranie takéhoto správania je nutný vyšší nálet. Tento študent bol zároveň tým jedným respondentom, ktorý na otázku 8 vyššie odpovedal kladne.

Ďalší študent uviedol ako ťažkosť počiatočnú neistotu v ovládaní displejov, ale postupom času sa neistota vytrácala.

Tretí pilot pri tejto otázke neuviedol ťažkosť, ale poznamenal, že na glasskokpit si rýchlo privykol.

Štvrtý respondent uviedol problém trafiť prstom do správneho poľa pri nastavovaní údajov na displeji, obzvlášť pri turbulencií.

4.2.10. Otázka číslo 10

Zaujímalo nás aj to, či pri výbere leteckej školy zohrával u študentov úlohu faktor, že sa na výcvik využívajú lietadlá s glasskokpitom.

Zaujímavé je, že u 90 % študentov táto skutočnosť nehrala úlohu. Len jeden študent sa pri výbere leteckej školy zameriaval na to, či jeho potenciálna budúca letecká škola ponúka na výcvik aj lietadlá s glasskokpitom. Dôvodom bola vôľa absolvovať výcvik aj na analógových lietadlách a taktiež aj na glasskokpitoch, pretože práve glasskokpity používa väčšina moderných dopravných lietadiel.

4.2.11. Otázka číslo 11

V tejto otázke mali študenti vyjadriť svoj názor, či im podľa nich výcvikové lietadlo s glasskokpitom poskytne relevantnejšie vedomosti pre profesionálnu kariéru v letectve v porovnaní s výcvikovým lietadlom s analógovými prístrojmi.

Zatiaľ čo v názore boli inštruktori pri tejto otázke jednotní a súhlasili, že glasskokpitové lietadlá poskytujú relevantnejšie vedomosti, študenti boli absolútne nerozhodní. Presne polovica bola za a druhá proti. Odpovede môžu byť do veľkej miery skresľujúce, nakoľko všetci respondenti dotazníka mali na analógových lietadlách značne bohatšie letové skúsenosti ako je zrejmé z odpovedí na otázku číslo 13 nižšie. Zaujímavé však je, že za boli všetci traja študenti, ktorí mali na Zlíne Z-242 zo skúmanej vzorky najviac nalietaných hodín, teda viac ako 5.

Otázku by bolo preto vhodnejšie položiť napríklad pri ďalšom podobnom prieskume, kedy by nálet študentov na Zlíne Z-242 bol vyšší a úroveň skúseností s oboma typmi kokpitov približne rovnaká.

4.2.12. Otázka číslo 12

V otázke 12 sme dali študentom – pilotom vo výcviku možnosť vyjadriť akékoľvek postrehy, pripomienky či návrhy čo sa týka ich skúseností s výcvikom na lietadle Zlín Z-242. Možnosť vyjadriť sa využili traja študenti. V nasledovnom uvádzame doslovný prepis ich odpovedí.

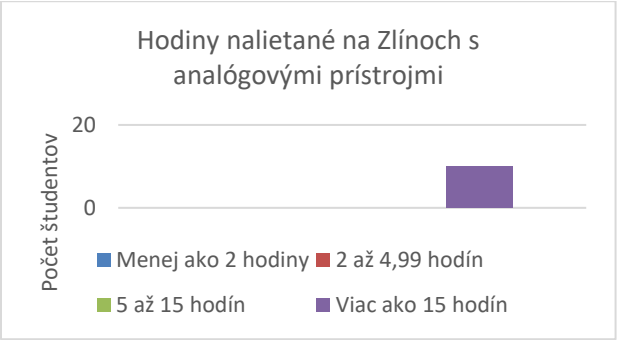
Prvý študent: *„Lietadlo s glasskokpitom by som považoval za relevantnejšie v neskoršej fáze výcviku, osobne mi vyhovovalo začať s analógovými prístrojmi.“*

Druhý študent: *„Osobne si myslím, že začať výcvik na lietadle s analógovými prístrojmi je lepšie. Človek si osvojí základné letecké prístroje a naučí sa „skutočné lietanie.“ Lietanie s glasskokpitom je super, je to výborná príprava na profesionálnu kariéru, ale nechcel by som realizovať svoj výcvik na takýchto lietadlách hneď od začiatku. Ideálne niekoľko hodín na analógových prístrojoch a potom postupný presun do moderných glasskokpitov.“*

Tretí študent: *„Osobne si stojím za tvrdením, že glasskokpit nie je vhodný pre základný VFR výcvik a som rád, že som prevažnú väčšinu svojho výcviku odlietal na analógových prístrojoch. Nie som stotožnený s trendom dotykových plôch displejov. Domnievam sa, že to odpútava pozornosť a v kritických situáciách je omnoho väčšia pravdepodobnosť kliknutia na nesprávne tlačidlo, vykonanie nesprávneho úkonu.“*

4.2.13. Otázka číslo 13

V ďalšej otázke sme požiadali respondentov, aby uviedli, koľko hodín majú nalietané na všetkých výcvikových lietadlách Zlín s analógovými prístrojmi dohromady.

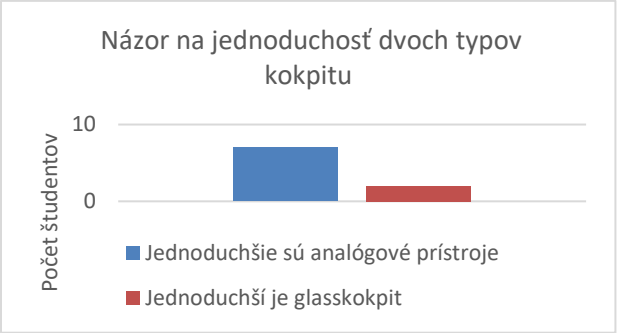


Graf 2: Hodiny nalietané na Zlínoch s analógovými prístrojmi. Zdroj: Autori.

Vidíme, že respondenti mali nálet na Zlínoch s analógovými prístrojmi násobne vyšší, ako na Zlíne Z-242 s glasskokpitom.

4.2.14. Otázka číslo 14

Zaujímalo nás, či pre študentov bolo jednoduchšie lietať na Zlíne s analógovými prístrojmi alebo s glasskokpitom. Graficky je vyhodnotených 9 odpovedí, pretože jeden študent ich hodnotil ako rovnaké.

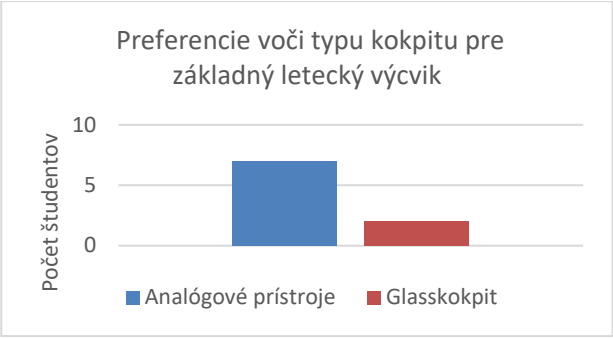


Graf 3: Názor na jednoduchosť dvoch typov kokpitu. Zdroj: Autori.

Je zjavné, že výpovedná hodnota je značne limitovaná vzhľadom na rozličnú úroveň skúseností študentov s oboma typmi kokpitu. Preferencia voči analógovým prístrojom mohla byť ovplyvnená práve vyšším náletom na Zlínoch s analógovými prístrojmi.

4.2.15. Otázka číslo 15

Otázka bola zameraná na zistenie, ktorý typ kokpitu študenti, na základe ich skúseností, uprednostňujú na základný letecký výcvik. Graficky je opäť vyhodnotených 9 odpovedí, pretože jeden študent bol nerozhodný.



Graf 4: Preferencie voči typu kokpitu pre základný letecký výcvik. Zdroj: [Autori].

Pri prieskume literatúry sme zvyčajne u študentov pozorovali vyššie preferencie voči glasskokpitu. V prípade nášho dotazníka je trend opačný. Pozorovateľný nie je ani náznak korelácie čo sa týka študentov s najviac nalietanými hodinami na glasskokpite a ich preferenciou voči tomuto typu kokpitu. Len jeden z troch pilotov, ktorí mali na Zlíne Z-242 viac ako 5 hodín, označil v dotazníku glasskokpit.

Pri tejto otázke opäť zohrávajú úlohu faktory ako značne rozličná úroveň nalietaných hodín na dvoch typoch kokpitov. Vhodnejšie by bolo realizovať túto otázku s pilotmi, keď budú mať ukončenú VFR fázu výcviku a porovnateľnú úroveň letových skúseností na lietadlách s oboma filozofiami kokpitu.

4.3. Zhodnotenie

Náš pôvodný zámer bol realizovať prieskum na početnejšej vzorke pilotov vo výcviku a s viac letovými hodinami na Zlíne Z-242, ale pandémia si v januári 2021 vyžiadala pozastavenie výcviku a do konca apríla obnovený nebol. Napriek tomu, že prieskum bol značne limitovaný, sme dokázali získať zaujímavé a cenné poznatky. Aj keď niektoré výsledky sú prekvapivé, priniesli užitočné informácie. Komentáre inštruktorov pridali prieskumu hodnotu a umožnili porovnať vnímanie určitých záležitostí z ich pohľadu a z pohľadu študentov. Niektoré komentáre môžu navyše poskytnúť inšpiráciu pre budúce prieskumy.

5. Návrh efektívnej prípravy študentov pre nové systémy

5.1. Príprava pilotov

V súčasnosti je na prípravu pilotov pre nové avionické systémy možné využiť veľa spôsobov. Dostupné výučbové nástroje siahajú od tradičných nástrojov ako sú knihy, príručky a prednášky až po pokročilejšie nástroje ako makety prístrojov, počítačové programy a rôzne druhy simulátorov. [3]

Z toho dôvodu sme vykonali rešerš odborných článkov a výskumov dostupných na internete ohľadom výučbových skúseností leteckých škôl, ktoré využívali na výcvik technologicky pokročilé lietadlá. Sústredili sme sa aj na postrehy zo strán pilotov vo výcviku, na problémy, ktoré mali a naopak, na to, čo považovali za pozitívne. Na základe predmetných údajov sme využitím syntézy vypracovali a v tejto kapitole prinášame sumár poznatkov na vhodné postupy prípravy pilotov na výcvik v lietadlách s progresívnymi avionickými systémami.

Informujeme o ideálnych spôsoboch výučby pred začatím samotného praktického leteckého výcviku, o médiách a metódach na teoretickú prípravu pilotov, ako aj o adekvátnosti rôznych výcvikových zariadení a učebných pomôcok. Poznatky môžu slúžiť výcvikovým centrám ako podkladový materiál pri vyberaní postupov či zariadení, akými chcú pilotov pripravovať ešte pred zahájením samotného lietania.

5.2. Projekt SAFER

V tejto kapitole je prezentovaný výskumný projekt zo Spojených štátov amerických, ktorý ukazuje, akým smerom by mohol letecký výcvik smerovať. Je dôkazom, že zmena na scenáristický štýl výcviku je veľmi dobrým krokom a jedná sa o vhodný štýl realizovania praktického výcviku pri využití lietadiel s glasskokpitom. Poznatky by mohli poslúžiť výcvikovým centrám ako pomôcka či usmernenie pri rozhodovaní prepracovať koncepciu výcviku z dôvodu zavedenia výcvikových lietadiel s progresívnymi avionickými systémami.

5.3. Multimediálny výučbový materiál – Garmin G500 TXi

Zavŕšením praktickej časti diplomovej práce bolo vytvorenie multimediálnej podpory výučby ako všestranne využiteľnú pomôcku pri príprave pilotov na oboznámenie sa so systémom Garmin G500 TXi pred začatím základného letového výcviku na lietadle Zlín Z-242. Výučbový materiál tvorí prílohu tejto diplomovej práce vo forme CD/DVD nosiča.

Cieľom výučbového materiálu je popísať účel jednotlivých hlavných systémov – PFD a MFD, poskytnúť prehľad základných postupov na ich použitie, vysvetliť niektoré logiky, ktoré systémy používajú na vykonávanie svojej funkcie a pojednáva aj o všeobecných obmedzeniach systémov. Výsledkom je odprezentovanie Garminu G500 TXi v kompaktnej forme na 103 snímkach a spolu približne 25 minútach krátkych videí s komentárom v slovenskom jazyku, ktoré sú účelne použité po jednotlivých blokoch s teóriou. Náš podporný výučbový materiál je možné využiť ako pomôcku pre lektorov pri prednáške, ktorí budú pripravovať začínajúcich pilotov.

Počítačové simulátory avioniky môžu pomôcť pilotovi rozvíjať znalosti pri práci s konkrétnym systémom. Spoločnosť Garmin ponúka pre svoje systémy počítačové simulátory, ktoré umožňujú pilotovi dozvedieť sa, akým štýlom jednotka prezentuje informácie, ako aj precvičovať postupy stláčania a otáčania tlačidiel potrebné na zadávanie údajov a prístup k nim. Tieto programy sú mimoriadne užitočné na úvodné vzdelávanie pilotov. Našim úmyslom je, aby si piloti stiahli do svojich osobných počítačov simulátor Garmin G500 TXi voľne dostupný na oficiálnej webovej stránke spoločnosti Garmin, pretože výučbový materiál je koncipovaný tak, aby si pomocou neho vedeli prakticky precvičovať prácu so systémom aj sami doma. Takýmto spôsobom im je umožnené pripraviť sa na používanie systému ešte pre začiatkom lietania, vďaka čomu pri samotnom lietaní už budú zruční pri práci so systémom. Tak sa im uvoľní časť mentálnej kapacity, čo vytvára najmä počas prvých letových hodín priestor na efektívnejší priebeh letu, aj z pohľadu inštruktora. Dá sa predpokladať, že vďaka tomu bude pilot vo výcviku schopní lepšie sa sústrediť na let a súvisiace dôležité koncepty.

Štúdie preukázali, že dostupnosť nových informačných tokov v kokpite môže niekedy mať negatívny efekt na pilota v zmysle pokúšať ho riskovať viac, ako by bol za iných podmienok ochotný. Preto je nevyhnutné vštepovať hlavne začínajúcim pilotom, aby si od začiatku kariéry budovali odolnosť voči nástrahám týchto systémov. Z toho dôvodu sme v prezentácií na rôznych miestach poukázali, podľa relevantnosti obsahovej stránky danej časti textu, na problematické skutočnosti, respektíve upozornili na časté chyby pilotov, upriamili pozornosť na možné riziká či nesprávne použitie predmetného systému. Úmyslom daných informácií je naviesť pilota na správny postoj a spôsob myslenia. V prezentácií je možné nájsť aj informácie, na čo si dávať pozor, ako sa správať v neštandardných situáciách a odporúčania na dôležité zručnosti.

Máme za to, že naša prezentácia je vhodná na jednoduché, kvalitné a efektívne zoznámenie študentov s novým systémom Garmin G500 TXi vo výcvikových lietadlách Zlín Z-242, aj z časového hľadiska.

6. Záver

Progresívne avionické systémy priniesli do oblasti základného leteckého výcviku zmenu. Mnohé prvky charakteristické pre výcvik na lietadlách s analógovými prístrojmi už neplatia, alebo platia len v obmedzenej miere. Navyše progresívna avionika priniesla so sebou mnohé témy, ktoré nie sú zatiaľ dobre preskúmané a otázky, ktoré naďalej zostávajú nezodpovedané. Glasskokpity ponúkajú mnoho nových možností a vylepšení, ktoré sú však sprevádzané aj negatívami a rizikami.

Náš prieskum odhalil niekoľko zaujímavostí, no najväčším prekvapením bola inklinácia študentov k výcviku na analógových prístrojoch. Pritom prevažná väčšina prieskumov iných autorov jasne ukazovala na preferencie študentov voči výcvikovým lietadlám s glasskokpitmi.

Trend zavádzania lietadiel s progresívnou avionikou do výcvikového prostredia sa ukazuje byť do budúcna ako nevyhnutný. Náklady na zariadenia sa postupne znižujú a ich schopnosti sa zvyšujú. Do budúcna to bude znamenať aj výhodu pre mnohé nové štúdie vďaka väčšiemu množstvu dostupných dát a následné kvalitné odporúčania na možné zlepšenia. Podobný prieskum, ako sme realizovali my, by mohol byť uskutočnený po odznení, alebo aspoň čiastočnom útlme pandemickej situácie a opätovnom obnovení leteckého výcviku. Mohla by byť k dispozícií väčšia vzorka pilotov vo výcviku s vyššou úrovňou nalietaných hodín, čím by prieskum bol ešte objektívnejší, zaujímavejší a mal kvalitnejšiu výpovednú hodnotu. Tiež by prieskum mohol byť rozšírený aj za hranice LVVC a zahŕňal aj iné letecké školy v rámci Slovenskej republiky. Takýto výskum by rozšíril vedomostnú základňu, keďže pri tvorbe práce sa ukázalo, že dostupnosť zdrojov z domáceho prostredia je veľmi limitovaná.

Pevne veríme, že náš multimediálny výučbový materiál bude pre začínajúcich pilotov užitočný a pomôže im pri budovaní pevných základov ich profesionálnej leteckej kariéry.

Referencie

[1] Benefits of Basic Flight Training in Advanced Glass Cockpit Aircraft [online]. Dostupné na internete:

https://flygenesis.ca/flight-training-blog/benefits-of-basic-flight-training-in-advanced-glass-cockpit-aircraft/.

[2] VELÁZQUEZ, J. 2014. *The Current Status of Advanced Cockpit Technology (ACT) Education within Collegiate Aviation: A Preliminary Outlook* [online]. 2014. Dostupné na internete: https://ojs.library.okstate.edu/osu/index.php/CARI/article/view/7465/6867.

[3] KOLMOS, J. A. 2018. Literature Review of GA Pilots Transition to Advanced Cockpit Technologies. In *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace* [online]. 2018, vol. 5, no. 2. Dostupné na internete: https://commons.erau.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1235&context=ijaaa.

[4] Havel, k a kol., 2005. Základný kurz pre personál technického zabezpečenia letových prevádzkových služieb, Bratislava : LPS SR,, 2005.

[5] Novák, A., 2015. Komunikačné, navigačné a sledovacie zariadenia v letectve, Bratislava, DOLIS, 2015, ISBN 978-80-8181-014-5

[6] Kandera, B. 2015. Letecké prístroje. Bratislava : DOLIS, 2015. - 204 s., ilustr. - ISBN 978-80-8181-017-6.