



PROPOSAL OF THE TRAINING PLAN FOR SIMULATOR PILOTS IN THE ENVIRONMENT OF LPS SR, Š.P.

Matúš Poljak
Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

Karol Beňo
Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

Abstract

The pace of development in air traffic management (ATM) procedures and technologies, along with their implementation into air traffic control (ATC), necessitates the modification of existing training plans for both newly qualified and already certified air traffic controllers (ATCOs) in the Slovak Republic. These changes are integrated into actual operations through practical exercises on ATM simulation devices within the premises of the Training Center of the Air Navigation Services of the Slovak Republic. A crucial component of each exercise is the simulator pilot, whose task is to simulate air traffic operations based on current flight procedures and rules. The aim of this work is to propose a detailed training plan for simulator pilots using MaxSIM and radar simulator for ATM systems LETVIS and Eurocat 2000, specifically tailored to the environment of the Air Navigation Services, taking into account the current requirements and needs of the Training Center (TC) as well as all ATC units using TC services. The resulting training plan includes the structure of the training, outlines of theoretical knowledge, presents exercise objectives, factors monitored by the practical training instructor, and evaluations of the performance of the pseudo-pilot in these exercises. The proposal introduces new exercises that address issues currently not covered in pseudo-pilot training, specifically in the approach control environments of Vrtcity, Košice, and Štefánik, as well as tower control environments of Vrtcity, Košice, Piešťany, Poprad-Tatry, Žilina, and Štefánik. For the Area Control Center in Bratislava, based on consultations with the lead instructor of this unit, the work suggests specialized exercises where the pseudo-pilot actively assumes the role of controlling neighboring positions, thereby increasing the knowledge requirements regarding coordination between positions.

Keywords

Pseudopilot. ATM. Simulator. Training. ATS. ATCO

1. Úvod

Vývoj a implementácia nových systémov a technológií riadenia letovej prevádzky si často vyžaduje zmenu miestnych postupov stanovnísk riadenia letovej prevádzky alebo získanie požadovanej doložky na systémy riadenia daného stanovišťa. Tieto zmeny nie je vždy možné uplatniť bez adekvátneho výcviku riadiacich letovej prevádzky v simulovaných prostrediach daných stanovnísk. Simulátory riadenia letovej prevádzky v leteckom priemysle slúžia na tréningovanie a certifikáciu ATCO bez potreby skutočného letu, čo znižuje riziko a náklady spojené s tréningom. Každý riadiaci letovej prevádzky musí absolvovať praktický kvalifikačný výcvik, špecializovaný podľa konkrétneho stanovišťa riadenia letovej prevádzky, prechodový výcvik sústredený na špecifické postupy stanovišťa riadenia a udržiavací výcvik už oprávnených ATCO, ktorého obsahom sú cvičenia vysokej záťaže a neštandardné situácie, s ktorými sa ATCO počas výkonu služby často nestretáva. Neoddeliteľnou časťou každého praktického cvičenia je prítomnosť pilota simulátora, ktorý je zodpovedný za simuláciu letovej prevádzky v týchto cvičeniach takým spôsobom, aby zodpovedali postupom skutočných pilotov v prevádzke a situáciám používaným pri riadení reálnej tejto prevádzky. Táto osoba sa v prostredí Výcvikového strediska LPS SR, š.p. nazýva Pseudopilot. Pseudopilot aktívne ovplyvňuje priebeh a výsledok výcvikového procesu ATCO kvalitou svojich činností v cvičení. Pri výkone práce v simulovaných cvičeniach musí byť schopný včas reagovať na požadované príkazy v súlade so stanoveným scenárom cvičenia a zároveň vedieť rozumne konať na základe vlastného zmyslenia v prípadoch keď vzniká v cvičení nepredpokladaná situácia ktorá nie je stanoveným cieľom cvičenia. Nedostatočná znalosť letových postupov, frazeológie a nástrojov ponúkaných simulačnými

systémami má za následok neadekvátnu prípravu ATCO na reálnu prevádzku a teda na bezpečnosť vzdušného priestoru. Preto vzniká potreba vytvorenia detailného výcvikového plánu pilotov simulátora a to za účelom pripraviť aj osoby bez predchádzajúcej skúsenosti v problematike lietania alebo riadenia letovej prevádzky na výkon práce pseudopilot. Táto diplomová práca sa zameriava na návrh výcvikového plánu pre pilotov simulátorov v prostredí Letových prevádzkových služieb. Hlavným cieľom je vytvoriť komplexný a efektívny výcvikový program, v súlade so súčasnými potrebami a požiadavkami Výcvikového strediska LPS a tým umožniť okamžité zaradenie nového pseudopilota do prevádzky bez potreby vykonania cvičení nad rámec stanovenej výcvikovej doby alebo problematiky ktorá nie je obsiahnutá v súčasnom výcviku. Praktickou časťou tejto práce je samotný návrh výcvikového plánu, ktorý zahŕňa štruktúru výcviku, osnovu potrebných teoretických znalostí, stanovenie požadovaných cieľov cvičení a výkonnostné hodnotenia aplikované v praktickom výcviku. Praktické cvičenia obsiahnuté v navrhovanom výcvikovom pláne sú koncipované na základe najnovších obsahov cvičení v základnom, prechodovom a udržiavacom výcviku ATCO jednotlivých stanovnísk. Konzultáciou s inštruktormi výcviku týchto stanovnísk boli navrhnuté nové ciele cvičení, ktoré nie sú aktuálne obsiahnuté vo výcviku pseudopilotov.

2. Pseudopilot

Pseudopilot (PSP) – osoba podieľajúca sa na procese výcviku ATCOs, ktorá simuluje na simulátore činnosť pilotov simulátora podľa pokynov ATCO a je držiteľom Oprávnenia na výkon činnosti. [1] Činnosť PSP vo výcvikovom stredisku je dôležitou súčasťou praktického výcviku ATCO, ktorá ovplyvňuje kvalitu

praktického výcviku. Stanovenie podmienok na výkon činnosti PSP je potrebné najmä z dôvodu dosiahnutia a udržania čo najvyššej úrovne výcviku ATCO. [2] Pseudopilot v rámci štruktúry Letových prevádzkových služieb (LPS) je človek, ktorý v simulovanom prostredí simuluje prácu skutočného pilota pre účely výcvikového strediska. Ide o človeka, ktorý v plnej miere postupuje a koná v zmysle platných predpisov, postupov a štandardov reálnych pilotov. Zúčastňuje sa výcvikov a finálnych skúšok nových riadiacich letovej prevádzky, ale aj simulovaných cvičení a skúšok na udržanie kvalifikácie už existujúcich riadiacich. Najdôležitejšou úlohou PSP je v plnej miere zachovať prislúchajúci štandard cvičení tak, aby sa simulácia v čo najväčšej možnej miere podobala na reálnu letovú prevádzku. Počas cvičení v simulovanom prostredí sa PSP snaží o to, aby sa výkon čo najviac priblížil reálnemu prostrediu. Dôraz sa kladie nielen na vedomosti PSP, ale aj na jeho samostatnosť a schopnosť rozhodovať sa v kľúčových situáciách v súlade s predpismi vychádzajúcimi z platných štandardov ICAO. Výkon, ktorý PSP podáva počas jednotlivých cvičení, dokáže do veľkej miery ovplyvniť aj samotný výsledok práce riadiaceho letovej prevádzky. Nakoľko pseudopilot nahrádza prácu reálneho pilota v simulovanom prostredí, je dôležité aby teoreticky ovládal rozsiahle množstvo legislatívnych postupov súvisiacich s výkonom jeho činnosti. [1] [2] Celkovú zodpovednosť za výber PSP, ich výcvik, získanie, udržanie a obnovenie oprávnenia na vykonávanie činnosti nesie vedúci praktického výcviku Výcvikového strediska LPS SR š.p. [1]

Potrebné teoretické znalosti sú uchádzačovi o pozíciu PSP dodané vo forme interného dokumentu Učebné materiály pre pseudopilotov. Tento dokument zhŕňa potrebné teoretické znalosti na úspešné absolvovanie praktického výcviku na vežovom a radarovom simulátore. [1] Tieto znalosti sa týkajú: problematiky komunikácie a frazeológie v letectve, kategorizácie lietadiel v zmysle ich vplyvu na tok letovej prevádzky, leteckých máp a informácií nachádzajúcich sa v nich, meteorológie a vplyvu počasia na let a letiskové postupy, problematiky vzdušných priestorov a pravidiel v nich, koncepcie letu podľa prístrojov a za viditeľnosti, technických informácií ohľadom približovacích zariadení, letiskových systémov a systémov na palube lietadla, ktoré PSP aktívne využíva pri simulovaní prevádzky.

3. Ovládanie simulátorov

3.1. Vežový simulátor

Na účely výcviku ATCO vežového riadenia Výcvikové stredisko LPS využíva 3D simulátor MaxSIM od kanadsko-americkéj firmy ADACEL, ktorá zabezpečuje hardware aj software elementy simulátora. Systém spočíva v kombinovanom riešení založenom na operačných systémoch Windows 10 a Linux, pričom na situačné zobrazenie jednotlivých letísk sú použité veľkoplošné obrazovky. [3] [4] V systéme vežového simulátora sú detailne namodelované: letiská Bratislava M. R. Štefánika, Žilina, Poprad-Tatry, Košice, Piešťany, najčastejšie modely lietadiel operujúce vo vzdušnom priestore SR, 3 pozície ATCO, 3 pozície pre PSP a prepojenie na Radarový simulátor Letvis. [3] [4] [5] Tento istý systém sa používa pri praktickom výcviku študentov-PSP.

Simulátor dokáže simulovať prevádzky vo vzdušnom priestore v súvislosti s pozemnými pohybmi lietadiel a mobilných prostriedkov. Lietadlá aj mobilné prostriedky sa po

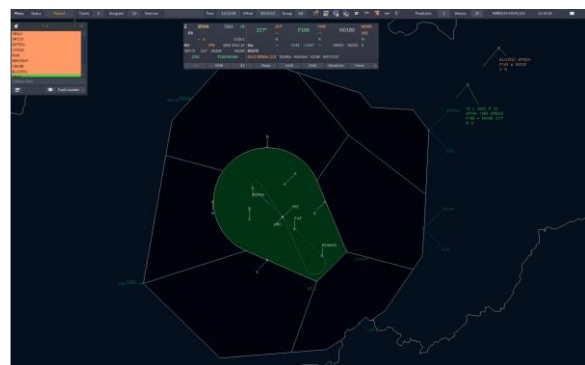
prevádzkových plochách pohybujú striktne iba medzi jednotlivými definovanými bodmi a nie sú schopné pohybu mimo týchto bodov. Každý pohyb na letisku je vykonaný na základe zadaného príkazu, vybraného zo súboru možných činností, použitím klávesových skratiek. Farebné zvýraznenie symbolizuje, ktorá klávesa otvára pod-súbor ďalších príkazov.



Obrázok 1. Užívateľské prostredie vežového simulátora s opisom jednotlivých ovládacích elementov a značením bodov špecificky používaných pri simulácii cvičení v prostredí Štefánik veža [Zdroj: LPS SR, š.p.]

3.2. Radarový simulátor

Radarový simulátor systémov ATM LETVIS a EUROCAT 2000 je využívaný pre výcvik stanovisk približovacieho riadenia Štefánik APP, Košice APP a pre stanovište oblastného riadenia Bratislava ACC. Pracovná plocha a užívateľské prostredie ostáva rovnaké pri simulácii oboch ATM systémov a pre PSP zvolený systém neovplyvňuje možnosti ovládania, ktoré ponúka simulátor stanici PSP. Simulátor je vybavený 10 pozíciami pre PSP a 10 ATCO pozíciami. [6] [7] Systém je schopný simulovania viac-sektorových cvičení. [7] Aj keď tento typ cvičení je obsiahnutý v udržiavacích výcvikoch ATCO na stanovišti oblastného riadenia, v zmysle práce PSP sa nejedná o natoľko významný rozdiel oproti jedno-sektorovým cvičeniam aby odôvodnil obsiahnutie tohto typu v navrhovanom výcvikovom pláne. Ovládanie radarového simulátora je prirodzenejšie a jednoduchšie, zároveň všetky úkony je možno vykonať prostredníctvom klávesových skratiek alebo počítačovej myši.



Obrázok 2. Užívateľské prostredie stanice PSP radarového simulátora ALES zobrazujúce fiktívne prostredie Virtcity [Zdroj: LPS SR, š.p.]

4. Metodika a metódy skúmania

Na základe určených potrebných teoretických znalostí pred začatím praktického výcviku a nedostatkov súčasného

výcvikového plánu uvedených v predošlej kapitole, prezentuje práca nasledovné riešenie vo forme návrhu výcvikového plánu, ktorý určuje postupnosť a štruktúru praktického výcviku, stanovenie presných požadovaných cieľov cvičení, obmeny cvičení ktoré nereprezentujú aktuálny stav požiadaviek na pseudopilota za cvičenia ktorých obsahom je momentálna problematika cvičení výcviku riadiacích letovej prevádzky a zvýšeným dôrazom na spoluprácu PSP v dedikovaných cvičeniach a na rozvoj samostatného rozhodovania v neštandardných situáciách. V cvičeniach sú použité modely lietadiel s upravenými výkonnosťnými charakteristikami v súlade s databázou výkonnosťných charakteristík Eurocontrol. Zároveň sú všetky lety vybavené funkciou CPDLC v plnej miere možností simulátora a jej využitie je integračnou súčasťou vybraných cvičení. Návrh stanovuje fázu výcviku vežového simulátora ako prvotnú a to účelom zamedzenia vzniku stavu kedy PSP úspešne absolvuje fázu získania oprávnenia na výkon činnosti na radarovom simulátore ale spolupráca s ním musela byť prerušená kvôli neúspešnom absolvovaní vežových cvičení. Kvôli cvičeniam ktorých cieľom je simulácia koordinácie medzi ATCO a iným stanovišťom riadenia letovej prevádzky je potrebné doplniť osnovu teoretického výcviku o vybranú Hlavu 13 z dokumentu L4444 a frazeológiu špecifickú pre koordináciu ATCO.

5. Výsledky

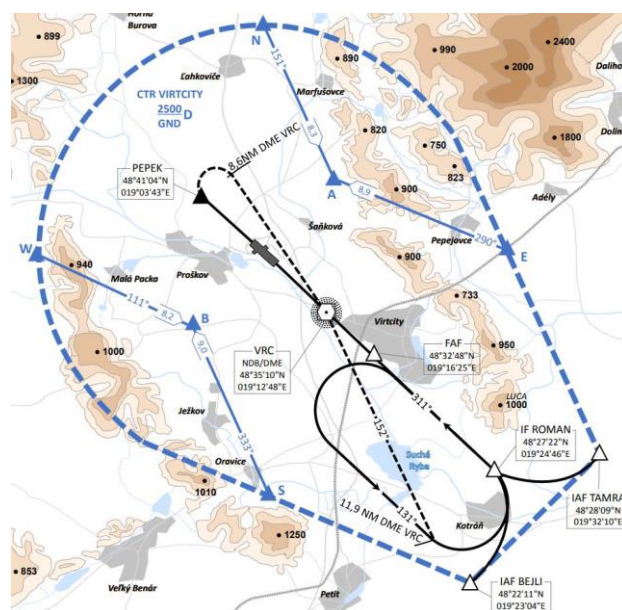
5.1. Virtcity veža

Kvôli komplexnosti ovládania vežového simulátora je záťaž pseudopilota pri vežových cvičeniach vyššia od radarových cvičení. Jednotlivé lietadlá a mobilné prostriedky si vyžadujú väčší počet príkazov na vykonanie žiadanej činnosti a samotné čítanie užívateľského rozhrania pseudopilota si vyžaduje značnú časť pozornosti pseudopilota. Zároveň mnoho uchádzačov o pozíciu Pseudopilot má často skúsenosti s lietaním podľa pravidiel VFR a simulácia cvičení v prostredí vežového riadenia je im viac prirodzená a teda sa môže očakávať, že v istých oblastiach počas výcviku už majú znalosť problematiky.

Úvodné vežové cvičenia v prostredí LZVC slúžia na oboznámenie sa so spôsobom ovládania pohybov jednotlivých lietadiel vo vzduchu a na pozemných komunikáciách letiska, ako aj aplikácia správnej frazeológie. Pseudopilot získava znalosti a skúsenosti v postupoch lietania, ktoré sú univerzálne pre väčšinu vzdušných priestorov do takej miery, ktorá umožňuje výkon činnosti pseudopilota v iných vzdušných priestoroch ako aj spomenuté ovládanie pohybov lietadiel a pozemných mobilných prostriedkov, obdržanie počasia a letového povolenia pre prevádzky podľa pravidiel VFR alebo IFR, odovzdávanie informácie ATIS, obsluha spúšťania motorov a vytlačenia lietadiel z parkovacích stojísk, prístrojové priblíženie na pristátie, vstup do okruhu podľa inštrukcií ATCO, úprava rýchlosti lietadiel na základe ich reálnej výkonnostnej charakteristiky, vstup letu VFR do riadeného okrsku letiska CTR, práca s VFR mapou, ohlasovanie polohy a výšky, zmena odletovej alebo príletovej trate, VFR lety bez letového plánu a zvláštne lety VFR, manuálne smerové a výškové vedenie IFR letov podľa zadanej trate a ovládanie vrtuľníkov. Tieto základné úkony sú konceptuálne pre všetky vzdušné priestory, ktoré sa simulujú rovnaké aj keď jednotlivé stanovišťa riadenia letovej prevádzky môžu mať iné zaužívané postupy vo svojich daných vzdušných priestoroch.

5.2. Virtcity radar

Rovnako ako aj v prípade vežového simulátora, je tento priestor určený na oboznámenie sa so základným princípom ovládania a frazeológie prevádzky v koncovej oblasti riadenia. Na rozdiel od vežového simulátora, kde vektorovanie je ojedinelý spôsob riadenia, je táto činnosť prítomná v každom cvičení a okrem výnimiek konkrétneho scenára, môže byť každá prevádzka subjektom kurzového vedenia za použitia radaru. Keďže žiak už letové postupy definované v mapách ako nezdarené priblíženia pozná z vežového simulátora, predpokladá sa, že študent-PSP nepotrebuje časté opakovanie takýchto procedúr a mal by ich vedieť prirodzene použiť keď si to situácia vyžaduje. V priestore LZVC sú obsiahnuté aj cvičenia procedurálneho riadenia. Na radarovom simulátore existujú procedurálne cvičenia iba v tomto prostredí a to z dôvodu, že stanovišťa ktoré používajú procedurálne riadenie, sú stanovišťa vežového riadenia Poprad veža, Žilina veža a Piešťany veža, ktoré nemajú ekvivalent svojho priestoru v radarovom simulátore a používajú priestor LZVC na tréning základných postupov a frazeológie ATCO. Študent-PSP je v tejto fáze už oboznámený s postupmi procedurálneho riadenia z priestoru LZVI a LZTT vo vežovom simulátore a tieto cvičenia slúžia na preškolenie PSP na ovládanie radarového simulátora. Cvičenia tohto druhu sa vykonávajú zriedkavo a sú prominentnejšie na vežovom simulátore. Z tohto dôvodu a za účelom skrátenia doby trvania praktického výcviku sú v navrhovanom výcvikovom pláne tieto cvičenia obsiahnuté iba v 3 cvičeniach v priestore LZVC.



Obrázok 3. Vizuálna približovacia mapa LZVC s vizuálnym zobrazením procedúry nezdareného priblíženia pre dráhu 31. [Zdroj: LPS SR, š.p.]

5.3. Košice veža

Riadený okrsok letiska Košice je prvé simulované prostredie s ktorým sa pseudopilot stretáva a ktoré je presne namodelovanou kópiou reálneho priestoru. Priestor Košice CTR je klasifikovaný ako vzdušný priestor kategórie D, rozlohou siahajúca od zeme až do nadmorskej výšky 5000 stôp, obsahuje 5 vstupných/výstupných VFR bodov. [9]

Na rozdiel od priestoru Virtcity, pravidiel a podmienky lietania v priestore LZKZ sú presne definované na stránke Letovej informačnej služby Slovenskej republiky. Ďalší značný rozdiel medzi týmito priestormi vzniká z dôvodu historického vývoja regiónu v oblasti Košíc, čo zapríčiňuje väčší počet obcí a orientačných bodov, ktoré sa aktívne využívajú pri riadení letovej prevádzky podľa pravidiel VFR. Preto podobne ako u úvodných cvičení v priestore LZVC sú počiatočné cvičenia v priestore LZKZ CTR zamerané na spoznávanie priestoru letiska a riadeného okrsku, prácu s vizuálnou približovacou mapou. Lety IFR v navrhovaných cvičeniach sú doplnené o schopnosť nasledovať okrem štandardných prístrojových príletových a odletových tratí aj trate založené na technológií priestorovej navigácie RNAV pre vzletové prístávacie dráhy 01 a 19.

Aj keď sú úvodné cvičenia zamerané najmä na spoznávanie priestoru, od žiaka sa v tomto bode výcviku očakáva aj splnenie viacerých rôznorodých cieľov v cvičení za účelom postupného zvyšovania kapacity pseudopilota a zároveň umožňuje skrátenie potrebného času na výcvik študenta-pseudopilota. Pri nízkom prelete nad dráhou v rámci ovládania simulátora sú činnosti pseudopilota podobné ako v prípade nezdareného priblíženia. Študent-PSP musí použiť iné príkazy na vykonanie nízkeho preletu ale vo svojej podstate sa táto procedúra skladá z úkonov, v ktorých bol študent-PSP už zaúčaný v priestore LZVC. Rozdiel, ktorý si musí študent-PSP uvedomiť, je práve v letových postupoch, ktoré túto procedúru sprevádzajú, ako napríklad obdržanie odletového povolenia po vykonaní preletu, ktoré musí let obdržať ešte pred vykonaním nízkeho preletu nad dráhou.

5.4. Košice radar

Cvičenia pre pozíciu Košice radar sa odohrávajú všetky v prostredí Košice TMA s kategóriou vzdušného priestoru C so vstupnými bodmi RAZEC, HATIP, KEKED, TAKOS, MARKA, SUFAX, EVULA, LATOF. [9] Obsahom cvičení v tomto priestore sú všetky postupy nezdareného priblíženia pre dráhu 19 a 01, v ktorých študent-PSP aplikuje doposiaľ nadobudnutú znalosť na situácie v tomto priestore pre manuálne zaletenie všetkých príletových a odletových tratí.

Špecifický prípad pre priblíženia typu ILS a NDB je procedúrová zatáčka, slúžiaca na vytvorenie priestoru kde lietadlo stíha klesať do požadovanej výšky a vedie lietadlo do požadovaného smeru na zahájenie posledného priblíženia. [9] [8] Študent-PSP sa oboznamuje s touto procedúrou hneď v prvom cvičení niekoľkokrát aby v neskorších cvičeniach túto činnosť bol schopný prirodzene použiť. PSP po preletení bodu KSC, ktorý v tomto prípade slúži ako počiatočný bod priblíženia, vedie lietadlo na outbound radiál R-203 KSC do minimálnej výšky 3500 stôp. Pomocou funkcie Measure vector sleduje vzdialenosť 12,4 námorných míľ od KSC kde dosahuje prvý otočný bod, zadáva príkaz klesania do výšky 2500 stôp a ľavou zatáčkou usádza lietadlo na inbound radial R-187 KSC. Zvyšok procedúry priblíženia prebieha prostredníctvom funkcie ILS radarového simulátora.

5.5. Piešťany veža

Stanovište riadenia letovej prevádzky Piešťany veža je stanovište vežového riadenia bez použitia radaru, ATCO na tejto pozícii momentálne nemajú oprávnenie na riadenie prevádzky za použitia radaru. Stanovište je ale vybavené prehľadovým

radarom. Navrhované cvičenia v tomto prostredí sú koncipované s vyšším počtom prevádzky VFR, sústredené na miestnu letovú činnosť špecifickú pre tento priestor. Keďže sa jedná o riadenie prevádzky bez použitia radaru, prostredníctvom častých dotazov o polohe a výške podmieňuje študenta-PSP aktívne používať mapu vizuálneho priblíženia a oboznamuje sa s priestorom.

V riadenom okrsku Piešťany CTR sa často používajú pri riadení letov VFR orientačné body diaľnica D1, Vodná Nádrž Slňava a rieka Váh. Táto prevádzka vstupu do priestoru cez vstupné body O na severnej hranici, L a I na východnej strane CTR, vstupný bod H na južnej hranici a body T a D na západnej hranici. Body O a H sú špecifické v tomto prostredí a to preto, lebo prevádzka, ktorá prechádza bodmi sa nachádza blízko predĺženej osi oboch dráh. Kvôli tejto skutočnosti sú spomínané orientačné body veľmi často používané v príkazoch ATC na udržanie prevádzky východne od rieky Váh a východne od diaľnice a to za účelom vedenia prevádzky mimo osi dráh a zostupovej osi ILS na dráhu 01. [2] V užívateľskom prostredí pracovnej stanice pseudopilota tieto orientačné body nie sú obsiahnuté, čo má za následok zvýšené požiadavky na schopnosť študenta-PSP ovládať simulátor, keďže aj menšia chyba vedenia letov v tomto prostredí môže spôsobiť nutnosť nežiadanych úkonov ako napríklad procedúra nezdareného priblíženia alebo iné, čím sa môže narušiť chod a cieľ cvičenia vo výcviku pseudopilotov ale aj riadiacich letovej prevádzky.

Vertikálne ohraničenie Piešťany CTR je od povrchu do nadmorskej výšky 5000 stôp. To znamená, že všetka prevádzka v hraniciach CTR a vo výške menej ako 5000 stôp podlieha príkazom ATC, aktívnom na stanovišti riadenia Piešťany veža. IFR prevádzka, ktorá sa nachádza v týchto parametroch je riadená procedurálne a vyžaduje si špecifickú znalosť procedurálnych letových postupov a frazeológie.

5.6. Tatry veža

Prostredie LZTT TWR vo vežovom simulátore je unikátne a to z dôvodu, že stanovište riadenia LZTT TWR je jediné stanovište riadenia letovej prevádzky, ktoré vo svojich cvičeniach kombinuje okrem vežového riadenia aj približovacie riadenie.

Význačným znakom tohto prostredia je značná hornatosť okolitého prostredia a samotné pohorie Vysoké Tatry, nad ktorými je minimálna bezpečná nadmorská výška 10700 stôp. Pre udržanie realistikosti simulátorových cvičení je dôležité aby boli dodržané minimálne bezpečné výšky počas letu a to aj žiadosťami o stúpanie v prípade letu v blízkosti prekážok, aj keď v prostredí simulátora let cez prekážky nemá efekt na let. Ďalším znakom letiska Poprad-Tatry je trávnatá dráha 07/25, ktorá sa používa výhradne iba pre lety podľa pravidiel VFR a lietadlá, ktoré spĺňajú podmienku nosnosti trávnatého povrchu dráhy.

Betónová vzletová a prístávací dráha 09/27 je používaná ako hlavná dráha pre lety IFR ale aj VFR v preferovanom smere 27 s 1 rolovaciu dráhou A. To znamená, že všetka prevádzka musí použiť na uvoľnenie dráhy a vstup na dráhu túto dráhu. Vzhľadom na dráhu v používaní je s niektorými modelmi lietadiel nutné rolovanie späť po dráhe a následne otočenie pomocou dedikovaných priestorov do smeru používanej dráhy. V simulátore sa tieto miesta na otočenia označujú ako TURN. Zadanie chybného príkazu pri vstupe na dráhu prináša značné riziko narušenia zmyslu cvičenia.

Ako už bolo spomenuté, stanovište riadenia LZTT TWR ponúka služby ATS v priestore CTR aj TMA za použitia radaru. Pre prácu pseudopilota to znamená, že ak sa nachádza v definovaných hraniciach tohto vzdušného priestoru a udržuje nadmorskú výšku, ktorá je vyššia ako je minimálna výška vektorovania, môže ATCO viesť lety aj mimo vyznačených priletových a odletových tratí. Vektorovanie je zabezpečenie navigačného vedenia lietadla formou príslušného kurzu založenom na radarovom vyobrazení. Cieľom vektorovania je dosiahnutie separácie s dosiahnutím a udržiavaním požadovaného kurzu. [10] Navrhované cvičenia v tomto prostredí majú zvýšený dôraz na správnosť zadávaných príkazov zvýšeným počtom pohybov na prevádzkových plochách letiska lietadlami aj mobilnými prostriedkami.

5.7. Žilina veža

Podobne ako stanovište Tatra TWR, Žilina TWR ponúka aj služby riadenia v TMA a teda má tiež podmienku pre ATC mať doložku oprávňujúcu riadiaceho riadiť letovú prevádzku pomocou procedurálnych postupov. [11] Žilina tento spôsob riadenia ale používa ako primárny a teda každý let v tomto prostredí musí dodržiavať stanovené podmienky a pravidlá počas letu v tomto priestore. Študent-PSP preukazuje nadobudnuté znalosti ohľadom procedurálnych pravidiel z predchádzajúceho prostredia v každom cvičení odohrávaného sa v prostredí LZZI TWR.

Práca pseudopilota pri pohyboch na prevádzkových plochách letiska je veľmi podobná ako v LZTT. Na letiskách sa používajú podobné postupy pri riadení prevádzky cez 1 rolovaciu dráhu A, ktorá spája dráhy 06/24 s odbavovacou plochou. Rolovacia dráha B spája priestory Aeroklubu Žilina s vzletovou a pristávacou dráhou, ale v prostredí simulátora nie je možný pohyb medzi odbavovacou plochou letiska a priestormi spomínaného aeroklubu. Taktiež je nutné aby pseudopilot preukázal znalosť výkonnostnej charakteristiky lietadiel a vzhľadom na túto charakteristiku adekvátne žiadal povolenia na rolovanie späť po dráhe.

Cvičenia v tomto priestore majú 2 hlavné ciele. Jedným z nich je aplikovanie procedurálnych postupov a frazeológie so zameraním na správne výpočty dosiahnutia bodov, ohlasovanie bodov, kontinuálne klesanie podľa podmienok priletovej trate. Druhý, všeobecný cieľ, je znalosť priestoru nadobudnutá pomocou vyššieho počtu letov podľa pravidiel VFR. Priestor LZZI pre účely letov VFR a konania ich miestnej letovej činnosti je rozdelený do 4 rovnako veľkých sektorov podľa svetových strán, ktorých spoločný bod je práve Letisko Žilina. V užívateľskom prostredí pseudopilota nie je zaznačený žiaden aktuálny orientačný bod, svoju polohu teda pseudopilot zisťuje čisto na základe vlastných vedomostí alebo prácou s mapou vizuálneho priblíženia. Cvičenie 3 okrem tréningu nadobudnutých znalostí obsahuje aj let balóna. Ovládanie balóna vo vežovom simulátore je jednoduché, keďže jediný parameter ktorý možno upraviť je nadmorská výška. Je dôležité aby si študent-PSP uvedomil, že balón nie je možné viesť a jeho pohyb je čisto závislý od nastavených parametrov vetra v cvičení.

5.8. Štefánik TWR

Stanovište riadenia Štefánik TWR je najväčším odoberateľom služieb na vežovom simulátore v prostredí Výcvikového strediska a zároveň je to priestor kde cvičenia nadobúdajú

najvyššiu záťaž na PSP. [12] [13] Okrem úvodných cvičení sústredených na spoznávanie komplexného systému rolovacích dráh letiska Štefánik, riadenia okrsku a minimálnych bezpečných výšok v rôznych častiach priestoru, je väčšina cvičení vysoko záťažových. Pseudopilot by mal svoje skúsenosti s ovládaním z predchádzajúcich priestorov bezchybne použiť, lebo v prípade chyby je v týchto cvičeniach veľmi jednoduché dosiahnuť lavínový efekt zvyšujúcej sa záťaže. Tieto záťažové cvičenia obsahujú aj núdzové a neštandardné situácie a zároveň je to jediné letisko, ktoré aktívne používa rôzne konfigurácie vzletových a pristávacích dráh. Každá konfigurácia má vlastné priletové a odletové trate, postupy nezďareného priblíženia, ktoré sú verejne dostupné prostredníctvom LPS.

5.9. Štefánik APP

Cvičenia v radarovom prostredí Štefánik APP, sú cvičenia s vysokou záťažou pri rôznych konfiguráciách dráh a zahŕňa aj cvičenia sústredujúce sa na prevádzku v priestore TMA Piešťany. Najväčšia zmena vo výcvikovom pláne je zánik štandardných priletových tratí a ich nahradenie traťami, ktoré sú založené plne na technológii RNAV. Na rozdiel od ostatných priestorov si PSP nemusí koordinovať žiadosť o letové povolenie medzi TWR a RAD, ohlasuje iba aktívny status letu, čo znamená, že lietadlo začalo fázu rolovania ku dráhe.

5.10. Bratislava radar

Oblasťné stredisko riadenia letovej prevádzky poskytuje službu riadenia, letovú informačnú a pohotovostnú službu letom v riadenej oblasti (CTA) Bratislava. Stanovište ACC Bratislava zabezpečuje prevádzku na letových tratiach a koordináciu so susednými stanovišťami. Stredisko je zriadené v Bratislave. [11] Je najväčším odoberateľom služieb Výcvikového strediska v zmysle základného, prechodového, preškoľovacieho a udržiavacieho výcviku. Cvičenia v tomto prostredí sú zo všetkých prostredí najzáťažovšie vo všetkých kategóriách hodnotenia výkonu Pseudopilota. Kvôli vysokému počtu pohybov a požadovaných činností je na PSP značne zvýšená náročnosť a námaha krátkodobej pamäte.

Cvičenia navrhovaného výcvikového plánu v tomto sektore odzrkadľujú svojou záťažou na PSP cvičenia určené pre výcvik ATCO. Zároveň v cvičeniach sú obsiahnuté situácie slúžiace na tréning simulovania koordinácie medzi stanovišťami riadenia letovej prevádzky Slovenskej republiky ale aj stanovišťami v okolitých krajinách. Cvičenia s týmto zameraním majú nižšiu záťaž tak, aby bolo možné pre inštruktora-PSP, ktorý zastupuje rolu ATCO, vytvorenie situácie v susedných letových informačných oblastiach.

V cvičeniach musí byť PSP schopný zvládať vysokú záťaž a mať schopnosť ovládať veľké množstvo lietadiel naraz. Ovládanie simulátora je relatívne jednoduché v týchto cvičeniach ale časté príkazy na zmenu kurzu a hladiny majú za dôsledok zvýšený počet úkonov na 1 lietadlo.

Koordináčne dohody sú stanovené dohody medzi LZBB ACC a ostatnými susednými stanovišťami oblastného riadenia za účelom zachovania rozstupov a bezpečnosti medzi lietadlami a zároveň na reguláciu toku prevádzky do susedných priestorov alebo priestorov destinácie letu. Tieto dohody predstavujú pre PSP podmienku dosiahnutia požadovanej koordinačnej výšky prostredníctvom príkazu ATCO. Posádka lietadla nemusí mať

znalosť koordinačných dohôd ale v rámci výkonu práce PSP je táto znalosť potrebná v prípade zastúpenia pozície ATCO iného stanovišťa. V prípade, že nastala zmena koordinačných dohôd, PSP je oboznámený o tejto skutočnosti pred začiatkom cvičenia inštruktorom.

6. Záver

Výstupom tejto práce je kompletný, detailný návrh výcvikového plánu pre pseudopilotov na vežovom Maxsim od firmy ADACEL a radarovom simulátore ALES v zobrazení LETVIS a E2000 pre účely Výcvikového strediska LPS SR, š.p. a to na základe, praktických skúseností a aktuálnych požiadaviek vychádzajú z obsahu základného, prechodového, udržiavacieho výcviku ATCO na civilných stanovištiach riadenia letovej prevádzky Slovenskej republiky a praktických znalostí potrebných na správny výkon služby pseudopilota. Stanovuje potrebné teoretické znalosti podľa aktuálnych medzinárodných aj dokumentov a predpisov. Adresuje na nedostatky súčasného výcviku a ponuka na nich riešenie. V teoretickej časti práca pojednáva o oblastiach problematiky v letectve, ktorá sa priamo týka kvality práce pseudopilota a jeho vplyv na výcvik ATCO. Počet cvičení je stanovený podľa obtiažnosti jednotlivých priestorov, ktoré sú ovplyvnené komplexnosťou miestnych letových postupov, geografickou polohou letiska a rôznorodosťou činností, ktoré PSP v danom prostredí vykonáva. Výcvikový plán sa odvíja ale aj od frekvencie využitia služieb Výcvikového strediska jednotlivých stanovisk riadenia. Ciele konkrétnych cvičení sú jasne určené a zároveň stanovujú postup na získanie oprávnenia na výkon činnosti Pseudopilot. V zmysle kvantity cvičení je výcvikový plán najrozsiahljší v prípade oblastných cvičení, ktoré sú najčastejším subjektom výkonu práce PSP nasledované cvičeniami v prostredí stanovisk riadenia Štefánik veža a Štefánik radar, ktoré sú najčastejším odoberateľom služieb vežového simulátora a simulácií približovacieho riadenia. Prostredie Virtcity síce predstavuje prostredie najmenšej zložitosti ale jeho charakter ako úvod do problematiky riadenia letovej prevádzky a simulácie cvičení si vyžaduje detailnú znalosť prostredia a postupov a to za účelom vytvorenia správneho vedomostného základu na výkon činnosti PSP ale aj ATCO, na ktorom sa následne nadväzuje skúsenosť. Jedným z prínosov práce je vytvorenie výcvikového plánu, ktorý umožňuje dokázateľne dokumentovať priebeh vo výcviku pilotov simulátoru od výberového konania až po nadobudnutie oprávnenia na výkon práce Pseudopilot. Práca optimalizuje praktický výcvik stanovením postupnosti cvičení a ich obnovou za účelom zvýšenia kvality a všestrannosti PSP. Táto práca bola vytvorená spôsobom takým, ktorý umožňuje jej využitie Výcvikovým strediskom LPS SR, š.p. ako dokumentom určujúci priebeh výcvikového procesu PSP.

Referencie

- [1] PROŠEK, D. 2023. Vedúci Výcvikového strediska LPS SR, š.p. Ivanská cesta 93. Bratislava. Osobná komunikácia
- [2] KOTRAN, F. 2023. Inštruktor simulátora Ivanská cesta 93. Bratislava. Osobná komunikácia.
- [3] [3] KRAJČOVIČ. P. 2022 Lima Papa Sierra, „Upgrade TWR simulátora“, 26-04-22 [cit. 10.01.2024]

- [4] ADACEL SYSTEMS, INC. „Virtual Air Traffic Control“ 2018. [online]. Dostupné na: <https://www.adacel.com/virtual-air-traffic-control-tower> [cit. Januar 2024]
- [5] LPS SR, š.p. „Simulátor s 270 stupňovou prednou projekciou od firmy ADACEL“ [online] Dostupné na: <https://www.lps.sk/sk/služby/vs/simulatory/270-twr-simulator>
- [6] ICZ Group ALES. „SIM ATC Training Simulator“ [online] Dostupné na: https://www.iczgroup.com/wp-content/uploads/2018/04/ICZ_PL_TRANS_ICZ-LETVIS-SIM_EN_1802_01.pdf
- [7] LPS SR, š.p. „Radarový simulátor“ [online] Dostupné na: <https://www.lps.sk/sk/služby/vs/simulatory/radarovy-simulator>
- [8] ICAO Doc. 4444. 2014 „Postupy leteckých navigačných služieb - Manažment letovej prevádzky“ [online] Dostupné na: <https://www.ealts.com/documents/ICAO%20Doc%204444%20Air%20Traffic%20Management.pdf>
- [9] VACC, Košice Traffic Data. [online] Dostupné na: <https://www.vacc-slovakia.sk/index.php?act=pilots&p=lzks>
- [10] ICAO Annex 11 Airtraffic service. [online] Dostupné na: <https://ffac.ch/wp-content/uploads/2020/10/ICAO-Annex-11-Air-Traffic-Services.pdf>
- [11] LPS SR, š.p. „Výročná správa 2008 až 2023“. [Online] Dostupné na: <https://www.lps.sk/sk/tlacove-centrum/vyroczne-spravy>
- [12] TKÁČ, R. Metodik Výcvikového strediska/Hodnotiteľ PSP, Ivanská cesta 93. Bratislava. *Efektívnosť plánovania výcviku*. 2023. Prednáška.
- [13] EUROCONTROL, Marec 2022. „Airborne Collision Avoidance System guide“ [Online] Dostupné na: <https://www.eurocontrol.int/publication/airborne-collision-avoidance-system-acas-guide>