



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Dávid Gál

**Evidence-based výcvik dopravního pilota a jeho
implementace do praxe**

Diplomová práce

2019



K621 **Ústav letecké dopravy**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Dávid Gál

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Evidence-based výcvik profesionálního pilota a jeho implementace do praxe**

Název tématu (anglicky): **Evidence-Based Professional Pilot Training and its Implementation**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Historie a důvody vzniku evidence-based/data-driven výcviku, rozbor klasického výcviku, jeho výhody a nevýhody
- Porovnání přístupů podle EASA a FAA
- Současné využití u provozovatelů obchodní letecké dopravy
- Možnosti využití vzhledem k Initial Training a Type Rating Training
- Návrh implementace EBT/DDT do výcvikové příručky letecké školy



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Manual of Evidence-based Training, ICAO
Evidence-Based Training Implementation Guide, IATA
Evidence-based and competency-based training, EASA

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Peter Vittek, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **10. února 2019**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **28. května 2019**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Dávid Gál
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 10. února 2019

Pod'akovanie

Na tomto mieste by som sa rád poďakoval všetkým, ktorí mi svojimi odbornými radami a pripomienkami pomohli lepšie sa dostať do problematiky a spracovať moju tému. Menovite by som rád poďakoval vedúcemu mojej práce p. Doc. Ing. Petrovi Vittekovi, Ph.D. za odborné vedenie a konzultovanie diplomovej práce a za vedomosti, ktoré mi poskytol za celú dobu môjho štúdia. V neposlednej rade by som rád poďakoval mojej rodine, priateľke a blízkym za morálnu a materiálnu podporu, ktorú mi dávajú počas celej doby môjho štúdia.

Prehlásenie

Predkladám týmto k posúdeniu a obhajobe diplomovú prácu, spracovanú na záver môjho magisterského štúdia na ČVUT v Prahe Fakulte dopravní.

Prehlasujem, že som predloženú prácu vypracoval samostatne a že som uviedol všetky použité informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o etickej príprave vysokoškolských záverečných prác.

Nemám závažný dôvod proti užitiu tohto školského diela v zmysle § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorskom, o právach souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Prahe 25.05.2019

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

EVIDENCE-BASED VÝCVIK PROFESIONÁLNÍHO PILOTA A JEHO
IMPLEMENTACE DO PRAXE

diploMOVÁ PRÁCE

květen 2019

Bc. Dávid Gál

ABSTRAKT

Evidence-based výcvik je novou formou výcviku dopravných pilotov. Predmetom diplomovej práce je zdefinovať princípy a dôvody vzniku EBT. Práca sa venuje aktuálnej legislatívnej úprave a procesu implementácie EBT do výcvikového programu leteckého dopravcu.

Klíčové slová: Pilotský výcvik, Evidence-based výcvik, Implementácia EBT

ABSTRACT

Evidence-based training is a new form of professional pilot training. The subject of my diploma thesis is to define main principles and reasons of EBT training. This diploma thesis refers to the implementation process of EBT into a training system of an airline.

Keywords: Pilot training, Evidence-based training, Implementation of EBT

Obsah

Zoznam použitých skratiek.....	6
1 Úvod	8
2 Vznik a základná definícia programu EBT	11
2.1 Hlavné dôvody vzniku EBT	12
3 EBT udržiavací výcvik dopravného pilota	15
3.1 Stupne implementácie EBT	16
3.2 Fázy EBT.....	20
3.3 Súčasný stav implementácie EBT.....	24
3.3.1 Prípadové štúdie EBT.....	24
3.3.1.1 British Airways	25
3.3.1.2 Emirates	25
3.3.1.3 Ryanair.....	26
3.4 Súčasný legislatívny pozadie v EÚ a v USA.....	27
3.5 Rozbor klasického prístupu k udržiavaciemu výcviku pilotov	29
4 Príprava na implementáciu EBT do letovej príručky ATO	31
4.1 Vývoj a stanovenie kompetenčných kritérií	32
4.1.1 História kompetenčných kritérií a JAA NONTECHS.....	32
4.1.2 Stanovenie kompetenčných kritérií EBT a ich definícia.....	33
4.2 Hodnotiaci proces EBT a jeho vývoj	37
4.2.1 Vývoj hodnotiaceho procesu.....	38
4.2.2 Vývoj známkovacieho systému.....	42
4.3 Inštruktori EBT a ich výcvik.....	44
4.4 Zdroje dát pre kontinuálne zlepšovanie programu EBT.....	47
4.5 Osnova výcviku a prioritizácia tém.....	50
4.6 Finančné posúdenie	53
5 Návrh implementácie EBT do udržiavacieho výcviku	55
5.1 Návrh analýzy dát pre EBT	55

5.1.1	Ground Collision (G-COL).....	57
5.1.2	High Energy Approach (HEA)	60
5.1.3	Controlled flight into terrain (CFIT).....	63
5.1.4	RWY excursion (RWY-E).....	64
5.2	Priorizácia tém a návrh výcvikových úloh EBT modulu	67
5.3	Návrh hodnotiacej fázy EBT modulu	70
5.3.1	Predpríprava.....	71
5.3.2	Brífing EBT	72
5.3.3	Simulátorové cvičenie.....	74
5.3.4	Debrífing a vyhodnotenie.....	78
6	Budúcnosť a využitie EBT v ab initio a typovom výcviku	79
7	Záver.....	81
	Zoznam použitej literatúry	84
	Zoznam obrázkov	87
	Zoznam tabuliek	88
	Zoznam grafov.....	89
	Zoznam príloh.....	90
	Príloha 1 Súhrn výcvikových priorít základného EBT programu podľa generácie lietadla.....	91
	Príloha 2 Porovnanie nákladov: EBT a klasický udržiavací výcvik	93
	Príloha 3 Osnova základného EBT výcviku pre 4. generáciu	95

Zoznam použitých skratiek

A/P	Autopilot
A/T	Automatický ťah motorov
ATO	Letecká škola
AIP	Letecká príručka konkrétnej krajiny
ATC	Riadenie letovej prevádzky
ATQP/AQP	Advanced Training Qualification Program
APP	Fáza letu, priblíženie
AOC	Air operator certificate, Certifikát leteckého dopravcu
BA	British Airways
CRM	Crew resources management
CFIT	Control flight into terrain
CPDLC	Data link
CSR	Captain special report
CFIT	Controlled flight into the terrain
DME	Zariadenie na meranie vzdialenosti v NM
EBT	Evidence-based Training
EÚ	Európska Únia
EASA	Európska agentúra pre bezpečnosť letectva
EEG	Elektroencefalograf
EKG	Elektrokardiogram
ENG	Letecký motor
EPAS	European plan for aviation safety
FAA	Federal Aviation Administration
FDR	Flight data recorder
FDA	Flight data analysis
FDM	Flight data monitoring
FMC	Flight management computer
FSTD	Flight simulator training device
FCOM/OM	Flight crew operational manual/Operational manual
GA	Nezdarené priblíženie
GPWS	Ground proximity warning system
G/P	Prístrojová zostupová rovina
GPS	Globálny navigačný systém
GND	Pozemná fáza letu

G-COL	Ground collision
HEA	High energy approach
HDG	Kurz
IAA	Irish Aviation Authority
IAS	Indikovaná letová rýchlosť
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organisation
ILS	Prístrojový systém priblíženia na pristátie
IFALPA	International Federation of Airline Pilot Associations
IFR	Pravidla pre lietanie podľa prístrojov
kts	Jednotka rýchlosti v uzloch
LOFT	Line oriented flight training
LOE	Line oriented evaluation
LOSA	Line oriented safety audit
LVO	Low visibility operations
LPC	Licence proficiency check
MCP	Mode control panel – ovládanie autopilota
MDA/DA	Minimum decision height
MVA/MSA	Minimálna výška pre vektorovanie/Minimálna sektorová výška
NOTAM	Notice to Airman
NM	Námorná míľa
OPC	Operator proficiency check
OFDM/	Operational flight data monitoring
OM	Operation manual
PF/PNF	Pilot letiaci/Pilot monitorujúci
RWY-E	Runway excursion
RA	Rádiovýška
SMS	Safety management system
SOP	Standard operational procedures, Interné pracovné postupy
TCAS RA	Traffic Collision Avoidance System Resolution Advisory
TEM	Threat and error management
TWY	Taxiway, pojazďová dráha
TWR	Riadiaca veža, stanovište ATC
ILS	Presné priblíženie
QRH	Quick reference handbook

1 Úvod

Letecký priemysel a letectvo ako také zažíva v súčasnosti najlepšie časy v histórii. Množstvo ľudí, ktorí využívajú leteckú dopravu neustále narastá a spolu s tým rastie aj počet leteckého personálu a vyrobených lietadiel. Letecká doprava sa už niekoľko desaťročí považuje za najbezpečnejšiu formu dopravy. Rok 2017 bol dokonca vyhlásený ako najbezpečnejší rok obchodnej leteckej dopravy vôbec. No nebolo tomu tak odjakživa. Letectvo si muselo svoju pozíciu „vydobiť“ za cenu mnohých životov cestujúcich a posádky vo väčších aj menších leteckých nehodách. Veľké množstvo nehôd však iniciovalo mnohé výrazné a obsiahle zmeny, ktoré pomohli nadobudnúť letectvu dobrú reputáciu, a z ktorých profituje bezpečnosť letectva aj dnes.

Jednou z odpovedí na letecké nehody bol rýchly a veľmi dobre financovaný vývoj lepších materiálov, avioniky, systémov a leteckej techniky ako takej. Zkvalitnila sa výroba a kontrolné procesy, sprísnil sa skúšky a „latka“ technickej presnosti a spoľahlivosti sa zdvihla veľmi vysoko. Na tomto rozbehnutom trende vznikli nové typy lietadiel, nové možnosti automatizácie letu a, v poslednej 4. generácii lietadiel, aj aktívna kontrola letovej obálky lietadla. Mohlo by sa zdať, že problémy bezpečnosti leteckej dopravy sú viacmenej vyriešené. Letecké nehody však nevymizli a hlavným dôvodom týchto nehôd je vo výraznej väčšine prípadov ľudský faktor. Štatisticky a trochu účelovo povedané, je pilot a ďalší personál dnes naväčšou slabinou letectva. Postupom času sa začalo s podobnou dávkou nádeje, ako pri technických problémoch, bojovať s touto príčinou a hľadali sa hlavné dôvody zlyhania človeka. Upravili sa osnovy a v 90. rokoch sa začalo uvažovať o možnostiach zlepšenia spolupráce posádky. Zavedením pojmu CRM sa čiastočne zrušila dovtedajšia paradigma, že veliteľ lietadla má na základe svojich skúseností vždy a za každých okolností ten najlepší úsudok. Zaviedli sa princípy spolupráce v posádke a zvýšili sa požiadavky na zodpovednosť druhého pilota. Po hlbšom skúmaní sa zaviedli tzv. netechnické zručnosti a letecký výcvik sa aspoň v nejakej miere začal zaoberať psychológiou, mentálnou kapacitou pilotov a ich odolnosťou voči stresujúcim situáciám.

CRM pomohlo ešte viac znížiť počet nehôd a tiež znížiť následky leteckých incidentov. Zdá sa však, že zlepšenie narazilo na svoje hranice. Počet nehôd je na svojom historickom minime, avšak zastavil sa trend zlepšovania. Už viac ako 15 rokov je zdá sa letectvo, s malými zlepšeniami, na tom istom bode. Letecká technika ale aj navigačné a protizrážkové systémy sú natoľko spoľahlivé, že je veľmi pravdepodobné, že ďalšia letecká nehoda sa stane zo štatisticky nepredvídateľného dôvodu. Takýchto nehôd sa „vďaka“ zlepšujúcej sa technike

stáva relatívne (pomero) stále viac a v letectve ich nazývame „black swan“, v preklade „čierna labuť“.

Letecký priemysel si tak začal klásť otázky ako čeliť niečomu nerepredvídateľnému. Jednou z odpovedí je zdôslednenie a zprísnenie rizikových analýz a získať tak možnosť odhaliť aspoň časť týchto dôvodov. Avšak stále budeme nepripravení čeliť tomu zbytku nepredvídateľných okolností. Svetová odborná verejnosť, ICAO, IATA a IFALPA sa tak spoločne rozhodli vyvinúť výcvikový systém, ktorý dokáže v maximálnej možnej miere pripraviť letové posádky na nepredvídateľné situácie. Po množstve odborných diskusií, konferencií a analýz vyvinuli evidence-based výcvik, v preklade „výcvik na základe dôkazov“. Jeho hlavným cieľom je aktívne odpovedať na aktuálne hrozby letectva a posilniť kompetenciu posádky zvládnuť prekvapivé a nepredvídateľné situácie. Tak ako všetky nové iniciatívy aj iniciatíva EBT je založená v čo najväčšej možnej miere na dátach a analýzach. Keďže sa jedná o naozaj veľkú zmenu, bude sa zavádzať postupne. Ako prvé sa budú upravovať udržiavacie výcviky dopravných pilotov.

V súčasnosti sú jednotlivé výcvikové úlohy v udržiavacích výcvikoch založené na skúsenostiach z leteckých nehôd a incidentov 1. generácie prúdových lietadiel. Veľký dôraz sa kladie na „worst case events“, teda najhoršie možné scenáre. Výcvik sa zameriava na možné zlyhanie v súčasnosti veľmi spoľahlivej techniky, a opomínajú sa pravdepodobnejšie krízové situácie alebo komplexné technické problémy, s ktorými sa piloti aktuálne v prevádzke potýkajú. Piloti tak zvládnu poruchu motora v kritickej rýchlosti počas vzletu, očividne (na základe prevádzkových dát) však majú väčšie problémy so zvládnutím prekvapivého nezdareného priblíženia s plne funkčným lietadlom. EBT prináša zmenu, osnovy udržiavacích výcvikov budú po novom aktuálne, budú odpovedať na súčasné hrozby a výstupy z výcvikových a prevádzkových dát. Neznamená to však, že základné kritické manévry budú z výcviku vyradené. Vytvoril sa ale rámec na objektívne a faktické posúdenie každého prvku výcviku a jeho analýzu z pohľadu obsahu, náročnosti a frekvencie.

Moja práca je určená odbornému čitateľovi, ktorý má základný prehľad v problematike pilotov a ich výcviku. V práci čitateľovi približujem problematiku EBT, hlavné dôvody vzniku a súčasný stav vo svete. V ďalších kapitolách je mojím cieľom zamerať sa na samotnú implementáciu udržiavacieho výcviku EBT. Čo všetko je potrebné pred a počas implementácie urobiť z pohľadu ATO pri leteckom dopravcovi. Pri príprave mojej práce som intenzívne pracoval s veľmi relevantnými zdrojmi a dokumentami. Jedná sa najmä o dokument 9995 od ICAO a dokumenty IATA zaoberajúce sa definíciou a implementáciou EBT. Z legislatívneho pohľadu sa snažím ozrejniť čitateľovi prebiehajúci legislatívny proces v EÚ na úrovni EASA.

V súčasnosti pracujem ako druhý pilot na lietadle Boeing 737 a v práci som sa snažil aplikovať moje nadobudnuté znalosti a doterajšie skúsenosti. Túto znalostnú bázu som využil najmä pri ľahšom pochopení problematiky a analyzovaní zdrojov. Môj záujem o nové generácie leteckých výcvikov je založený na mnohých veľmi dobrých skúsenostiach z výcviku, kde boli princípy EBT aplikované. Zároveň však, aj na niekoľkých zlých skúsenostiach, kde sa na tieto princípy nebral zreteľ a výcvik nebol z môjho pohľadu dostatočne efektívny.

Práca obsahuje viacero anglických výrazov. Rozhodol som sa neprekladať tieto výrazy z dôvodu možnej zmeny významu, prípadne by ich preklad mohol odborného čitateľa zmiasť. Väčšina týchto výrazov je pre odbornú verejnosť známa a do miestneho jazyka sa neprekladajú ani v iných neanglických publikáciách. V niektorých prípadoch, kedy by mohlo dôjsť k nepochopeniu textu, som anglický pojem preložil, ale priložil som k nemu aj anglický originál.

2 Vznik a základná definícia programu EBT

Projekt EBT je celosvetová iniciatíva leteckého priemyslu. Vznikla na základe konsenzu, že ak chceme znížiť frekvenciu leteckých nehôd, je nevyhnutné znovu preskúmať a zrevidovať priebeh a obsah výcviku dopravných pilotov. Medzinárodné štandardy a regulácie leteckých výcvikov sú v súčasnosti vo veľkej miere zamerané na prevenciu leteckých nehôd prúdových lietadiel prvej generácie. Letecká legislatíva považuje opakované simulované vystavovanie pilota „najhorším scenárom“ za dostatočné pre udržanie jeho kompetencií a zručností. Časom ale pribúdali letecké nehody a výcvik sa tak nabaľoval o nové a nové krízové situácie. To však až príliš rozšírilo výcvikový program a spolu s tým sa znížil čas na tréning jednotlivých manévrov a zručností. [2,3] Z výcviku sa navyše pre nedostatok času stalo jednoduché odškrtnutie položiek. EBT mení filozofiu doterajších výcvikov, redukuje spomínaný „tick-box“ princíp a zavádza flexibilnejšie výcviky. Výcvik by sa tak mal stať v konečnom dôsledku v čo najväčšej miere špecifický pre konkrétneho jednotlivca – pilota.[1]

Napriek tomu, že sa zbieranie prevádzkových dát na každodennej báze za posledných 20 rokov neporovnateľne zlepšilo, sa tieto dáta až doteraz len okrajovo využívali na pravidelnú revíziu leteckého výcviku. Medzi základné informácie patria napríklad dáta z OFDM, FDR, letových bezpečnostných auditov (program LOSA) a bezpečnostných hlásení (Safety reports). Je to obrovské množstvo detailných informácií, ktoré nám dávajú obraz o aktuálnych hrozbách, chybách a neželaných letových stavoch. Rovnako vieme podrobne vysvetliť príčiny týchto javov na základe počítačových simulácií a nie sme tak odkázaný len na výpoveď zainteresovaných. Letecká odborná verejnosť došla k jasnému záveru, že je dôležité sa na túto oblasť podrobne pozrieť a zrevidovať súčasné výcviky na základe nespochybniteľných dôkazov.

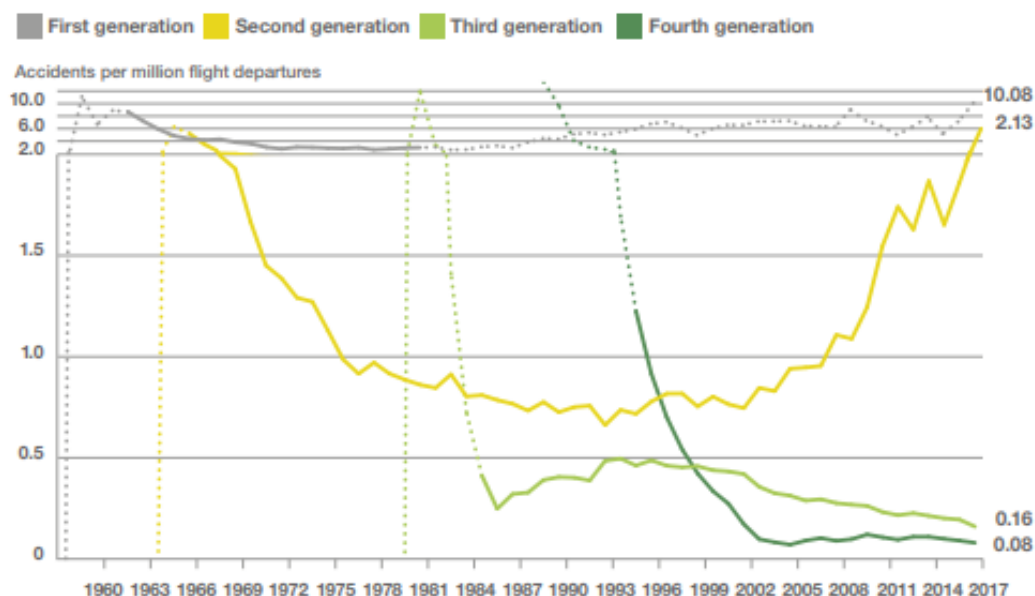
V snahe podporiť myšlienku EBT, ICAO a členské štáty pristúpili ku prvému kroku. V roku 2007 bol založený Training Panel pri ICAO, ktorý sa zaoberal myšlienkou EBT a úpravou Doc 9868 PANS-TRNG. V roku 2010 odborná skupina ICAO vypracovala rozsiahlu a komplexnú štúdiu, ktorá hľadala všetky využiteľné zdroje dát a hlavné rozdiely medzi tromi prúdovými a dvomi turbovrtuľovými generáciami lietadiel vo vzťahu k výcviku pilotov. Výsledkom týchto iniciatív bol 3.5.2013 zrevidovaný ICAO Doc. 9868 PANS-TRNG. Okrem toho ICAO vydalo v rovnakom roku Doc. 9995 Manual of Evidence Based Training, ktorý je až doteraz hlavným referenčným dokumentom pre EBT. [2] ICAO a ďalšie zúčastnené strany prejednali zavedenie EBT výcviku zatiaľ len do udržiavacieho výcviku.

2.1 Hlavné dôvody vzniku EBT

Ako som už spomínal v úvode mojej práce, EBT vzniklo ako odpoveď na skoro stagnujúce štatistiky bezpečnosti leteckej dopravy a zvyšujúci sa pomer ľudského faktoru v príčinách novodobých leteckých nehôd. Dôvodov je však viac [3]:

- Zvýšiť bezpečnosť leteckej dopravy zdokonalením a kontinuálnym zlepšovaním výcviku dopravných pilotov.
- Identifikovať, podporiť a ohodnotiť kompetencie trénovaného pilota za účelom zvýšenia bezpečnosti, efektívnosti a ekonomickosti obchodnej leteckej prepravy. Cestou k tomuto kontinuálnemu cieľu je zvládnutie najrelevantnejších hrozieb a chýb v leteckej prevádzke, ktoré vyplynuli z relevantných dôkazov a dát.
- Rýchlo a flexibilne odpovedať na zmeny v leteckom priemysle – nové technológie, zmena demografie populácie pilotov, nové poznatky z psychológie a nové metódy učenia.
- Integrovať CRM/TEM a manévrovacie zručnosti do jedného výcviku.
- Zaviesť vo výcviku kontrolu kvality založenú na dátach a možnosť porovnania výsledkov naprieč celým svetom (štandardizácia a kvantifikácia výsledkov hodnotenia pilotov).

Nižšie prikladám graf, ktorý znázorňuje aktuálnu stagnáciu úrovne bezpečnosti. Je na ňom znázornený kĺzavý 10 ročný priemer nehodovosti v závislosti na generácií lietadla. Rozdelenie lietadiel podľa generácie prikladám v tabuľke pod grafom.



Obrázok 1 10 - ročný kízavý priemer smrteľných nehôd na milión letov podľa generácie lietadla (podkovaná čiara sú roky s menej ako miliónom letov). Jednotlivé farby znázorňujú generáciu lietadla [8]

Tabuľka 1 Rozdelenie typov lietadiel do generácií [17]

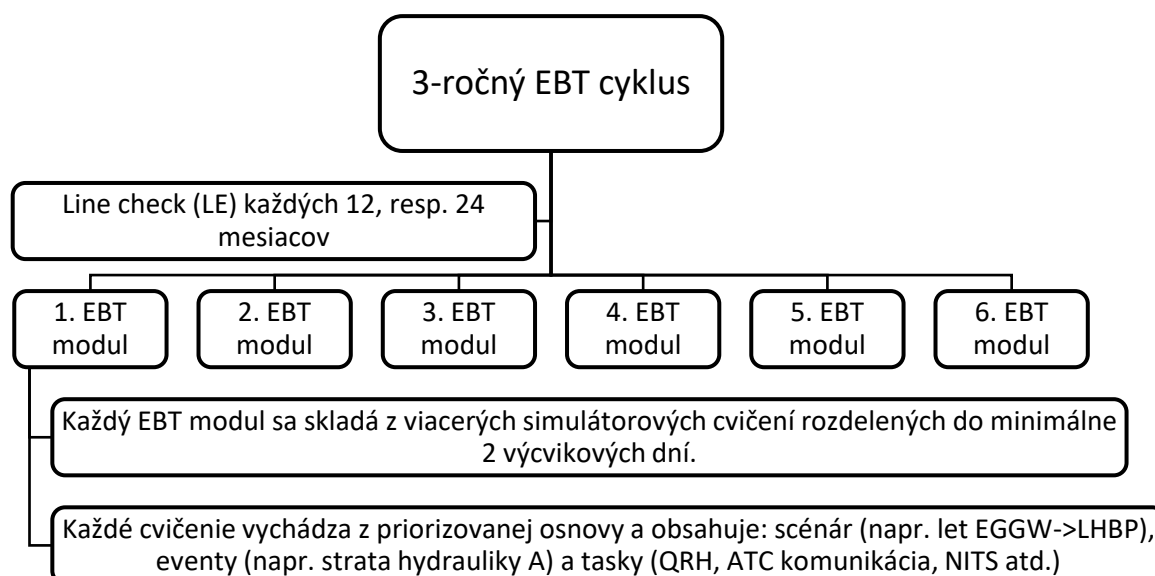
Generácia 4 Jet	A318/A319/A320/A321 (including neo), A330, A340-200/300, A340-500/600, B777, A380, B787, A350, Bombardier C Series, Embraer E170/E175/E190/E195
Generácia 3 Jet	A310/A300-600, B737-300/400/500, B737-600/700/800 (NG), B737 MAX, B757, B767, B747-400, B747-8, B717, BAE 146, MD11, MD80, MD90, F70, F100, Bombardier CRJ Series, Embraer ERJ 135/145
Generácia 3 Turboprop	ATR 42-600, ATR 72-600, Bombardier Dash 8-400, BAE ATP, Embraer 120, Saab 2000
Generácia 2 Jet	A300 (except A300-600), BAC111, B727, B737-100/200/300, DC9, DC10, F28, L1011
Generácia 2 Turboprop	ATR 42, ATR 72 (all series except -600), BAE J-41, Fokker F27/50, Bombardier Dash 7 and Dash 8-100/200/300 Series, Convair 580-600 Series, Shorts 330 and 360, Saab 340
Generácia 1 Jet	DC8, B707

Mnohé aerolínie po celom svete už zaviedli princípy EBT do svojich výcvikov. Jedná sa hlavne o ATQP/AQP program, ktorý bol akousi predprípravou pred EBT. Tento program obsahuje tréningový deň pred alebo po LPC/OPC, ktorý obsahuje výcvik najzávažnejších problémov podľa posúdenia výcvikového oddelenie danej leteckej spoločnosti. ATQP/AQP však nenahrádza klasický formát LPC/OPC a je tak len doplnkom ku klasickému výcviku. [14] Viaceré aerolínie svoj výcvikový program rozšírili na viac výcvikových dní počas roka (napr. Emirates). Každopádne, každý simulátorový výcvik je pre leteckú spoločnosť drahý a rozdielne výcvikové štandardy medzi aerolíniami spôsobujú z krátkodobého hľadiska kompetenčnú nevýhodu. EBT tak reaguje aj na tieto okolnosti a štandardizáciou procesu udržiavania licencie pilota vyrovnáva rozdiely a v prípade iniciatív nad rámec programu, umožňuje regulátorom pripísať dopravcom výhody v podobe napr. predĺženia platností licencií alebo zníženými poplatkami. [5,7]

3 EBT udržiavací výcvik dopravného pilota

Program Evidence-based training, v preklade výcvik na základe dôkazov, je nová forma výcviku na kontinuálne udržanie schopností a zručností pilota. Filozofia EBT spočíva vo využívaní veľkého množstva rôznych prevádzkových a výcvikových dát používaných na kontinuálnu úpravu a skvalitňovanie tohto udržiavacieho výcviku s cieľom znížiť podiel leteckých nehôd spôsobených ľudskou chybou. Víziou programu je nahradit' doterajší klasický udržiavací výcvik vo forme LPC a OPC simulátorového výcviku a súčasne zvýšiť pripravenosť, no najmä kompetenciu posudzovaných pilotov. EBT zlučuje posudzovanie technických a netechnických zručností pilota a prináša reálny a porovnateľný obraz výkonu jednotlivca, resp. letovej posádky. Štandardizuje priebeh a posudzovanie výcviku. Dátové výstupy naprieč aerolíniami a leteckými školami tak budú môcť slúžiť na vyhľadávanie nebezpečných trendov, a tiež na hľadanie korelácií medzi dátami a zavedenými zmenami vo výcviku.

Udržiavací výcvik EBT je 3-ročný cyklus tréningových cvičení a revalidácie licencie pilota. Každý rok sa uskutočnia 2 EBT moduly. Každý modul pozostáva z troch fází rozdelených do dvoch alebo troch simulátorových cvičení (dní). Každé z cvičení pozostáva z niekoľkých eventov (udalostí) a tie zase z taskov (úloh/manévrov – najnižšia položka EBT). Popri simulátorovom preskúšaní prebieha raz ročne tzv. Line check, ponovom Line Evaluation. Jeho platnosť môže byť, po úspešnom aplikovaní EBT programu a dôkladnom posúdení výstupov z výcviku a prevádzky, miestnym regulátorom rozšírená na 24 mesiacov. [3,16]



Obrázok 2 Grafické znázornenie 3- ročného EBT cyklu

V súčasnosti sa typický udržiavací výcvik skladá z dvoch, prípadne troch, cvičení v kvalifikovanom FSTD simulátore každých 4 až 6 mesiacov. Prvé cvičenie zahŕňa tréning preddefinovaných manévrov každým pilotom. Nasledujúci deň je posudzovací, manuálne manévry sa znovu zopakujú pričom ich úspešnosť je teraz posudzovaná na účely revalidácie licencie. [19] Ak daný pilot nedokáže predviesť požadovaný manéver v požadovanej kvalite, má zvyčajne možnosť ho zopakovať. Po oficiálnej časti (LPC) väčšinou nasleduje tréningová LOFT alebo LOE časť výcviku so zameraním na tréning krízových situácií (OPC).

Letecké spoločnosti často neposudzujú výcvikové dáta ako celok ale splňajú len legislatívne minimum a výstupy z výcvikov skúmajú len na úrovni konkrétneho pilota. Avšak, tento výstup nereprezentuje skutočný stav pilotových kompetencií keďže vyhodnotenie bolo vykonané po predchádzajúcom výcviku. [16,17] Tým pádom by tieto dáta aj v prípade komplexného vyhodnocovania neboli smerodajné.

AQP od FAA a ATQP od EASA sa pokúsili vyriešiť tento problém, každopádne obidva programy sú stále limitované existujúcimi povinnými úlohami definovanými predpisom (LPC). EBT preberá koncept týchto programov a posúva ho ešte ďalej. Dá sa povedať, že EBT ruší doterajší model LPC/OPC a vytvára zmes cvičení a posudzovaní, ktorá je podložená nespochybniteľnými dátami. Vytvára tak možnosť veľmi flexibilne adresovať nové hroziace trendy a takpovediac efektívne „odpovedať na grafy“.

Jeden EBT cyklus sa skladá zo šiestich EBT modulov a každý modul sa skladá z troch fáz, ktoré popisujem v nasledujúcich kapitolách. Jedná sa o posudzovaciu, manévrovaciu a scenario-based fázu. Viac ako na vyhodnotenie sa kladie dôraz na dosiahnutie požadovaných kompetencií. Na konci každého modulu musí byť úspešne preukázaná minimálna úroveň kompetencií u každého posudzovaného pilota alebo predpísaný dodatočný výcvik. [3,16,17] IATA EBT osnovu pre 4. generáciu prikladám čitateľovi pre informáciu v Prílohe 3.

3.1 Stupne implementácie EBT

Ako som už spomínal vyššie, výcvik bol vyvinutý s veľkým dôrazom na špecifické dáta. V ideálnom prípade až natoľko špecifické, že ukážu detailnú výkonnosť konkrétneho pilota spolu s jeho kvalitami aj slabšími miestami. Z dôvodu zníženia rizika nedôslednej a urýchlenej implementácie ale aj z dôvodu nedostatku spomínaných dát je implementácia rozdelená na štyri etapy: dve prípravné, základná a pokročilá.

Prvou prípravnou etapou je aplikácia princípov EBT do súčasných osnov bez ich zmeny. Postupne sa tak všetkým dotknutým stranám predstavia myšlienky a ciele iniciatívy EBT. Druhou prípravnou etapou je čiastková implementácia s nutnosťou meniť osnovy ale bez zmeny pôvodného LPC/OPC formátu udržiavacieho výcviku.

Základným stupňom implementácie je základný EBT program, ktorý využíva súhrnné svetové „fleet“ dáta s nízkou mierou prispôsobenia každodennej prevádzke konkrétnej aerolínie. Ďalším, pokročilejším, stupňom implementácie je rozšírený EBT program, ktorý priebežne zapracúva výstupy z mnohých „airline-specific“ zdrojov dát a tým maximalizuje mieru prispôsobenia výcviku konkrétnej prevádzke. [3] V konečnom dôsledku sa po nazbieraní dostatku relevantných dát môže výcvik maximálne špecializovať a odrážať potreby konkrétneho jednotlivca.

1. Výcvik podľa princípov EBT

Tento stupeň implementácie môžeme uvažovať ako tzv. nultý. Jedná sa o zavedenie princípov EBT do spôsobu výcviku a hodnotenia. Avšak, nie je nutné vytvoriť nový hodnotiaci ani známkovací systém. Letecká spoločnosť nepotrebuje meniť svoj doterajší syllabus ani žiadať o schválenie regulátora. [3] Jedná sa skôr o uvedenie myšlienok EBT do povedomia zainteresovaných strán a zmenu prístupu inštruktorov.

2. Čiastková implementácia

Čiastková implementácia znamená, že určité časti (najmä OPC časť) udržiavacieho výcviku sú vypracované ako EBT výcvik. Na čiastkovú implementáciu potrebujú aerolínie pripraviť zmenu OM a súhlas regulátora. V EÚ bola čiastková implementácia prijatá v roku 2015 a účelom bolo urýchlenie osvojenia princípov EBT naprieč európskymi ATO. Zavádza princípy a výhody nového výcviku do pôvodných predpisov (aktualizácia Part-ORO) a umožňuje tak postupnú aplikáciu novej filozofie a prístupu. Jedná sa najmä o zavedenie hodnotenia kompetenčných kritérií a sústavné obnovovanie syllabu udržiavacieho výcviku.

Viacerí dopravcovia v Európe (napr. BA, Air France/KLM, Ryanair) zaviedli niektoré prvky EBT do svojich OPC udržiavacích výcvikov už skôr ako bola zavedená čiastková implementácia na úrovni legislatívy EASA. Publikovaním EASA Mixed Implementation a schválením týchto dobrovoľných iniciatív lokálnymi regulátormi, vznikla v Európe možnosť oceniť túto snahu dopravcov a pripísať im v budúcnosti výhody a časové úspory pri plnej implementácii.

3. Základná implementácia

Na rozdiel od rozšírenej implementácie, ktorá je „operator-specific“ a teda je v maximálnej možnej miere prispôsobená danej aerolínii, je základný program tzv. „generation-specific“. Osnova vychádza z publikovaných analýz a je menej konkrétna a nepoukazuje na rozdiely medzi jednotlivými aerolíniami a ich personálom. Zameriava sa výhradne na generáciu lietadiel, ktoré má daný operátor vo svojej letke. Je to program, ktorý je vhodný na rýchlu a analyticky menej náročnú implementáciu. [3] Pred aplikáciou základného programu je nutné vyvinúť EBT hodnotiaci proces a určiť si kľúčové kompetenčné kritériá. Postup vývoja týchto prvkov popisujem v kapitole 4.

Každý z periodických EBT modulov by sa mal skladať z jedného alebo niekoľkých lekcí na kvalifikovanom FSTD simulátore. Každý EBT modul obsahuje 3 fázy, ktorým sa podrobnejšie venujem v nasledujúcej podkapitole:

- **Hodnotiaca fáza**

- Táto fáza EBT modulu je vyhodnocovacia. Obsahuje štandardný let, tzv. „Line oriented“, a mala by zahrňovať čo najviac fáz letu (podľa časových možnosti aj fázu GND – vytlačovanie, štart motorov, taxi). Celá fáza by mala byť v čo najväčšej miere realistická a let by mal zodpovedať bežnej prevádzke konkrétnej aerolínie.

- **Manévrovací fáza**

- Obsahom tejto fázy sú jednotlivé manévry, ktoré zo skúseností kladú najväčšie požiadavky na zručnosti letovej posádky. Zvládnutím manéveru sa v tomto kontexte myslí znovuoobnovenie kontroly nad lietadlom použitím správnych úkonov v správnom poradí. Na riadenie a úpravu letovej dráhy môže byť použité manuálne riadenie ale aj autopilot. Zoznam manévrov čiastočne zaleží od konkrétnej generácie lietadla.

- **Scenario-based fáza**

- Poslednou fázou je scenario-based fáza. Jedá sa o simulovaný let, pri ktorom sa piloti musia vysporiadať s viacerými technickými problémami a nepriaznivým počasím. Fáza nemá určený správny koniec a záleží len od priebehu letu a rozhodnutí posádky ako problémy vyriešia a kde bezpečne pristnú. [2] Fáza obsahuje viacero prekvapení a otestuje tak všetky potrebné kompetencie.

Hlavné zdrojom dát pre vývoj osnovy základného EBT výcviku je dokument IATA Data for EBT. V tomto dokumente sú spracované dáta z nasledujúcich zdrojov:

- LOSA
- EBT Accident Study
- FDA štúdie a štúdie výcvikových dát
- Psychologické a iné vedecké výskumy
- Dotazníky efektívnosti výcviku a TEM

4. Rozšírená implementácia

Rozšírená implementácia je vo veľkej miere prispôsobená prevádzke konkrétnej spoločnosti. Z dôvodu zbierania dát si táto implementácia vyžaduje omnoho viac času ako základná. V prvých rokoch po implementácii je tak osnova prebratá zo základnej implementácie. [3] Popritom prebieha zbieranie výcvikových a prevádzkových dát až na úroveň konkrétneho pilota. Rozšírená obsahuje rovnako ako základná 3 fázy – hodnotiacu, manévrovaciu a scenario-based.

Základné zdroje dát na tvorbu a kontinuálnu úpravu špecifickej osnovy rozšíreného EBT výcviku [3]:

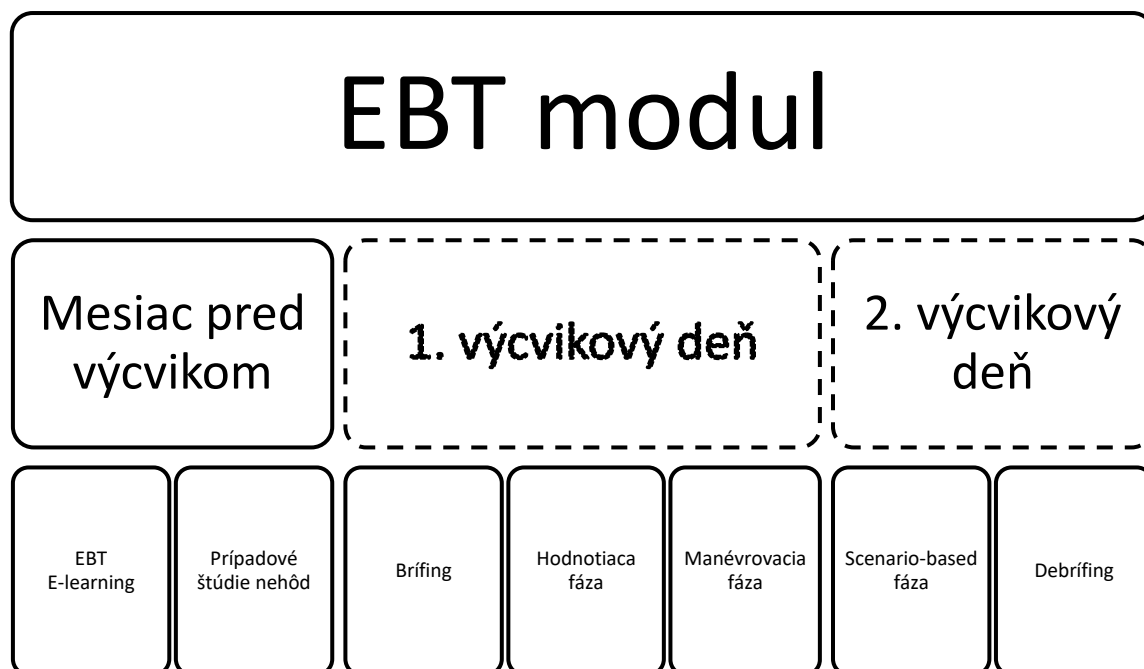
- Analýza dát a osnovy základného EBT programu
- FDA – Flight data analysis
- SMS – Safety management system
- Nahlasovací systém
- LOSA
- Výcvikové dáta
 - Kvantifikované kompetenčné kritériá
 - Dotazníky
- Zdieľané skupiny – ATO, ktoré si navzájom zdieľajú dáta

Podrobnejšie sa zdrojom rozšíreného programu venujem v kapitole Zdroje dát pre kontinuálne zlepšovanie programu EBT.

3.2 Fázy EBT

Ako som už spomínal vyššie, formát udržiavacieho výcviku podľa princípov EBT je založený na časových cykloch. Tieto cykly majú dĺžku 3 roky a spočívajú v prebratí, natrénovaní a posudzovaní celej škály situácií, s ktorými sa môže dopravný pilot vo svojej kariere stretnúť. Po každom tréningu na simulátore ma byť konkrétny pilot nielen posúdený ale hlavne viac pripravený a kompetentný. Práca inštruktora spočíva v odhalení konkrétnej skupiny kompetencií, ktorých má daný pilot nedostatok.

Udržiavací výcvik sa skladá z troch fází alebo častí a mal by byť rozdelený na minimálne 2 po sebe idúce dni. Prvá fáza sa nazýva hodnotiacia a slúži na odhalenie nedostatkov pilota počas tzv. LOE (Line oriented evaluation). Druhou fázou je manévrovacía. Skladá sa zo skupiny tréningových manévrov, podobne ako tomu je v LPC. Pilot je vystavený kritickým situáciám súvisiacimi s motormi, opakovaným priblížením a ďalším problémom v prostredí s veľmi nízkou vizuálnou referenciou. Posledná fáza je scenario-based, ktorá by mala opraviť všetky nesprávne konania posádky počas predchádzajúcich fáz a vyhodnotiť pokrok. [2,3] Na konci procesu by mala byť posádka schopná zvládnuť kompetentne vyriešiť všetky testované situácie s vyššou mierou sebaistoty, správne vyhodnotiť kritické situácie, spriorizovať svoje kroky [17] a zvýšiť efektivitu a rýchlosť riešenia problémov.



Obrázok 3 Znáznornenie priebehu EBT modulu. Fázy prebiehajú v stanovenom poradí, môžu však byť rôzne rozdelené do 2 alebo 3 výcvikových dní

Predpríprava a brífing

Príprava na EBT modul by mala začať približne mesiac pred samotným simulátorom. Pilotovi sú poskytnuté základné informácie o konkrétnom EBT module, prípadové štúdie a hlavné oblasti, na ktoré sa tento modul zameriava.

Brífing prebieha zhruba 1,5 hodiny pred simulátorom. Inštruktor skontroluje formality (licenciu, zdravotnú spôsobilosť, line check atd.) a následne formou prezentácie alebo videa znovu vysvetlí priebeh EBT modulu, systém hodnotenia a tématické oblasti daného modulu. Následne piloti obdržia informácie o lete, meteorologických podmienkach a spoločne začnú predletovú prípravu.

Hodnotiaca fáza

Zmyslom hodnotiacej fázy je ohodnotiť aktuálnu kompetenciu posádky. Na základe predvedeného výkonu, predošlých výcvikových dát a výstupov z line checku musí inštruktor posúdiť najslabšie miesta každého člena posádky. Fáza prebieha v LOFT prostredí a inštruktor nezasahuje do priebehu cvičenia. Podobne ako pri line checku, ak sa počas tejto fázy ukáže, že pilot nedosahuje na minimálne kompetenčné štandardy, je vyradený z prevádzky a je mu indikovaný dodatočný výcvik. Udrživací výcvik je v takom prípade prerušený. V prípade, že obaja členovia posádky dosiahnu na minimálnu požadovanú úroveň kompetencií, výcvik môže pokračovať.

Hodnotiaca fáza štandardne obsahuje celý priebeh letu. Od predletovej procedúry v kokpíte, taxi až po procedúry po vypnutí motorov. Zahrnutie každej fázy letu pomáha posádke ľahšie si zvyknúť na prostredie. Počas letu sa vyskytne niekoľko nesúvisiacich technických problémov. V tejto fáze by nemali byť do osnovy zakomponované tzv. komplexné a nabaľujúce sa technické problémy. Dôležité je aby cvičenie prebiehalo plynulo, bez prerušenia a bez nutnosti inštruktora zasiahnuť. Záleží len od posádky ako sa s problémami vysporiada a kde nakoniec bezpečne pristane. Inštruktor počas cvičenia vyhodnocuje jednotlivé situácie a po skončení cvičenia oznámi posádke výsledok – kompetentný/nekomententný pre pokračovanie v ďalších fázach. [3,17] Keďže pri tomto cvičení nie je daný presný scénar ani správne rozhodnutie posádky, je dôležité aby inštruktor posudzoval len situácie, ktoré nastali a nie tie ktoré by mohli nastať (napr. posádka urobila niekoľko zlých rozhodnutí ale nakoniec svoje chyby napravila a let prebehol bezpečne).

Manévrovacia fáza

V tejto časti výcviku sú ohodnotené manévrovacie schopnosti posádky. Napriek tomu, že je táto fáza vyhodnocovaná, jedná sa o výcvik a inštruktor aktívne vstupuje do cvičenia. V prípade potreby si môže inštruktor vymeniť miesto s pilotom a predviesť zvládnutie manévru (ISI). Cvičenie obsahuje najmä klasické LPC manévry:

- Porucha motoru medzi V1 a V2
- Prerušený vzlet pred V1
- SID a STAR procedúry
- ILS ENG OUT
- ILS ENG OUT plus GA
- Nepresné priblíženie do MDA
- Pristátie s nefunkčným kritickým motorom

Prvá generácia základného EBT výcviku obsahuje okrem spomínaných manévrov aj novinku - ALL ENG GA - nezdarené priblíženie s fungujúcimi motormi. Je to prvá modifikácia osnovy manévrovacieho výcviku založená na výskume prevádzkových dát. [2,3,7,19] Ďalšie zmeny budú pravdepodobne nasledovať po zozbieraní dostatočného množstva dát v ďalších generáciách výcvikových syllabov.

Okrem vyššie uvedených manévrov, môže manévrovacia fáza obsahovať [17]:

- TCAS RA,
- GPWS manévry,
- windshear únikový manéver,
- zvládnutie silnej turbulencie a turbulencie v úplave,
- HEA priblíženie,
- únikový manéver z vulkanického oblaku,
- a podobne.

Väčší dôraz sa tiež kladie na prevenciu a zvládnutie nezvyklých letových stavov (UPRT).

Scenario-based fáza

Najobširnejšia fáza EBT programu je scenario-based fáza. Fáza prebieha podobne ako hodnotiacia fáza. Je vyvinutá na vybudovanie sebaistoty v kritických situáciách a odolnosti pilotov voči strmému poklesu mentálnej kapacity, výkonnosti a kompetentnosti pri vystavení kritickým a komplexným problémom za letu. Obsahuje eventy poskladané na základe

najzávažnejších prevádzkových rizikách vzhľadom na generáciu lietadla. Zahŕňa manažment hrozieb a ľudských chýb (TEM) v reálnom čase a v LOFT prostredí. Počas simulovaného letu čelí pilot kritickým chybám systému v nepriaznivých letových podmienkach. [2,3] Pre úspešné zvládnutie takýchto situácií je nutná správna koordinácia posádky, dostatočný situačný prehľad a efektívna komunikácia. Nepredvídateľná situácia s pridaním stres faktoru preverí v tejto fáze všetky kompetencie pilota.

Jednou z priorít EBT je maximálne využitie času v plne pohyblivom leteckom simulátore. Osnova scenario-based výcviku sa tak skladá len z tých systémových porúch, ktoré kladú na posádku najväčšie požiadavky. Z výcviku sa vylúčili menej závažné závady, ktoré je možné ľahko a rýchlo vyriešiť použitím QRH checklistu a môžu byť trénované v statickom simulátore, prípadne v precedurálnom kokpíte. Pre tento účel sa zaviedlo tzv. zoskupovanie závad (zoradenie do skupín). Jednotlivé závady sú tak pre potreby výcviku ekvivalentné a nie je potrebné sa venovať každej z nich. [3] Tvorbe osnovy a zoskupovaniu sa podrobnejšie venujem v podkapitole Osnova výcviku. Príklad osnovy výcviku EBT prikladám v Prílohe 3.

Debrífiing

Debrífiing je poslednou ale veľmi dôležitou fázou EBT modulu. Mal by obsahovať férové, objektívne a veľmi podrobné posúdenie každej časti. Debrífiing sa dá považovať za úspešný len v prípade, že pilot pochopil všetky poznámky inštruktora a všetky oblasti, v ktorých by sa mal zlepšiť.

Na začiatku debrífiingu by mal inštruktore obom pilotom povedať či prešli alebo neprešli jeho posúdením. Pilot tak už na začiatku vie či bol úspešný alebo bude potrebovať dodatočný výcvik. V prípade, že je nutné predpísať dodatočný výcvik, inštruktore poučí pilota o dôsledkoch na jeho aktuálny rozpis letov a jeho licenciou. Ďalším krokom je otvorená diskusia kde je pilot nabádaný na sebakritické ohodnotenie svojho výkonu. [3] Inštruktore by mal dať pilotom spätnú väzbu s konkrétnymi doporučeniami ako svoj výkon zlepšiť. Pre ľahšie pochopenie situácií môže byť na vysvetlenie použitý video záznam zo simulátora, ktorý však musí byť po skončení vymazaný.

3.3 Súčasný stav implementácie EBT

Už od vydania prvých formálnych dokumentov od ICAO a IATA sa začali aerolínie po celom svete zaujímať o túto novú formu výcviku. Každopádne, ICAO nevydáva záväzné predpisy a keďže je EBT veľkou zmenou doterajšieho prístupu k výcviku, musí sa takmer všade na svete meniť legislatíva a príslušné nariadenia. Mnoho menších štátov, alebo štátov s nerozvinutým leteckým výskumom, má stále rezervovaný prístup k tak rozsiahlym zmenám a čaká na aplikáciu nových pravidiel u dvoch rešpektovaných regulátorov – EASA a FAA. [20]

FAA sa rozhodol ísť cestou pozmeňovania príslušného programu ATQ (Advanced Qualification Program). EASA sa naopak rozhodla pridať EBT ku pôvodnému ATQP (Alternative Training and Qualification Programme) ako jeho alternatívu. Každopádne, obidva úrady sa rozhodli neprikazovať implementáciu EBT všetkým ATO, ale preferujú prechodné obdobie na báze dobrovoľnosti. [22] Po zabehnutí programu a dodatočnej analýze skrytých rizík sa predpokladá, že v budúcnosti sa stane EBT jedinou formou výcviku a bude implementovaný do všetkých ostatných výcvikov (ab initio, typový výcvik, FI a ďalšie).

Výnimkou v rýchlosti implementácie sú Spojené arabské emiráty. Letecký úrad v Abu Dhabi (General Civil Aviation Authority) aktívne spolupracoval pri tvorbe programu EBT a bol tiež súčasťou odborného panelu pod ICAO od samého začiatku. Získal tým možnosť implementovať EBT oveľa rýchlejšie a bez dodatočných výskumov a analýz. EBT je tak od jari roku 2018 plne implementované do udržiavacieho výcviku leteckej spoločnosti Emriates so sídlom v Dubaji v základnej forme s prebiehajúcim zberom dát pre rozšírenú formu. [22]

3.3.1 Prípadové študie EBT

Ako som spomínal vyššie, vo svete už nájdeme príklady úspešnej implementácie EBT v praxi. Medzi prvými aerolíniami, ktoré zaviedli princípy EBT do svojich manuálov boli British Airways a spoločnosť Emirates, ktorá využila lokálne flexibilné legislatívne prostredie, zašla s implementáciou ešte ďalej a používa základný EBT výcvik.

Okrem samotných implementácií EBT stojí za zmienku aj iniciatíva spoločnosti Ryanair, ktorá využíva jeden z najdôležitejších poznatkov EBT - pilot často sám vie najlepšie v čom sa potrebuje zlepšiť. Firma sprístupnila simulátory na voľné použitie pre všetkých pilotov spoločnosti bez prítomnosti inštruktora. [22]

3.3.1.1 British Airways

Princíp veľkého dôrazu na ľudský faktor a kompetencie nie je v BA novinkou a čiastková aplikácia EBT bola rozšírením pôvodných dobrovoľných iniciatív.

Výcvikové potreby definuje interné oddelenie na základe dát a reportingu. Medzi základné zdroje informácií patrí FDM, LOE (Line oriented evaluation), bezpečnostný audit ako aj interný dotazník pre pilotov. Medzi externé zdroje dát patria najmä centralizované databázy a bezpečnostné buletiny výrobcov konkrétneho typu lietadla a výmena prevádzkových dát s partnerskými aerolíniami [22] (napr. Thomson Airways).

Keďže je ešte výcvik EBT v priestore EASA právne nedoriešený, BA musí, podľa aktuálne platných predpisov, raz ročne splniť povinnosť letovej posádky prejsť klasickým LPC.

V oblasti výkonu letovej posádky sa BA spojilo s Thomson Airways a spoločne pracujú na získaní dodatočných dát. Simulátorový výcvik tak prebieha v kontrolovanom prostredí a počas výcviku je pilot napojený na EEG a EKG. Výstup z týchto zariadení vytvára veľmi podrobný obraz o aktuálnom psychickom a fyzickom zaťažení pilota. Spolu s tým sa kamerovým systémom analyzuje žmurkanie, rozšírenie zreničiek a tzv. eye-tracking (kam sa oko pozerá).

Všetky tieto dáta sa analyzujú s ohľadom na aktuálnu funkciu pilota (letiaci alebo monitorujúci) a slúžia na prípravu nových výcvikových syllabov s aktuálnym zameraním na širšie a dôslednejšie využitie kompetencií a mentálnej kapacity pilota monitorujúceho.

3.3.1.2 Emirates

Aerolínie Emirates boli prvé z pomädi veľkých svetových dopravcov, ktoré zaviedli EBT. Už v roku 2009 začala spoločnosť so zbieraním potrebných dát pre budúcu implementáciu programu. V roku 2013 vydali spolu s FAA rozsiahlu analýzu hrozieb automatizácie letectva. Z dát vyplynulo zvýšené riziko chyby pilota pri nesprávnom fungovaní automatu pilota alebo iného automatického systému, na ktorý sa piloti vo veľkej miere spoliehajú. V prípade poruchy systému alebo chyby v zadaných dátach si piloti často chybné správanie automatiky nevšimli alebo zavalení množtvom nejasných informácií „zamrzli“ (startle effect).

EBT výcvik tak zamerali na vybudovanie zdravej nedôvery v automatizáciu a sebavedomia v zvládnutí manuálneho lietania v každej fáze letu – „Airmanship, awareness, suspicion and common sense“. Každých 6 mesiacov musí každý pilot absolvovať hodinu manuálneho lietania v simulátore bez akejkoľvek pomoci automatiky. [22]

3.3.1.3 Ryanair

Pomocou výstupov z crew reporting systému a OFDM (Operational flight data monitoring) v spoločnosti Ryanair identifikovali niekoľko výkonnostných oblastí, na ktoré je potrebné sa vo výcviku pilotov zamerať. Avšak, väčšina týchto cvičení nie je súčasťou aktuálnej osnovy udržiavacieho výcviku vyžadovaného príslušným írskym leteckým úradom (IAA).

Ryanair, tak ako veľa iných zodpovedných aerolínií, aplikoval určité prvky EBT do svojich osnov na základe rámca AQP. To im umožnilo využiť určitú mieru flexibility a možnosť reagovať na zjavné výcvikové potreby. Avšak, nedostatok simulátorového času, po splnení všetkých povinných zložiek výcviku, nedovoľuje venovať sa týmto potrebám vo väčšej miere.

Ryanair má svoj výcvik už teraz zadaný nad rámec požadovaných predpisov, odhodlal sa však ku ďalšej iniciatíve ako ešte viac umožniť pilotom trénovať. Alokoval viac ako desať fixed-based FSTD Boeing 737NG simulátorov a umožnil pilotom zarezervovať si čas a využiť simulátorové kapacity na svoj „seba-výcvik“. Vychádza z princípu, že sám pilot vie často najlepšie v čom sa potrebuje zlepšiť a týmto krokom mu to umožňuje.

Ďalšou výhodou je, že piloti sú trénovaní vo svojom voľnom čase a v časoch kedy nie je simulátor využívaný na potreby výcvikového oddelenia a bez potreby drahého času inštruktora.

Jednou z obáv, ktoré sa objavili pri zavedení tejto novinky bolo, že piloti budú využívať drahú a sofistikovanú techniku ako nástroj na experimenty a z celej snahy sa stane tzv. negatívny výcvik. Ryanair tak vymyslel určité prednastavené scenáre, ktoré sú nainštalované do simulátorov a piloti ich majú nasledovať. Scenáre spočívajú napríklad v trénovaní nezdareného priblíženia a podobných manévrov, ale aj v normálnom lete s nepredvídateľnými poruchami.

Hlavným cieľom je zvýšiť kompetenciu a sebavedomie pilotov pri nezvyklých letových situáciách ale aj samostatná príprava budúcich kapitánov na let z ľavej strany, prípadne príprava inštruktorov na let vpravo. [22,23]

PIOSEE je skratka rozhodovacieho procesu založenom, podobne ako EBT, na informáciách. Už dlhé roky je táto skratka zaužívaná v leteckej spoločnosti Ryanair ale aj v mnohých iných aerolíniách. Tento postup nie je pri rozhodovaní povinný, nie je dokonca zahrnutý v SOP dopravcu, ale slúži ako vhodná forma a pomôcka pre pilotov v situáciách kedy sa musia kvalifikovane rozhodnúť. [24] Vyhnú sa tak intuitívnemu a v horšom prípade emočnému rozhodovaniu. V tabuľke nižšie vysvetlím princíp tohoto procesu na príklade inkapacitácie

(bezvedomia) jedného z pilotov. V tejto situácii je pilot v kokpíte sám, prípadne má na pomoc jedného z členov posádky kabíny (hlavne na čítanie checklistov). Zbytok posádky sa stará o pilota v bezvedomí mimo kokpitu.

Tabuľka 2 Pribeh rozhodovacieho procesu PIOSEE [24]

P – Problem	Divertovanie – nájdenie vhodného letiska s dostatočným vybevením a prístupom záchranných zložiek.
V prvom rade sa problém musí zdefinovať.	
I – Information	Získať čo najviac informácií o počasí v okolitých letiskách, prezrieť si mapy, vybavenie a dĺžky dráh. V neposlednom rade zistiť od stewardov aktuálny stav druhého pilota. Upresniť si počet ľudí na palube a stav paliva.
Po zhodnotení problému je potrebné získať dostatok informácií na kvalifikované rozhodnutie.	
O – Options	Vybrať 2-3 letiská v okolí, ktoré sú vhodné vzhľadom na počasie a vybavenie.
Vytvoriť si krátky zoznam možností, ktoré pripadajú do úvahy.	
S – Select	Rozhodnúť sa pre jedno z nich.
Kvalifikovane vybrať jednu z možností. Tento proces zahŕňa aj aplikovanie predchádzajúcich skúseností.	
E – Execute	Ohlásiť rozhodnutie dispečerom ATC, stewardom aťz. NITS briefing a prekonfigurovať lietadlo na divert.
Vykonať potrebné úkony.	
E – Evaluate	Zhodnotiť dané rozhodnutie, uvažovať o možných opomenutých faktoroch a prípadne rozhodnutie zmeniť. Napr. vzhľadom na nové skutočnosti (Information).
Zhodnotiť správnosť rozhodnutia.	

3.4 Súčasnú legislatívne pozadie v EÚ a v USA

EÚ, resp. EASA, sa odborne a personálne spolupodieľala na vývoji programu EBT na úrovni ICAO. Avšak, vzhľadom na rôznorodosť európskej legislatívy (EÚ ale aj legislatívy členských štátov) nemôže byť v súčasnej dobe tento program plne implementovaný a používaný európskymi ATO. Po zverejnení ICAO Doc. 9995, EASA prvýkrát spomenula EBT v Európskom pláne bezpečnosti letectva (European Aviation Safety Plan - EASp od roku 2016 známy ako European Plan for Aviation Safety - EPAS) na roky 2014 - 2017. V roku 2015 zriadila EASA odbornú pracovnú skupinu a zahájila legislatívny proces RMT.0696 s názvom „Implementation of evidence-based training (EBT) within the European regulatory framework“. Hlavnou úlohou tejto skupiny bolo nájsť prieniky EBT s aktuálnou legislatívou a zanalyzovať

možnosti zapracovania aspoň časti programu EBT formou ED (rozhodnutia riaditeľa EASA - Executive Director Decision). [20,16] Tým sa malo umožniť európskym ATO začať s čiastočnou implementáciou kým prebehne zdĺhavý zákonotvorný proces kompletného prerobenia Part-FCL v časti udržiavacieho výcviku a ďalších súvisiacich predpisov (pozn. popísaných nižšie pri plnej implementácii) formou IR (Implementing regulation, tzv. „hard law“).

Výsledkom procesu RMT.0696 bolo vydanie ToR (Terms of Reference) (3.9.2015). ToR zverejňuje možnosti a navrhované riešenie, popisuje čo všetko sa dá z programu implementovať do aktuálnych predpisov obsahujúcich reguláciu udržiavacieho výcviku (najmä Part-ORO) bez zmeny samotných IR. Po obsiahlom zhodnotení súčasného stavu sa sformulovalo rozhodnutie EASA ED 2015/027/R (16.12.2015) pre čiastočnú implementáciu.

Rozhodnutie zavádzalo Acceptable Means of Compliance (AMC) a Guidance Material (GM) pre Annex III Part-ORO. Zmeny boli vydané ako 4. zmena druhého vydania. Do Part-ORO pribudlo viacero odsekov pod GM.ORO.FC.230(a)(b)(f) Recurrent training and checking. Po vydaní daného nariadenia pracovala skupina na doporučenom postupe pre aerolínie, ktoré majú záujem o túto čiastkovú implementáciu. EASA vydala dokument Oversight guidance for transition to EBT, ktorý definuje procesný postup leteckého dopravcu pri čiastkovej implementácii EBT.

V júli roku 2018 posunula EASA do pripomienkového konania návrh plnej implementácie EBT (NPA) do európskeho legislatívneho rámca. V NPA 2018-07 navrhuje konkrétne znenie nových upravených predpisov IR Part-FCL (pridaný úplne nový Annex 10), Part-ORA a pridružených AMC, GM a prikladá aj niekoľko bezpečnostných iniciatív („EASA safety initiatives“). [16,17] EASA vo veľkej časti vychádza z implementačných dokumentov ICAO (Doc 9995) a IATA (EBT Implementation Guide).

Legislatívny proces tak v súčasnosti nie je ukončený a v samotnom dokumente sa uvádza niekoľko miest, kde sa pracovná skupina EASA nezhodla (napr. zástupcovia aerolínií nesúhlasia s pevne stanoveným známkovaním 1 až 5 – hlavne kvôli investíciám do IT atp.). [17] V ďalších mesiacoch sa budú zapracovávať pripomienky zúčastnených strán a v prípade nedosiahnutia konsenzu sa problematické časti pravdepodobne zapracujú ako doporučenia, nie ako záväzné predpisy.

V USA je situácia veľmi podobná tej v Európe. V roku 2015 sa zapracovali princípy EBT výcviku do konceptu AQP (Advanced Qualification Program – v preklade Pokročilý kvalifikačný program). Aplikovaním do legislatívnej štruktúry sa mohli pripísať určité úľavy dopravcom,

ktorý aplikovali princípy EBT do svojich výcvikov už skôr. Aktuálne sa v FAA rovnako ako v EASA pracuje na legislatívnom zapracovaní základného a rozšíreného EBT výcviku. [4,5]

3.5 Rozbor klasického prístupu k udržiavaciemu výcviku pilotov

Klasický alebo tzv. „legacy“ udržiavací výcvik pozostáva z nasledujúcich častí:

- OPC – Operator proficiency check
 - Každý člen posádky musí dvakrát ročne podstúpiť kontrolný výcvik na simulátore. Osnova je zostavená interne výcvikovým oddelením a schválena miestnym leteckým úradom. Obsahuje predom zadefinované úlohy na preverenie normálnych, abnormálnych a núdzových postupov. Aerolínie môžu mať zadefinované tématické okruhy v OM.
- LVO – Low visibility operations
 - Výcvik pristávania a vzletov za podmienok zníženej viditeľnosti. Súčasťou sú CAT II a III priblíženia, prerušený vzlet a porucha motoru pri rýchlosti V1 až V2.
- ESET - Emergency and safety equipment training
 - Prebieha formou vyučovania v triede. Obsahom je prezentácia, opakovanie znalostí, test a tiež ukážka umiestnenia a používania núdzového vybavenie na palube lietadla. Súčasťou ESET je aj CRM výcvik + test – prebieha v triede alebo pomocou e-learningu.
- LPC – Line proficiency check
 - Legislatívna požiadavka na udržanie licencie pilota. Platí jeden rok a skúška prebieha na simulátore. Väčšinou je spojená s OPC, ale nie je to podmienkou. Cvičenie obsahuje niekoľko základných manévrov, ktoré som už spomínal v podkapitole Fázy EBT - Manévrovacía fáza.
- LC – Line check
 - Raz ročne - preverenie správneho vykonávania úloh člena posádky počas normálneho letu. Examinátor pozoruje let priamo v kokpíte, jeho hlavnou úlohou je kontrolovať:
 - Vysoký prevádzkový a bezpečnostný štandard posádky
 - Predletové a poletové dodržiavanie postupov
 - Dodržiavanie SOP

- Examinátor nemá za úlohu posudzovať znalosti letovej posádky. Na konci letu je posádke oznámený výsledok (prospel, prospel s obmedzením a neprospel) a spíše sa krátka správa o prípadných nedostatkoch.

Principiálne rozdiely s EBT

Klasický udržiavací výcvik má za úlohu preveriť, že pilot má minimálne požadované zručnosti, vedomosti a skúsenosti a spĺňa tak všetky legislatívne kritériá danej licencie (logical-based). [12] EBT výcvik nahrádza LPC, OPC, LVO, LC a CRM výcvik. Je založený na kompetenciách a skúma či je posudzovaný pilot dostatočne kompetentný vo všetkých smeroch, je zodpovedný a zvládne v správnom čase vykonať všetky kroky na zabezpečenie bezpečnej a efektívnej leteckej dopravy (competency-based). [2,3] IATA EBT osnovu pre 4. generáciu lietadiel prikladám čitateľovi pre informáciu v Prílohe 3.

4 Príprava na implementáciu EBT do letovej príručky ATO

V nasledujúcich kapitolách sa budem venovať implementácii rozšíreného EBT výcviku do výcvikového programu leteckej školy. Pojmom letecká škola mám v mojej práci na mysli pridruženú výcvikovú organizáciu ATO k veľkému leteckému dopravcovi.

Keďže samotnú implementáciu EBT sprevádza obrovské množstvo analýz, pre zvýšenie pridanej hodnoty mojej práce som využil viacero vedeckých poznatkov pracovných skupín ICAO a IATA. Keďže je implementácia legislatívne stále neukončený proces, v oblastiach kde bol potrebný legislatívny pohľad som pracoval s podkladmi od ICAO a s návrhom predpisov a implementačným dokumentom čiastkovej implementácie EASA.

Minimálne požiadavky pred implementáciou EBT

Ešte predtým ako začne letecká spoločnosť legislatívne implementovať EBT výcvik do svojich osnov musí, bez ohľadu na to či ide o čiastkovú, základnú alebo rozšírenú implementáciu, splniť splniť niekoľko nižšie uvedených krokov. Niektorým z nich sa venujem v nasledujúcich kapitolách. [2,3]

- Zaviesť nové definície do prevádzkovej príručky (OM časť D) ohľadom princípov EBT a nových pojmov – cykly, moduly a jednotlivé fázy
- Vyvinúť kompetenčné kritéria pilotov, ktoré budú zodpovedať prevádzke konkrétnej leteckej spoločnosti
- Vyvinúť hodnotiaci systém a spravodlivý systém známkovania
- Pripraviť výcvikový plán pre inštruktorov zahrňujúci ich štandardizáciu a vzájomný kontrolný mechanizmus zaručujúci kontinuálny vysoký štandard ich práce. Výcvik by mal byť zameraný najmä tzv. „fault-analysis“ techniku, pri ktorej inštruktor odhalí koreň problému a nie len „symptóm“ – určí konkrétnu problémovú kompetenciu posudzovaného pilota.
- Zanalyzovať všetky možné zdroje dát, ktoré budú používané na tvorbu výcvikového programu. Zaisťovať proces neustáleho objektívneho hodnotenia výcvikového programu s pravidelným vyhodnocovaním úspešnosti jednotlivých prvkov výcviku vo vzťahu k zlepšovaniu kompetencií pilotov.
- Informovať všetkých pilotov o princípoch a metodike programu EBT. Tiež vysvetliť výkonnostné a kompetenčné parametre zavedené týmto programom.

- Vyhотовiť výcvikový program – EBT moduly, simulátrové cvičenia atd.

4.1 Vývoj a stanovenie kompetenčných kritérií

Spôľahlivosť dopravných lietadiel sa počas posledných desaťročí signifikantne zlepšila, avšak nehody a incidenty v leteckej doprave nevymizli. Stávajú sa naďalej a často aj lietadlám, ktorých systémy fungujú bezchybne. Jedným z príkladov je CFIT, alebo riadený let do terénu, kde je nedostatočný situačný prehľad posádky takmer vždy hlavným dôvodom leteckej nehody. Mnoho rokov považoval letecký priemysel opakovanie preddefinovaných manévrov ako prerušený vzlet, porucha motoru medzi rýchlosťami V1 a V2, nezdarené priblíženie s jedným motorom a podobne za dostatočné na zabezpečenie sústavnej pripravenosti pilota. [3] Pilot, ktorý zvládol určitý set manévrov a zostal po celý čas v stanovených medziach (odchýlky od trate/výšky/ rýchlosti/vertikálnej rýchlosti a podobne) sa považoval za kompetentného.

4.1.1 Historia kompetenčných kritérií a JAA NONTECHS

V roku 2008 pracovná skupina ITQI (IATA Training and Qualification Initiative) a pracovná skupina ICAO EBT, pozostávajúca z leteckých psychológov, akademikov z viac ako 50 inštitúcií po celom svete, spoločne vyhodnotili najvhodnejšiu zozstavu technických a netechnických kompetenčných kritérií a psychologických indikátorov pre hodnotiaci systém EBT výcviku.

Psychológovia pri tvorbe zoznamu vychádzali z hlavných osobnostných typov a nasledujúcich štúdií a skúseností [3]:

- Behavioral Markers – publikovaná štúdia Univerzity Texas o správaní pilotov a dôležitých ukazovateľoch kompetencie vychádza z tisícok reálnych letových pozorovaní v kokpite (LOSA) a
- NONTECHS – netechnické zručnosti skúmane medzi rokmi 1997 a 2002 v európskom priestore pod záštitou JAA, ktoré popisujem v nasledujúcej podkapitole.

Po množstve konferencií a pracovných stretnutí sa pracovné skupiny dohodli na vytvorení 9 kľúčových kompetencií spoločne s pridruženými behaviorálnymi indikátormi. [17] Kompetencie

slúžia ako nástroj pre objektívne ohodnotenie pilota s cieľom identifikovať hlavnú príčinu prípadných ťažkostí vo výcviku. Rieši sa tak koreň problému a nie pridružené symptómy.

JAA NONTECHS

V roku 1997 vznikol na podnet JAA európsky projekt nazvaný JAA NONTECHS, ktorý mal vytvoriť podklady pre aktualizáciu vtedajších predpisov JAR-FCL a JAR-OPS v oblasti hodnotenia netechnických zručností pilotov. Netechnické zručnosti boli vtedy definované ako „postupy a zručnosti posádky v kokpíte nie priamo súvisiace s ovládaním lietadla, SOP a manažmentom letu“. Výskumný tím tvorili psychológovia zo štyroch výskumných inštitúcií: holandské NLR (Netherlands Aerospace Centre), nemecké DLR (Germany Aerospace Center), francúzsky IMASSA (Aerospace Medical Institute of France) a Univerzita v Aberdeene v Spojenom kráľovstve. Cieľom projektu bolo zanalyzovať výstupy behaviorálnych štúdií a kultúrne rozdieli medzi národmi a na ich základe vytvoriť návrh hodnotiacich kritérií a systému vhodného na posudzovanie pilota. V roku 2002 bola vydaná publikácia „Joint Aviation Requirements: Translation and Elaboration of Legislation“, v ktorej sú zadefinované 4 hodnotiace kritériá, ktoré boli zapracované do JAA predpisov [10,13]:

- Co-operation
- Leadership and Managerial skills
- Situation Awareness
- Decision Making

4.1.2 Stanovenie kompetenčných kritérií EBT a ich definícia

EBT výcvik je založený na predpoklade, že historický koncept hodnotenia už nie je dostatočný a vzhľadom na komplexnosť moderných lietadiel a automatizačných systémov je potrebné zamerať sa na posádku a dôkladnejšie preskúmať posudzovanie jej spôsobilosti. Jednou zo zásadných zmien je hodnotenie pilotov podľa odsledovaných reakcií a správania, tzv. „Observed behavioral indicators“ a kvalifikované vyhodnotenie ich kompetencií. ICAO definuje kompetenciu ako „kombináciu vedomostí, zručností a správneho prístupu (v anglickej skratke KSAs) za účelom dosiahnutia preddefinovaných výkonnostných štandardov v určitých podmienkach“. EBT už viac nerozdeľuje schopnosti pilota na technické a netechnické. ICAO

zlúčilo všetky potrebné vlastnosti do 9 hlavných kompetenčných kritérií popísaných nižšie. Jednotlivé aerolínie si môžu, po schválení regulátorom, z rôznych dôvodov vytvoriť vlastný set kritérií. [3] To sa však nedoporučuje hlavne z dôvodu následnej nemožnosti porovnania výsledkov naprieč aerolíniami. [17]

1. Aplikácia procedúr a dodržiavanie predpisov

Pilot identifikuje a aplikuje správne prevádzkové postupy v súlade s prevádzkovým manuálom leteckej spoločnosti a predpismi. [3,17] Behaviorálne indikátory:

- Vie kde nájde všetky procedúry a predpisy
- Aplikuje relevantné prevádzkové postupy a techniky v správnom čase. Vždy pozná a dodržiava SOP, okrem prípadov, ktoré si vyžadujú odklon z dôvodu zachovania bezpečnosti letu. To isté sa aplikuje na dodržiavanie predpisov.
- Správne pracuje so systémami lietadla a vybavením kokpitu

2. Komunikácia

Pilot aktívne komunikuje s okolitým prostredím a správne využíva verbálne a neverbálne spôsoby komunikácie za normálneho letu ale aj v núdzovej situácii. [3,17] Behaviorálne indikátory:

- Správne vyhodnotí čo, kedy a ako podať a či je adresát pripravený prijať podanú informáciu (podá ju v správnom čase).
- Formuluje komunikáciu jasne a konzistentne. Potvrdí si prijatie informácie druhou stranou.
- Pozorne počúva druhú stranu a aktívne naznačuje pochopenie.
- Pýta sa relevantné otázky. Používa vhodnú taktiku a eskaláciu komunikácie v prípade odychovania druhej strany od požadovaného stavu (je asertívny).
- Správne používa neverbálnu komunikáciu na zefektívnenie spolupráce posádky.
- Správne používa CPDLC a v rádiovkej komunikácii používa štandardnú frazeológiu. Správne interpretuje firmenú a letovú dokumentáciu.

3. Manažment letu – autopilot

V správnej miere využíva na kontrolu letovej dráhy pomoc autopilota. [3,17] Behavioriálne indikátory:

- Používa správne a vhodne letový manažment (napr. FMS), navádzacie systémy a automatizáciu vzhľadom na fázu letu a letové podmienky.
- Spozoruje prípadné odchylenie od zamýšľanej trate a zaujme vhodný postup nápravy.
- Využíva automatizáciu na uvoľnenie mentálnej kapacity na riešenie problémov.

4. Manažment letu – manuálny let

Pilot riadi lietadlo bez použitia A/P a A/T ale s adekvátnym použitím FMS a navigačných systémov. [3,17] Behavioriálne indikátory:

- Manuálne kontroluje letovú dráhu s požadovanou presnosťou a maximálnou plynulosťou vzhľadom na situáciu.
- Pri manuálnom manévrovaní udrží lietadlo v letovej obálke a správne reaguje na odchýlky v trajektórii, rýchlosti a výške aj v prípade, že je vyrušený a musí riešiť technický problém prípadne straty vedomia druhého pilota.

5. Aplikácia vedomostí

Pilot preukázateľne pochopil relevantné informácie, prevádzkové inštrukcie a systémy lietadla. [3,17] Behavioriálne indikátory:

- Pozná limitácie lietadla a pozadie systémov a ich vzájomnú interakciu. Dokáže pracovať s operatívnymi informáciami (Winter OPS, NOTAM, Metar, AIP), pozná kritériá stabilného letu a priblíženia. Dostatočne zvláda leteckú legislatívu.
- Rozumie tvorbe letových tratí, rozstupom a princípom ATM.
- Všetky informácie vie rýchlo vyhľadať a správne si ich interpretovať.

6. Vedenie a tímová spolupráca

Behavioriálne indikátory:

- Pilot rozumie a súhlasí so svojou stanovenou rolou a úlohami. Vytvára atmosféru otvorenej komunikácie a nabáda na spoluprácu. Je iniciatívny a ak je to potrebné, rozdeľuje úlohy. [3,17]
- Je zdravo sebakritický a vie si priznať chybu a prevziať zodpovednosť.

- Poslúcha inštrukcie nadriadeného pilota a v prípade pochybností prezentuje svoj názor. Je empatický a tolerantný. [3,17]

7. Riešenie problémov a rozhodovací proces

Pilot vhodne identifikuje riziká a vyrieši problémy. Používa vhodný rozhodovací proces. [3,17]

Behaviorálne indikátory:

- V prípade potreby sa snaží získať relevantné informácie na vyriešenie problému (napr. informácie o počasí pri neplánovanom divertovaní).
- Správne identifikuje dôvody problému a aplikuje správny rozhodovací proces (napr. proces PIOSEE, ktorý popisujem v predchádzajúcich podkapitolách). Správne určuje priority a rieši problémy po poradí.
- V prípade nepredvídateľnej udalosti, dokáže improvizovať a udržať situáciu a let v bezpečí.

8. Situačný prehľad

Každý člen posádky chápe aktuálnu situáciu okolo a predpokladá udalosti, ktoré budú nasledovať. [3,17] Behaviorálne indikátory:

- Pri každom probléme správne vyhodnotí aktuálny stav lietadla a jeho systémov.
- Neustále vie kde sa lietadlo nachádza (napr. laterálna a vertikálna poloha vzhľadom k terénu ale aj k ostatným lietadlám či počasiu).
- Má neustále v povedomí stav paliva. Predpokladá vývoj situácie a je tzv. „pred lietadlom“.
- Správne reaguje a prioritizuje v situácii kedy je znížený situačný prehľad nevyhnutnosťou.

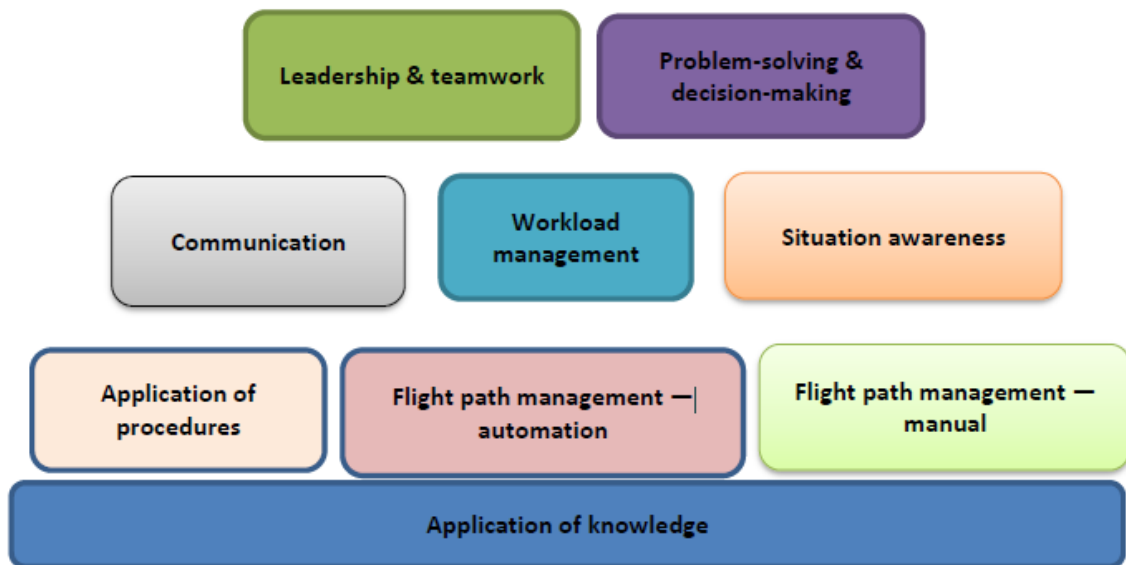
9. Manažment pracovnej záťaže

Posudzovaný pilot dokáže efektívne využívať všetky dostupné zdroje informácií a vykonávať úlohy v správnom poradí a čase za každých okolností. [3,17] Behaviorálne indikátory:

- Za každých okolností si udrží sebakontrolu a nikdy sa nevzdáva.
- Všetky úlohy rieši efektívne vzhľadom na dostupný čas na riešenie (napr. porucha motorov v nízkej výške, núdzové pristátie atp.).
- Aj v krízových situáciách monitoruje druhého pilota a kontroluje jeho kroky (napr. krížová kontrola nastavenia MCP, výškomeru atd.).

- Analyzuje možné dôsledky poruchy aj po vyriešení jej akútnych symptómov (napr. porucha hydrauliky a s tým spojené problémy po dosadnutí na dráhu).

V tomto kompetenčnom systéme existuje hierarchia – na určité kritériá tak pilot nemôže dosiahnuť ak si nevyvinie dostatok kompetencie v kritériách pod nimi. Napríklad ak má byť pilot dostatočne kompetentný v kritériu „Leadership and teamwork“, je dôležité aby bol dostatočne dobrý v kritériu „Communication“ a pravdepodobne aj v kritériu „Workload management“. Ak chce preukázať dostatočnú kompetenciu v kritériu „Workload management“ musí mať zvládnutý „Flight path management- automation/manual“ a tak ďalej. Celá štruktúra je však v základe postavená na znalostiach. Pre jednoduchšie znázornenie prikladám obrázok nižšie.



Obrázok 4 Znáznornenie hierarchie kompetenčných kritérií. Pozn. na predchádzajúcich stranách je uvedený preklad jednotlivých kritérií [17]

4.2 Hodnotiaci proces EBT a jeho vývoj

Odklon od klasického pohľadu na výcvik a príklon k EBT je veľmi výrazna zmena doterajšej paradigmy naprieč celým leteckým priemyslom. Už viac nie je dôležité či pilot zvládne určitý preddefinovaný manéver, dôležitá je kvalita jeho úkonu a rozklad jeho celkového výkonu do základných kompetenčných kritérií. Inštruktorom sa tak otvárajú možnosti oveľa detailnejšieho ohodnotenia pilotov. S týmito možnosťami však prichádza aj ich oveľa väčšia zodpovednosť za kontinuálne zlepšovanie leteckého personálu spoločnosti.

Inštruktor musí brať do úvahy všetko, čo sa počas fázy udialo a použitím doporučenej metodiky udeliť známku pre každé kompetenčné kritérium. Hodnotiaci a známkovací proces je základom filozofie EBT. Vývoj tohto systému by mal prebehnúť v každej aerolínií a mal by tak najviac vyhovovať jej prevádzkovým podmienkam. [3] Hodnotenie by malo byť vo výsledku jasné a kvantifikovateľné. Vývoj takéhoto hodnotiaceho systému popisujem v nasledujúcich odsekoch.

4.2.1 Vývoj hodnotiaceho procesu

Vedecký psychologický výskum v oblasti hodnotiacich procesov dokázal, že nadobudnuté kompetencie sú odzrkadlené v správaní a konaní a môžu byť objektívne vyhodnotené. Zásadným prvkom EBT je nekomplikované vyhodnotenie a najmä komparatívnosť týchto výsledkov.

Dôležitým prvkom implementácie EBT je taktiež stanovenie jasného a uceleného systému hodnotenia pilotov. Kvalitné systematické hodnotenie bude v ďalších rokoch po implementácii totiž slúžiť ako dôležitá metrika efektívnosti tohoto výcviku. Je preto esenciálne implementovať vhodný a vedecky podložený systém. V prípade, že by sa implementoval nesprávne nastavený systém, mohlo by to v horšom prípade v dlhodobom horizonte zvýšiť riziko neodhalenia alebo neskoršieho odhalenia nebezpečného trendu a tým negatívne ovplyvniť prevádzkovú bezpečnosť.

Pred samotným vývojom hodnotiaceho procesu je dôležité stanoviť si metriky a ich dôležitosť vzhľadom na povahu prevádzky danej aerolínie ale tiež na dôslednosť inštruktorského zboru a ďalšie skutočnosti. Základné doporučené vlastnosti, resp. princípy, hodnotiaceho procesu EBT vyvinula odborná skupina IATA [3], každopádne je nutné v prípade potreby, tieto prispôbiť konkrétnej ATO.

9 základných vlastností hodnotiaceho procesu EBT [3]:

1. Spravodlivosť a presnosť

- Hodnotiaci systém musí byť objektívny, spravodlivý a relevantný.
- Mal by byť tiež presný, konzistentný,
- odolný podvádzaniu, haló efektu (kognitívne skreslenie), lenivosti hodnotiaceho inštruktora a s tým spojenému efektu „box ticking“.
- Musí zabezpečiť, že pilot, ktorý nedosiahne minimálny kompetenčný štandard musí byť vyradený z prevádzky.

2. Jasnosť

- Hodnotiaci systém musí byť transparentný, jednoznačný a odolný zámene alebo desinterpretácií.

3. Použiteľnosť

- Známkovanie musí byť praktické a jednoduché na používanie, zrozumiteľné a odolné neúmyselnej chybe.
- Malo by tiež byť použiteľné offline aj elektronicky.

4. Jednoduchosť kontroly

- Musí spĺňať zákonné a predpisové požiadavky leteckého úradu a umožniť pravidelný audit týchto požiadavkov.
- Každý zápis a zmena v systéme musí zanechať späťne dohľadateľnú stopu.

5. Kontinuálne zlepšovanie

- Výstupy hodnotenia musia poskytnúť dôkazy poukazujúce na možnosti zlepšenia výkonu pilota ale aj výcvikového systému ako takého.
- Systém musí prinášať užitočné dáta, identifikovať výkonostné trendy a adresovať existujúce ale aj budúce potenciálne problémy.
- Mal by pilotom umožniť poskytnúť spätnú väzbu ohľadom hodnotiaceho procesu aj kompetenčných kritérií.

6. Motivácia

- Metodika hodnotenia by mala byť motivačná, a tzv. „easy to sell“ alebo ľahko podateľná s jasnou cestou za zlepšením.
- Mala by umožniť oceniť exemplárny výkon a prístup pilota ale aj inštruktora.

7. Data manažment

- Zozbierané dáta sa musia ľahko filtrovať a byť kompatibilné s rôznymi dátovými nosičmi.
- Musia byť ľahko interpretovateľné a v ideálnom prípade aj prevediteľné do grafickej podoby.
- Všetky dáta musia byť zálohované, ochránené a prístup k nim musí byť kontrolovaný a zabezpečený.

8. Adaptabilnosť

- Systém musí byť prispôsobiteľný a flexibilný vzhľadom na typ prevádzky, letovú flotilu a ciele udržiavacieho výcviku.

9. Rizikovosť implementácie

- V poslednom rade musí byť systém spoľahlivo chránený pred rizikom neefektívnej implementácie. Celý proces musí byť plne pochopený inštruktormi. Musí byť zabezpečená štandardizácia posudzovania, vzájomná kontrola a možnosť identifikovať odchýlenie konkrétneho inštruktora od štandardu.
- Musí byť používateľsky prívetivý a nákladovo efektívny.

Na to aby sme mohli v ďalšej fáze správne vybrať ten najrelevantnejší variant hodnotiaceho procesu, musíme stanoviť váhu jeho jednotlivých vlastností. Váhu stanovujeme od 1 do 10. V nasledujúcej tabuľke sú zadefinované váhy podľa výskumu IATA.

Tabuľka 3 Váhy jednotlivých vlastností hodnotiaceho procesu [3]

Vlastnosť hodnotiaceho procesu	Váha 1-10
Spravodlivosť a presnosť	10
Použitelnosť	10
Jasnosť	9
Kontinuálne zlepšovanie	8
Rizikovosť implementácie	7
Data manažment	6
Adaptibilita	6
Jednoduchosť kontroly	5
Motivácia	5

Po stanovení váhy vieme objektívne rozhodnúť ktorý známkovací mechanizmus bude najlepšie vyhovovať potrebe konkrétnej ATO. V nasledujúcom kroku sa musí určiť kedy sa samotné vyhodnotenie uskutoční (v ktorej časti modulu/fázi/úlohy). Bolo vyhodnotených 10 možností. Viaceré z nich boli vyhodnotené ako nevhodné a nižšie uvádzam 6 nevyradených možností kedy sa jednotlivé kompetencie majú vyhodnotiť:

- A. Po manévrovacej a scenario-based fáze
- B. Po každom simulátorovom cvičení

- C. Po každom simulátorovom cvičení s možnosťou ohodnotiť aj konkrétnu fázu ak pri nej pilot nedosiahol na normu
- D. Po každom simulátorovom cvičení s možnosťou ohodnotiť aj konkrétnu úlohu ak pri nej pilot nedosiahol na normu
- E. Po každej úlohe sa vyhodnotia relevantné kompetencia
- F. Po každej úlohe sa vyhodnotia všetky kompetencie

V tabuľke nižšie je vyobrazené vyhodnotenie najvhodnejšieho hodnotiaceho procesu podľa váhy zadaných kritérií.

Tabuľka 4 Výsledok výberu najvhodnejšieho bodu hodnotenia v priebehu hodnotiaceho procesu [3]

Kedy sa vykoná ohodnotenie kompetenčných kritérií			A	B	C	D	E	F
Možnosť prídanie textovej poznámky			Áno	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Spravodlivosť a presnosť	Váha kritérií	10	90	90	100	100	60	42
Použitelnosť		10	60	88	88	60	32	13
Jasnosť		9	81	81	79	63	68	21
Adaptibilita		6	48	59	48	42	26	28
Rizikovosť implementácie		7	41	56	49	48	35	14
Kontinuálne zlepšovanie		8	80	57	67	68	49	32
Jednoduchosť kontroly		5	35	40	43	44	43	20
Motivácia		5	44	42	44	33	20	12
Data manažment		6	60	50	51	38	31	30
Vyhodnotenie			539	562	569	495	364	212

Z výskumu vyplynulo, že podľa zadaných váhových kritérií, bude najvhodnejšie posudzovať pilotov na konci každého simulátorového cvičenia. V prípade, že pilot v určitej fáze nedosiahol na normu bude jeho hodnotenie simulátorového cvičenia v danom kompetenčnom kritériu znížené na túto hodnotu. [3,17]

4.2.2 Vývoj známkovacieho systému

Po určení vyhovujúceho hodnotiaceho systému nasleduje na základe podobného princípu určenie spôsobu známkovania.

Tabuľka 5 Výsledok výberu najvhodnejšieho rozsahu známkovania [3]

Rozsah známok		1+1	1+2	1+3	1+4	2+4	Slovom	
Spravodlivosť a presnosť	Váha kritérií	10	40	60	70	90	100	20
Použiteľnosť		10	100	50	60	90	70	10
Jasnosť		9	45	36	54	90	63	18
Adaptibilita		6	54	36	42	48	42	48
Rizikovosť implementácie		7	56	35	63	70	49	7
Kontinuálne zlepšovanie		8	8	24	48	72	64	40
Jednoduchosť kontroly		5	30	30	35	50	45	20
Motivácia		5	10	20	30	45	35	30
Data manažment		6	18	24	36	42	54	6
Vyhodnotenie		361	315	438	597	522	199	

Známkovací systém by mal umožňovať kvantifikáciu dát na objektívne meranie výkonnosti posudzovaných pilotov. Na základe vyššie uvedených analýz sa rozhodlo, že najvhodnejšie bude využitie jednej známky pre neúspešné hodnotenie a štyri známky na detailné zobrazenie úspešného výkonu (1+4). Udelenie známky 1 znamená, že minimálna akceptovateľná výkonnosť úroveň nebola dosiahnutá a je potrebné vykonať u daného pilota dodatočný výcvik. Dĺžku a typ dodatočného výcviku určí inštruktor spolu s výcvikovým oddelením. Udelenie známky 2 znamená, že pilot dosiahol na minimálnu potrebnú úroveň a nie je nutné ho stiahnuť z prevádzky. Každopádne je nutné aby sa pri ďalšom posudzovaní dostal na známku 3 a vyššie. Ak sa tak nestane, je potrebné indikovať dodatočný výcvik. Znamka 3 je norma, 4 je nadpriemerný výkon a 5 značí výnimočný výkon vysoko nad priemerom znamenajúci vysoký štandard bezpečnosti a efektivity. [16,17]

Pozn. stanovenie normy a teda minimálneho výkonu, ktorý má podať pilot pri známke 3, je dôležitý proces vychádzajúci z predom určených cieľov výcviku. [3] V cieľoch sa definoval požadovaný kvalitatívny výstup, ktorý by mal dosahovať každý z testovaných pilotov na konci aktuálneho programu udržiavacieho výcviku EBT.

Pozn. v hodnotiacom procese sú zapracované určité pravidlá. Napríklad, ak pilot nedosiahne na stanovenú normu kompetencie počas jednej konkrétnej fázi - napríklad keďže nepreukáže dostatok schopnosti zvládať manažment pracovnej záťaže pri úlohe GA s jedným motorom a získa z manévrovacej fázy známku 2 - nemôže mu byť za konkrétne simulátorové cvičenie v danej kompetencii udelená lepšia známka ako 3. [2,3,17]

Známkovanie sa uskutoční počas hodnotiacej fázy a tiež na konci každého simulátorového cvičenia. Znamky sa udedia každému z 9 kompetenčných kritérií. [3] V prípade neakceptovateľného výkonu existuje možnosť pridať poznámky obsahujúce vysvetlenie situácie, hlavný kompetenčný nedostatok ale aj okolnosti zlyhania. Podobne je potrebné zaevidovať aj výnimočný výkon posudzovaného jednotlivca.

4.3 Inštruktori EBT a ich výcvik

Jedna z najväčších zmien pri implementácii EBT sa dotkne výcviku a štandardizácie letových inštruktorov. Všetci musia byť oboznámení s kompetenčnými kritériami a hodnotiacim procesom daného dopravcu. Keďže sa dáta z výcviku a jednotlivých hodnotení prenášajú do tvorby nových osnov, musí byť zabezpečená dôkladná harmonizácia a každý inštruktor by mal, s ohľadom na malé rozdiely, posudzovať rovnako. Dôležitejšia ako zmena predpisov, či výcvikovej príručky je tak zmena myslenia inštruktorov, ich väčšia zodpovednosť a väčšie zapojenie do procesu. Musia aktívne skúmať pilotove kompetencie a v prípade nedostatočného výkonu, nájsť tú správnu kompetenciu, v ktorej má daný pilot slabinu. Mení sa tak doterajšia rola inštruktora, ktorá spočívala v jednoduchom pozorovaní a odškrtávaní políčok. Interakcia pilota s lietadlom spojená s technickým problémom, variabilným okolitým prostredím a počasím môže vyústiť do nekonečného množstva situácií. Dôležité je ako sa s tým daný pilot/posádka vysporiada. Musí sa za každých okolností známkovať to čo sa počas cvičenia udialo a nie to čo sa mohlo udiať keby...

EBT mení doterajší zavedený systém kde bola práca inštruktora spojená s odškrtávaním jednotlivých položiek. Inštruktor po novom nemá cvičenie popisovať ale nedostatok vyriešiť. Buď na mieste, na debríngu alebo indikovaním dodatočného tréningu. [3]

Tabuľka 6 Rozdiel medzi klasickým EBT inštruktorom [25]

	Klasický inštruktor	EBT inštruktor
Ako vyzerá inštruktáž?	Rozprávanie a ukazovanie	Umožní pilotovi prísť samému na správnu cestu
Aký ma cieľ?	Odovzdať vedomosti a zručnosti	Nabádať pilota k sebakritike a samostatnému hľadaniu odpovedí
Kto sa v téme vyzná?	Inštruktor	Obidvaja inštruktor aj pilot
Kto je skúsený?	Inštruktor	Obidvaja inštruktor aj pilot
Vzájomný vzťah	Autoritatívny	Rovnocenný
Kto rozhodne na čo sa zamerať?	Inštruktor	Obidvaja inštruktor aj pilot
Kto najviac rozpráva?	Inštruktor	Pilot
Koľko času zostáva?	Máme obmedzený čas	Času máme toľko, koľko potrebujeme
Na čo sa cvičenie zameriava?	Na požiadavky inštruktora a jednotlivé úlohy	Na pilota, jeho výkon a kompetenciu
Aké je pracovné zaťaženie?	Mierne	Vysoké
Aké je hodnotenie?	Odsudzujúce	Neodsudzujúce
Ako prebieha hodnotenie?	Pozorovaním	Moderovaným sebahodnotením

V tabulke vyššie opisujem rozdiely medzi klasickým a novým typom inštruktora, ktorý využíva tzv. „nápomocnú techniku“. [25] Je evidentné že vzťah inštruktora a pilota sa musí zrovnoprávniť, odbúra sa tak viacero psychologických prekážok na strane pilota. Rovnocenný vzťah znamená otvorenú diskusiu a ľahšiu cestu k nájdeniu dôvodov nedostatočného výkonu pilota. EBT inštruktor musí klásť správne otázky a umožniť pilotom prísť na správne riešenie a ich postup len mierne korigovať.

Príklady nesprávnych otázok inštruktora [3] :

- Nabádajúce k odpovedi - Nemyslíš, že by bolo správnejšie?
- Poskladané otázky – Čo si následne povedal a čo sa zobrazilo na displeji...?
- Autoritatívne – Vysvetlil som to jasne, zapamätáš si to však?
- Nešpecifické, prípadne nedôležité – Čo myslíš, koľko ubehlo času kým začal únik paliva?

Veľa dobrých inštruktorov využíva počas ich inštruktáže tzv. „nápomocnú techniku“ už dnes. Každopádne, v obehu je veľmi veľa tradičných inštruktorov s nedostatočne vyvinutými inštruktorskými vlastnosťami a staromódnou technikou výučby. Noví EBT inštruktori tak budú musieť prejsť výcvikom zameraným na analýzu správania pilotov a aplikáciu nového prístupu. Očakáva sa, že množstvo súčasných inštruktorov nedosiahne týchto kvalít a bude potrebné vychovať novú generáciu.

Výcvik EBT inštruktora

Ako som už spomínal vyššie noví EBT inštruktori musia prejsť výcvikom na prispôsobenie sa novým princípom a potrebám EBT výcviku. Výcvikový program inštruktorov by sa mal zamerať na rekvalifikáciu súčasných inštruktorov a na vybudovanie nasledovných kompetencií [2,3]:

- Pochopenie kompetenčného systému, konkrétne schopnosť odsledovať tieto kompetencie počas výcviku a správne ich oznámkovať
- Aplikácia efektívnej a nápomocnej formy inštruktáže (napr. ISI alebo v prípade ATC komunikácie podať pilotom informácie tzv. „just in time“ - v správnom čase)
- Schopnosť odhaliť a oceniť nadpriemerný výkon
- V prípade nedostatočného výkonu, prísť na koreň problému (pracovať s hierarchiou kompetenčných kritérií)
- Včas identifikovať a správne zkorigovať nežiadúci sled udalostí, ktoré by mohli viesť počas výcviku k zníženiu bezpečnosti letu (včas zmeniť priebeh výcviku)

Celý výcvik sa odohrá v učebni a v poslednej fáze aj v simulátore. Trvá 5 dní a zameriava sa na praktické pochopenie procesu učenia, analýzu kritérií a ich hierarchiu, CRM, reč tela a veľa ďalších potrebných znalostí a zručností. Príklad priebehu výcviku inštruktora EBT nájdete v tabuľke nižšie:

Tabuľka 7 Osnova výcviku EBT inštruktora [2,3]

1. deň	2. deň
<ul style="list-style-type: none"> - Vysvetlenie teórie učenia a štýlov učenia - Identifikácia vedomostí, zručností a motivácie - Hlavné elementy efektívneho učenia 	<ul style="list-style-type: none"> - Psychologické princípy správania vzhľadom na prostredie a situáciu - Kontrola správania - výcvik zvládania náročných sociologických situácií
3. deň	4. deň
<ul style="list-style-type: none"> - Ľudský faktor – porozumenie a kategorizácia - CRM + EBT kompetencie 	<ul style="list-style-type: none"> - Princíp napomáhania pri inštruktáži a diskusii - Správna tvorba otázok
5. deň	
<ul style="list-style-type: none"> - Technika simulátorovej inštruktáže - Najčastejšie chyby a problémy - Spôsob vyhodnotenia a ako napísať výcvikovú správu - Praktický simulátorový výcvik – všetky fázy cvičenia (brifing, výcvik a debriefing) 	

In-seat instruction (ISI)

EBT prináša do simulátorového výcviku nový pojem „In-seat instruction“. Jedná sa o aktívnu inštruktáž, kedy si inštruktör sadne do sedačky pilota a predvedie správny postup. [3] Najväčšie upatnenie ISI je v manérovacej fáze EBT modulu – napr. Windshear únikový manéver alebo TCAS RA.

4.4 Zdroje dát pre kontinuálne zlepšovanie programu EBT

Základné zdroje dát na tvorbu a kontinuálnu úpravu špecifickej osnovy rozšíreného EBT výcviku sú [6]:

- Analýza dát a osnovy základného EBT programu
- FDA – Flight Data Analysis
- SMS – Safety management system
- Nahlasovací systém a „just culture“
- LOSA
- Výcvikové dáta
 - Kvantifikované kompetenčné kritériá
 - Dotazníky
- Zdieľané skupiny – ATO, ktoré si navzájom zdieľajú dáta

Analýza dát a osnovy základného EBT programu

V roku 2013 bol zverejnený rozsiahli vyše 700 stranový dokument IATA (Data report for EBT) podporujúci aktuálne zverejnenú osnovu základného EBT výcviku (príklad osnovy prikladám v prílohe 3). Tvorcovia programu však už pri jeho vzniku vedeli, že postupom času sa každá osnova stáva menej a menej aktuálnou a je potrebné ju aktualizovať. V prípade základného programu sa tak bude diať v pravidelných intervaloch aktualizovaním spomínaného IATA dokumentu a aplikáciou stále nových a nových odborných analýz. [6] V prípade rozšírenej implementácie je potrebné, aby si letecká spoločnosť vyvinula vlastné zdroje informácií a vyvíjala si svoje nezávislé osnovy.

Dokument Data report for EBT vznikol na základe veľkého množstva relevantných informácií [6]:

- LOSA (viac ako 9 000 správ)
- EBT štúdiá nehôd a incidentov, UK CAA Accident report (viac ako 3 000 nehôd a incidentov)
- EBT FDA štúdie (viac ako 2 000 000 vstupných dát)
- IATA Safety report
- ATQP/AQP výcvikové dáta a štúdiá úspešnosti
- IFALPA dotazníky pilotov na efektívnosť výcvikov a TCS – Training Criticality Survey (viac ako 1 000 relevantných odpovedí)

- Štúdie degradácie zručností pilota v závislosti na čase
- 6 historických prípadov GPWS „Saves“ – katastrofa odvrátená vďaka GPWS
- Psychologické a iné vedecké výskumy

FDA – Flight Data Analysis

FDA, prípadne FDM alebo OFDM, je neustále monitorovanie predom zadaných letových parametrov. Po pristátí sa všetky prekročené parametre odošlu mobilnou sieťou do centrály spoločnosti. Dáta sa využívajú na zisťovanie prevádzkových trendov a štatistické účely. [3]

Priklady monitorovaných situácií:

- Prekročenie Vmo/Mmo
- Tvrdé pristátie a uhlová rýchlosť rotácie
- Flare time
- Prekročenie maximálnej váhy lietadla na pristátí
- GPWS a TCAS varovania
- Nestabilizované priblíženie
- T/O CONFIG atď.

FDA je veľmi efektívny spôsob zisťovania čo sa v prevádzke udeje, každopádne neposkytuje nám podrobnosti o situácií a ani dôvody (počasie, ATC požiadavky, intracom komunikácia atď.).

LOSA

Line operations safety audit je bezpečnostná iniciatíva, kde počas pozorovania posádky je pozorovateľ priamo v kokpíte a žiadnym spôsobom nevstupuje do prebiehajúceho letu. Má možnosť odsledovať chyby posádky a pri neskoršej analýze sa z vyzbieraných dát skúmajú možné hrozby a nebezpečné trendy. [3] Dáta od pozorovateľa obsahujú aj informácie o okolitom prostredí (napr. počasie) a okolnostiach. Prinášajú ďalší zdroj informácií a uhol pohľadu doplnujúci FDA a bezpečnostný nahlasovací systém.

Výcvikové dáta

Zber výcvikových dát, alebo tzv. inner loop, je ďalším veľmi dôležitým zdrojom informácií. Základné analýzy, ktoré nám výcvikové dáta môžu priniesť:

- Rozdiel v úspešnosti pilotov na EBT v závislosti na type lietadla
- Distribúcia chýb naprieč výcvikovými fázami
- Degradácia zručností pilota – na základe štatistiky individuálnych porovnaní
- Spätná väzba od pilotov, ktorí prešli EBT modulom
- Tracking výsledkov v závislosti na konkrétnom inštruktore – dôležité na „kalibráciu“ inštruktorov (na štatistické účely, nie na ovplyvňovanie ich známkovania)
- FDA dáta zo simulátorov

Tréningové metriky musia byť posudzované v kontexte prevádzkových dát. Iba tak môžu slúžiť ako relevantný zdroj dát na zmenu výcvikových syllabov. [3,6]

Zdieľané skupiny

Už pri vzniku štandardizovaného výcviku EBT sa ako možná cesta k bezpečnejšej prevádzke spomínalo zavedenie medzinárodného zdieľania a porovnávania operačných ale najmä výcvikových dát. Harmonizáciou výcviku sa otvára aj táto možnosť, ale je dôležité, aby boli všetky zdieľané dáta anonymizované. [6]

4.5 Osnova výcviku a prioritizácia tém

Osnová výcviku je jadrom programu EBT. Obsahuje výpis všetkých cvičení, v ktorých bude musieť každý pilot v nasledujúcich troch rokoch preukázať svoju kompetenciu. Prvé výcvikové cykly EBT udržiavacieho výcviku nemôžu byť z logických dôvodov založené na výcvikových dátach EBT. Aerolínie totiž v prvých rokoch nedisponujú potrebnými špecifickými harmonizovanými výcvikovými dátami a doteraz zozbierané prevádzkové dáta sú častokrát príliš málo smerodajné a tým pádom je jedinou cestou implementácia základného EBT výcvikového programu. Po získaní dostatočne relevantnej vzorky správnych dát, je možné výcvikové osnovy aktualizovať v nasledujúcich EBT cykloch a vypracovať rozšírený EBT výcvikový program.

Témy tejto osnovy vychádzajú najmä z analýz a dát v dokumente IATA Data report for EBT. Priritizácia tém bola kľúčovým procesom k prevedeniu štruktúrovaných dát do jednotlivých simulátorových cvičení a úloh tak, aby osnovy výcviku odpovedali na tie najrelevantnejšie hrozby. Prvýkrát svetová odborná verejnosť zanalyzovala všetky potenciálne hrozby, ľudské chyby a kompetencie pilotov vzhľadom na ich podiel na leteckých nehodách a vážnych incidentoch z čoho najväčšieho počtu zdrojov s cieľom vyvinúť adekvátne ale hlavne aktuálne osnovy výcviku dopravných pilotov.

Priorizačný proces prebiehal na úrovni každej zo šiestich uvažovaných generácii lietadiel tak, aby odzrkadľoval ich rodielnosť ale aj spoločné charakteristiky. Výsledok navyše poskytuje dostatok flexibility na prispôsobenie výcviku špecifikám konkrétnych typov lietadiel. Celý výskumný proces je zdokumentovaný transparentne a každá z analýz je opakovateľná na základe surových vstupných dát. [3,6]

Priority jednotlivých úloh sú definované tromi stupňami:

- A. úlohy musia byť zahrnuté v každom EBT module
- B. úlohy sa musia vyskytnúť aspoň v každom druhom module
- C. úlohy musia byť zahrnuté v osnovách minimálne raz za 3 roky (6 modulov)

Priority nemusia vždy súvisieť len s náročnosťou danej úlohy, vyššia priorita sa udelí aj úlohám, pri ktorých bola dokázaná degradácia zručností v závislosti na čase. Po zadefinovaní priorít sa pracuje na tzv. clusteringu alebo zoskupení ekvivalentných závad. [6] V tabuľke nižšie sú zadefinované jednotlivé skupiny a príklady.

Tabuľka 8 Skupiny ekvivalentných porúch pre potreby EBT výcviku [3,6]

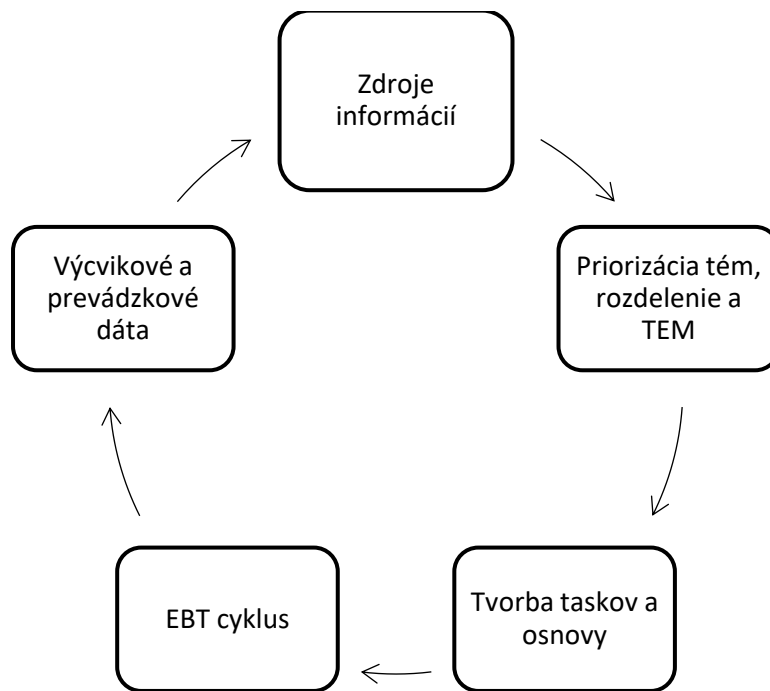
Charakteristika skupiny	Definícia	Príklady
Nutná okamžitá reakcia	Závady, ktoré je nutné riešiť okamžite. Často použitím tzv. memory items	Požiar, strata tlaku v kabíne, porucha motoru pri vzlete, porucha brzd na pristání.
Komplexný problém	Závady vyžadujúce hlbšie premýšľanie o dôsledkoch zlyhania daného systému.	Zlyhanie viacerých hydraulických systémov.
Degradácia kontroly nad lietadlom	Porucha systému v oblasti riadenia. Abnormálne ovládacie charakteristiky.	Zaseknuté riadenie, porucha FBW, trim runaway.
Strata prístrojov	Porucha letových prístrojov alebo displejov. Nutnosť použitia záložných prístrojov a/alebo vizuálnych záchytných bodov.	Strata základných letových prístrojov.
Zvládnutie následkov	Poruchy vyžadujúce manažment zvládnutia následkov.	Únik paliva.

Spoločne s rozdelením závad do skupín prebieha naviazanie jednotlivých úloh (taskov) na určité fázy letu a eventy. V tabuľke nižšie je definícia fáz letu. [3,17]

Tabuľka 9 Rozdelenie fáz letu [17]

Fáza letu	Skratka	Popis
Všetky	ALL	Všetky fázy letu
Pre-flight / Taxi	GND	Pozemné operácie od štartu motorov po začatie vzletu a od opustenia dráhy po zastavenie na stojánke.
Vzlet	TO	Od nastavenia ťahu motorov na vzlet po zasunutie klapiek.
Stúpanie do letovej hladiny	CLB	Od zasunutia klapiek po TOC.
Let v hladine	CRZ	Od TOC do TOD.
Klesanie	DES	Od TOD do bodu vysunutia klapiek a decelerácie pred priblížením.
Priblíženie	APP	Od vysunutia klapiek do nastavenie plnej pristávacej konfigurácie. (GA je tiež súčasťou tejto fázy)
Pristátie	LDG	Od plnej pristávacej konfigurácie do opustenia dráhy.

Po prioritizácii, rozdelení a rozfázovaní jednotlivých taskov prebieha tvorba osnovy EBT cyklu. V grafike nižšie je vyobrazený kolobeh tvorby osnovy a práca so zdrojmi.



Obrázok 5 Grafické znázornenie tvorby EBT cyklu

Hlavným zdrojom dát pre priorizáciu základného EBT programu bola IATA EBT Accident and Incident Study pozostávajúca s 3 045 výsledných správ vyšetrovacích komisií a tiež EBT Evidence table. Tá pozostávala zo štruktúrovaných výsledkov analýz z viacerých zdrojov spomínaných v predošlej kapitole. Samotnú priorizáciu vykonala EBT projektová skupina zložená z erudovaných odborníkov a profesionálov na vytváranie simulátorových cvičení. [3] Súčasťou skupiny boli, okrem akademikov, zástupcovia ICAO, IATA a IFALPA.

Pri výslednom určovaní priorít sa aplikoval opatrný prístup a konečná doporučená frekvencia (priorita) je vyššia ako indikovali výsledky štúdie. Napríklad ak sa vyskytli presvedčivé dôkazy o väčšej potrebe výcviku v určitej oblasti pri jednej generácii lietadiel, bola tejto oblasti zvýšená priorita aj vo vedľajšej (vyššej/nížšej) generácii. [6] Tento postup nebol aplikovaný len v prípadoch kedy boli dôkazy proti tomuto kroku veľmi silné a dáta dôveryhodné. [3] Každé cvičenie uvedené v osnove by malo napomôcť inštrukturovi k odhaleniu slabého miesta pilota.

Aktuálne rozdelenie priorít základného EBT výcviku prikladám v prílohe 1. Osnovu pre 4. generáciu lietadiel prikladám v prílohe 3.

4.6 Finančné posúdenie

Letecký priemysel generuje po celom svete obrovské množstvo ziskov a na bezpečnosti a plynulosti leteckej prevádzky je závislá ekonomika celého sveta. Aby to tak aj naďalej zostalo je potrebné aby bolo letectvo nie len bezpečné ale aj cenovo atraktívne. Ako som už viackrát v práci spomínal, iniciatíva EBT ma v prvom rade za úlohu zvýšiť kompetenciu posádky a do budúcnosti znížiť pravdepodobnosť ďalšej leteckej nehody. Už samotná bezpečnosť leteckej dopravy pozitívne vplyva na náklady leteckých dopravcov (napr. zníženie platieb za poistenie a ďalšie ťažko kvantifikovateľné náklady ako reputácia atď.). Okrem tohoto zásadného prínosu bol však pri posudzovaní EBT už od samého začiatku braný ohľad na novovzniknuté jednorázové a paušálne náklady. Prechod na EBT tak nemal byť atraktívny len z pohľadu bezpečnosti ale aj z pohľadu efektívnosti výcviku a s tým spojeným udrzaním alebo znížením nákladov. Keďže cieľom mojej práce nie je detailne zhodnotiť finančnú stránku implementácie EBT zaoberám sa touto témou len okrajovo. Pre informáciu čitateľa prikladám v prílohe 2 rozbor nákladov implementácie EBT v porovnaní s klasickým udržiavacím výcvikom od EASA. Priložená finančná analýza vychádza aj z nasledujúcich predpokladov [21]:

- 1 000 pilotov (500 kpt./500 FO)
- 100 inštruktorov/examinátorov
- Krátke lety (short-haul)
- 600 line check dní a 2800 LPC/OPC, resp. EBT simulátorových cvičení

Výsledkom analýzy je rozdiel nákladov medzi implementovaním EBT a klasickým výcvikom zhruba 1 178 000 EUR (8,8% drahšie) v neprospech EBT, z toho až 1 167 000 EUR sú fixné jednorázové náklady v prvých dvoch rokoch. [21]

Každopádne, po zaplatení jednorázových nákladov sa nákladová situácia začína zlepšovať. Najmä z nasledujúcich dôvodov:

- Line check – dva roky od implementácie EBT, má miestny letecký úrad možnosť rozšíriť platnosť line checku z 12 mesiacov na 24 mesiacov.
- Pozemný výcvik – Implementáciou EBT sa rozširuje platnosť SEP (Safety equipment procedure training) z 12 na 24 mesiacov a keďže je EBT výcvik zameraný na netechnické zručnosti zaviedla sa úľava pri CRM výcviku, ktorý po novom je platný až 3 roky (pôvodne 1).
- Úšetrené prostriedky z dôvodu vyššej úspešnosti pilotov pri simulátorových cvičeniach (predpoklad z 2,6% priemernej neúspešnosti postupný pokles na 1,3% po štyroch rokoch od implementácie)

- Nepriame úspory – line checky aj simulátorové cvičenia môžu byť flexibilnejšie rozvrhnuté počas roka – viac v zime/menej v lete – v lete sa môže DT (duty time) využiť namiesto simulátoru na samotné lietanie. Pri line checkoch sa na podobnom princípe v lete ušetrí čas skúšajúcich inštruktorov.

Po vyhodnotení všetkých položiek sa očakáva úspora až 900 EUR na jedného pilota za rok, čo predstavuje návratnosť investície približne 3 roky. [16,21]

5 Návrh implementácie EBT do udržiavacieho výcviku

V predchádzajúcich kapitolách som definoval tvorbu EBT výcvikového programu a teoreticky určil kroky, ktoré je nutné urobiť pred jeho implementáciou. V tejto kapitole približujem čitateľovi ako prebieha tvorba vlastných výcvikových osnov rozšíreného EBT programu. Na základe dát navrhujem nové cvičebné úlohy, ktoré odpovedajú na bezpečnostné hrozby z prevádzky a v závere kapitoly som vypracoval simulátorové cvičenie hodnotiacej fázy rozšíreného EBT.

Na to, aby výcvikové oddelenie mohlo zostaviť EBT modul, potrebuje spracované dáta od bezpečnostného oddelenia. Prvou úlohou je tak zozbieranie a analýza prevádzkových dát. Keďže sú FDM dáta asi najobjektívnejším zdrojom informácií, pri tvorbe môjho návrhu vychádzam najmä z týchto dát. Po zozbieraní a zanalyzovaní dát je na rade prioritizácia rizikových momentov z prevádzky a vytvorenie nových výcvikových úloh. Výcvikové oddelenie následne zaradí konkrétne úlohy do osnovy a vypracuje plán simulátorového cvičenia. Po skončení EBT modulu nasleduje znovu fáza zbierania dát a v ideálnom prípade sprísnenie cieľových výkonnostných parametrov posádok.

5.1 Návrh analýzy dát pre EBT

Analýza dát pre tvorbu výcvikového programu EBT je zložitý proces a vyžaduje si kvalitné prístrojové a personálne vybavenie SMS a najmä čas. Na to aby sa dáta mohli analyzovať, ich musí byť dostatok a musia byť kvalitne zozbierané. Hlavným zdrojom dát je spätná väzba personálu vo forme reportov (napr. CSR). Reporty sú veľmi cenným zdrojom informácií, avšak každý report je potrebné preskúmať jednotlivo. Navyše, nie vždy dokážu situáciu opísať objektívne a často je problematické zaradiť ich do štatistík, či odhaliť prvotnú príčinu reportovanej situácie. Hneď druhým najcennejším zdrojom informácií pre SMS sú digitálne spracované prevádzkové dáta, ktoré sa odosielajú do centrálneho spracovania dát po každom pristátí. Ako som spomínal v predchádzajúcich kapitolách, nie každá letecká spoločnosť zbiera a analyzuje takéto dáta, avšak pre dobré fungovanie EBT sú takéto dáta nepostrádateľné a v návrhu vychádzam z predpokladu, že sa tieto dáta zbierajú.

Pre účely mojej diplomovej práce a znázornenie dátovej analýzy prevádzkových dát som si v návrhu analýzy určil štyri rizikové oblasti leteckej prevádzky. Všetky sú súčasťou preventívneho plánu bezpečnosti EASA pre roky 2016-2020 (EPAS). Počas tohto obdobia sa

EASA rôznymi spôsobmi (návrhy na zmenu legislatívy, vedecké a prípadové štúdie atp.) snaží znížiť frekvenciu nehôd a incidentov.

Oblasti, ktorým sa v mojej analýze venujem:

- **Ground Collision (G-COL)**
 - Havárie a incidenty spôsobené počas pozemných manévrov
- **High Energy Approach (HEA)**
 - Priblíženia na pristátie pri vysokej rýchlosti alebo výške
- **Controlled flight into terrain (CFIT)**
 - Riadený let do terénu spôsobený najmä stratou situačného prehľadu
- **Runway Excursion (RWY-E)**
 - Vyjdenie z dráhy pri vzlete alebo pristátí

Pre všetky štyri oblasti som v nasledujúcich podkapitolách spracoval návrh operatívnych dát, ktoré je možné zbierať a tiež návrh ako ich spracovať, resp. kategorizovať. Celý nižšie popísaný proces spracovania dát pre EBT je simuláciou procesov vo výcvikovom a bezpečnostnom oddelení leteckej spoločnosti. Pre urýchlenie reakčného času SMS a tiež pre uľahčenie práce s informáciami sú zozbierané dáta automaticky porovnávané s prednastavenými hodnotami a rozdelené do štyroch skupín. Do prvej skupiny spadajú všetky dáta, ktoré sa nevymykajú štandardu a nachádzajú sa v rozmedzí tolerancie optimálnej alebo cieľovej hodnoty. V tejto skupine by sa mala za ideálnych okolností nachádzať veľká väčšina zozbieraných dát. Druhá a tretia skupina predstavuje hodnoty, ktoré prekročili daný limit stanovený SMS (FDM kategória 1 a 2). Takéto prekročenia nepredstavujú bezprostredné nebezpečenstvo ani ohrozenie zdravia, či majetku. Zaznamenávajú sa najmä z dôvodu zisťovania trendov a účinnosti zmeny prevádzkových predpisov, či výcvikových metód. V štvrtej skupine dát sú prekročenia FDM 3. kategórie, ktoré môžu za určitých okolností predstavovať zníženú bezpečnostnú toleranciu, angl. safety margin, a každé takéto prekročenie sa musí riešiť individuálne. Ideálny SMS informuje konkrétneho pilota (napr. emailom, telefonicky, cez intranet) o prekročení 3. kategórie hneď ako sa dáta zvalidujú a je tak upozornený na konkrétny prehrešok v čo najkratšom čase a účinok takéhoto upozornenia je tak najvyšší.

Je dôležité pripomenúť, že jednotlivé limitné hodnoty sa z pochopiteľných dôvodov nedajú aplikovať na všetky typy prevádzky a je nutné ich prispôbiť konkrétnemu typu lietadla, miestnym predpisom, či interným postupom danej aerolinky. V mojom návrhu prispôbujem kategorizáciu FDM prevádzke Boeingu 737NG.

5.1.1 Ground Collision (G-COL)

Hlavné riziko spojené s manévrami a procedúrami na zemi spočíva v zrážke dvoch lietadiel, prípadne zrážky lietadla s iným objektom (vozidlá, reflektory, návestidlá, oplatenie atď.). Vo veľkej väčšine prípadov sú následky takýchto nehôd materiálneho charakteru. V horšom prípade môže nehoda zraniť pozemný personál, spôsobiť únik paliva alebo požiar a hrozí bezprostredné riziko ohrozenia zdravia a života. Riziko spočíva aj v nevšimnutí si takéhoto poškodenia a následného letu s poškodeným lietadlom. Prístroje a varovné systémy lietadiel takéto zrážky nedetekujú a preto je nutná zvýšená opatrnosť a obozretnosť posádky, najmä počas LVO. Každopádne, SMS dokáže sledovať niekoľko prevádzkových dát a na ich základe vytypovať rizikové situácie alebo odhaliť pochybenie posádky a následne nastaviť preventívne opatrenia. V mojej práci som sa pri pozemných operáciách zamerlal na štyri relatívne ľahko merateľné parametre:

- Pojazdová rýchlosť
 - Rýchlosť pri taxovaní. Rozdielne cieľové hodnoty sú požadované vzhľadom na polohu lietadla (apron, TWY, RWY, rapid- exit TWY)
- TWY s obmedzeným rozpätím krídiel
 - Monitorovanie polohy lietadla a predchádzanie, resp. odhalenie, vstupu do obmedzenej časti letiska pre daný typ lietadla
- Vypnutie protizrážkového svetla, angl. anti-collision, pred vypnutím motorov
 - Ohrozenie zdravia pozemného personálu porušením SOP
- Pojazdovanie pred nastavením klapiek
 - Zahájenie taxi pred dokončením Before-taxi procedúry a checklistu

Okrem objektívnych FDM dát sa môže SMS spoliehať aj na ďalšie zdroje informácií ako napríklad reporty pozemného personálu a ATC. Systém FDM z pochopiteľných dôvodov nemá možnosť zaznamenať napríklad minútie TWY, angl. missed TWY, alebo nedostatočnú, resp. nesprávnu, komunikáciu s pozemným personálom.

Prvým parametrom, ktorému sa venujem je vysoká, resp. neprimeraná, pojazdová rýchlosť. Vo väčšine prípadov je neprimeraná rýchlosť hlavným atribútom pri zrážke dvoch lietadiel na zemi. Avšak, rýchlosť na zemi je veľmi ľahko merateľná a porovnávaná s presnou GPS polohou. Dátové spracovanie si tak nevyžaduje koreláciu dátovým analytikom a odozva SMS je oveľa rýchlejšia.

Jedným z príkladov môže byť rýchlostný limit daný predpisom na pražskom letisku. V AIP ČR sú zadané pojazdné rýchlostné limity pre pražské letisko a maximálna pojazdová

rýchlosť pri všetkých zatáčkach a na aprone je 10 kts.. Na obrázku nižšie je grafické znázornenie situácie pri výjazde D z dráhy 24 po pristátí. Rýchlostný limit v tomto prípade platí od opustenia dráhy po dotočenie do TWY D smerom k dráhe 12/30. Systém FDM môže mať v databázi zadané GPS súradnice s rýchlostným limitom. Prekročenie tohto limitu tak môže byť zadané ako FDM situácia.



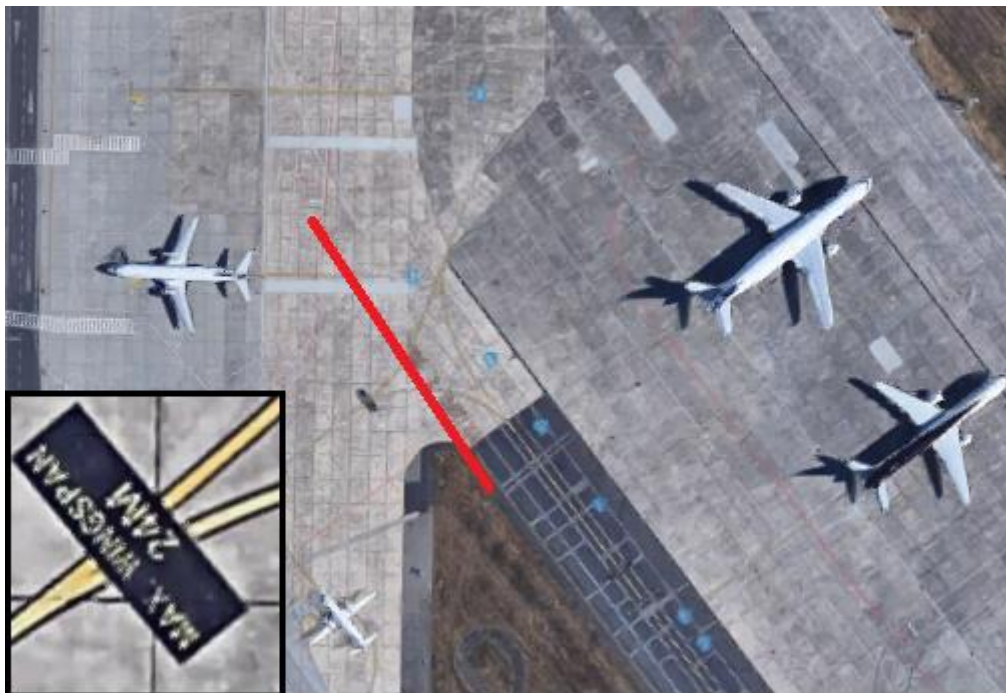
Obrázok 6 Rýchlostný limit 10 kts pri opúšťaní dráhy 24 na letisku v Prahe [27]

Tabuľka 10 Príklad nastavenia FDM limitov pre pojazdovú rýchlosť v závislosti na GPS polohe. Prekročenie jednotlivých FDM limitov môže byť podmienené časovým intervalom alebo absolútnym prekročením limitu.

Poloha	FDM Limit	Časový interval
APRON	10 kts	>2s
TWY zatáčka	10 kts	>3s
TWY	30 kts	>5s
RWY (backtrack, taxi)	50 kts	>5s

Jedným z ďalších pomerne závažných pozemných incidentov je vstup do časti letiska, ktorá nie je usposobená na pohyb lietadla danej rozmerovej kategórie. Na obrázku nižšie je vyobrazená situácia z letiska v Budapešti s TWY limitovanou rozpätím krídiel. Prekročenie červenej čiary môže nastať pri nesprávnych inštrukciách z TWR alebo, za veľmi zlých poveternostných podmienok, aj chybou pilota. Po vstupe do obmedzenej časti letiska nemusí byť lietadlo chránené od okolitých prekážok a hrozí zrážka. Pri takejto chybe je povinné podať CSR report, avšak FDM dokáže zachytiť podobnú situáciu samostatne aj v prípade, že

posádka report nepodá alebo si celú situáciu nevšimla. V tomto prípade existuje len jedna podmienka pre FDM situáciu a tou je vstup do obmedzenej časti letiska (FDM kategórie 3).



Obrázok 7 TWY na letisku v Budapešti obmedzená rozpätím krídiel (MAX 24 M) [27]

Dve posledné situácie, ktorým sa pri pozemných operáciách venujem sú vypnuté protizrážkové svetlá so zapnutými motormi a pohyb po TWY bez nastavenia vzletových klapiek. Obidve situácie môžu priamo a veľmi vážne ohroziť život a zdravie osôb. Prvou situáciou je vypnutie protizrážkového svetla, angl. anti-collision, po príchode na stojánku bez ujistenia, že motory sú vypnuté a otáčky dostatočne nízke. Pozemný personál využíva moment vypnutia tohto svetla ako indikáciu, že je bezpečné priblížiť sa k lietadlu. V tabuľke nižšie som stanovil FDM kategórie pre danú situáciu.

Tabuľka 11 Návrh FDM kategorizácie pre situáciu vypnutého protizrážkového svetla a otáčok N2 pre B737NG. Minimálna hodnota otáčok pri voľnobehu na zemi sa pohybuje okolo 58 % N2.

Optimálna hodnota <20 % otáčok N2	FDM kat. 1 >22 % N2	FDM kat. 2 >26 % N2	FDM kat. 3 >35 % N2
--------------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

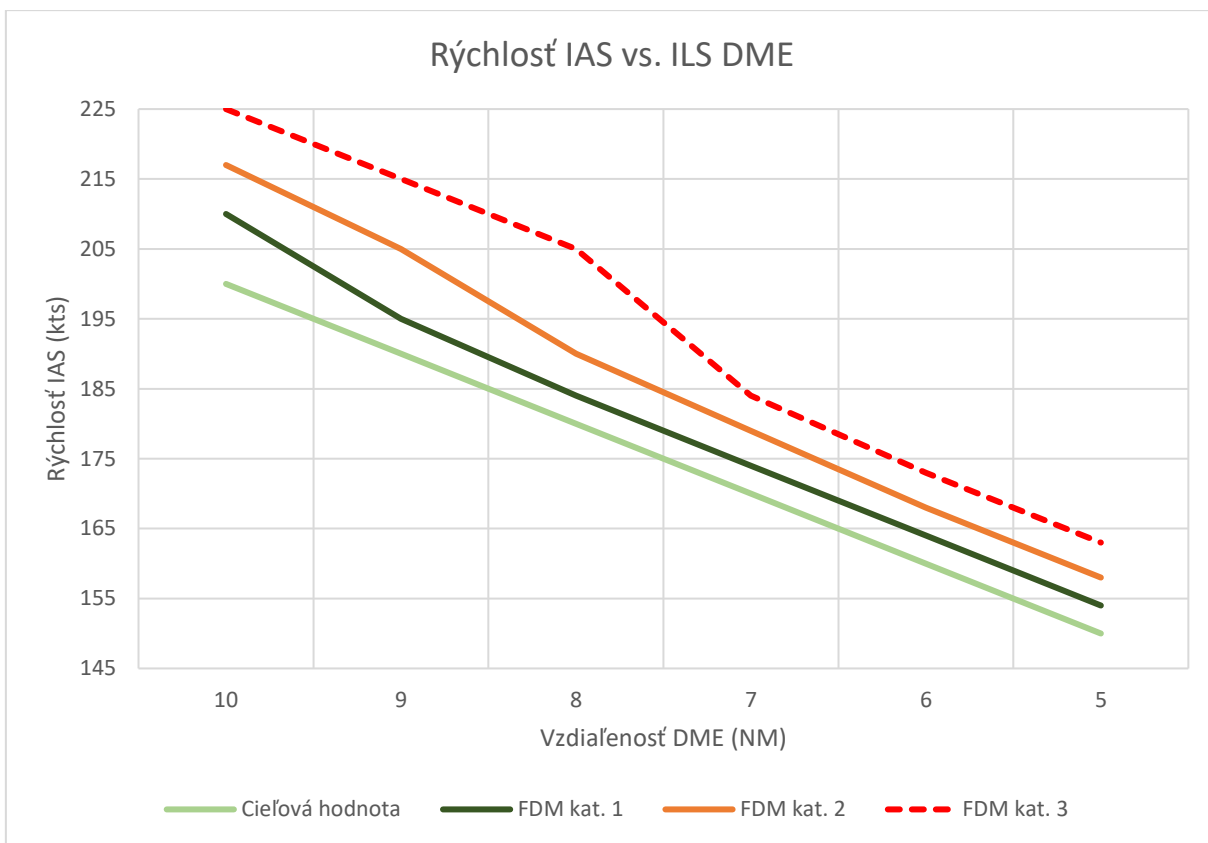
Druhou ohrozujúcou situáciou je nenastavenie vzletových klapiek pred začatím pojazďovania. Nastavenie klapiek na vzlet sa za normálnych okolností uskutoční po naštartovaní motorov a pred zahájením pohybu vlastnou silou. Vzletové klapky sú jednou z „life-items“ pred každým vzletom a kontrolu ich nastavenia obsahuje hneď niekoľko checklistov. Ich nenastavenie pred

začatím pojazdovania značí nedokončenú procedúru alebo nedokončený checklist. Situácia ako táto môže napríklad nastať pri nedbalosti posádky vo veľkom časovom tlaku. Nastavenie FDM limitov je v tomto prípade jednoduché a návrh počíta len s jednou FDM kategóriou 3. Tá nastane pri každom pohybe vlastnou silou s klapkami v polohe 0. Výnimku tvorí v tomto prípade presun lietadla na odmrazovacie stanovisko, kde sa klapky vysúvajú až po odstránení námrazy. Informáciu o prebehnutom odmrazovaní si môže systém zistiť automaticky z odoslanej elektronickej prevádzkovej správy po lete.

5.1.2 High Energy Approach (HEA)

Ďalšou oblasťou, ktorá figuruje v Safety pláne EASA pre roky 2016-2020 je High Energy Approach. Jedná sa o priblíženie na pristátie pri vysokej rýchlosti (vysoká kinetická energia) alebo z vysokej výšky (vysoká potenciálna energia). Podobné situácie sú v letectve celkom bežné a je dôležité kompetentné rozhodnutie posádky ako v danej situácii zareagovať. Dôležité je plánovať zostupový profil a rýchlosť letu tak, aby situácia HEA vôbec nenastala. Každopádne, často z dôvodu prevádzky a obmedzení od ATC, posádka nemôže klesať alebo manažovať rýchlosť podľa svojho uváženia. Dôsledkom nezvládnutej situácie HEA je častokrát nezdarené priblíženie z dôvodu vysokej rýchlosti, vysokej vertikálnej rýchlosti alebo nadlimitnej vertikálnej deviácie od zostupovej roviny.

Jednou z ciest ako identifikovať systémový problém s HEA medzi členmi posádok je neustále sledovanie a analýza letových parametrov. V grafoch nižšie je znázornená FDM analýza a limity prekročenia jednotlivých kategórií FDM situácií. Prvý graf znázorňuje optimálnu rýchlosť priblíženia v závislosti na vzdialenosti DME, resp. na vzdialenosti od prahu dráhy. Z grafu a z priloženej tabuľky je zrejmé, že FDM kategorizácia je vo väčšej vzdialenosti benevolentnejšia a umožňuje tak pilotovi zvládnuť situáciu bez FDM situácie v dostatočnom čase. Jednotlivé limitné hodnoty sa v priebehu APP postupne približujú k optimálnej hodnote (percentuálna odchýlka rýchlosti sa s približovaním sprísňuje) a zvyšuje sa tak tlak na výkon pilota v rizikovej časti letu.



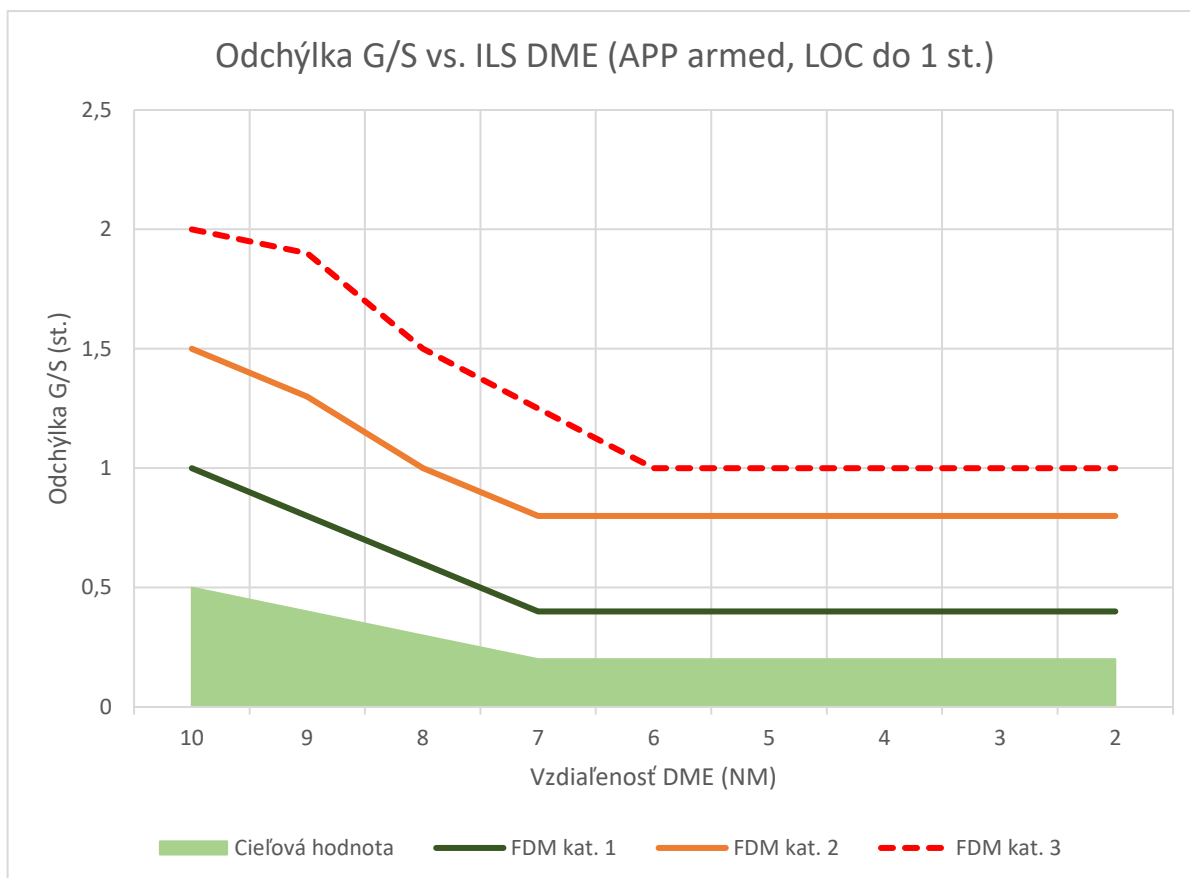
Graf 1 Grafické znázornenie rýchlostných limitov na APP

Tabuľka 12 Návrh FDM kategorizácie rýchlostných limitov pre HEA – dáta boli použité na tvorbu grafu č. 1

Vzdialenosť DME	Cieľová hodnota	FDM kat. 1	FDM kat. 2	FDM kat. 3
10	200	210	217	225
9	190	195	205	215
8	180	184	190	205
7	170	174	179	184
6	160	164	168	173
5	150	154	158	163

V druhom grafe nižšie, je znázornená FDM kategorizácia odchýlky lietadla od G/P v stupňoch v závislosti od vzdialenosti DME. Vysoká odchýlka od G/P vo vzdialenosti do 10 NM DME spôsobená chybou pilota je nežiadúca, svedčí o nesprávne zvolenom profile klesania a môže byť indikáciou nestabilizovaného priblíženia. Ako je z grafu zrejmé, od 6 NM sú limitné hodnoty konštantné. Ďalšie sprísňovanie hodnôt nie je potrebné, keďže vyšší dôraz na presnosť pilota zabezpečuje samotná charakteristika G/P (zvýšená citlivosť a znižujúca sa absolútna odchýlka vzhľadom ku konštantnej uhlovej). Je potrebné zmieniť, že každý sledovaný FDM parameter

môže obsahovať podmienky. Podmienkou pri tejto analýze je prednastavený mód APP A/P a poloha lietadla do 1 st. LOC.



Graf 2 Grafické znázornenie limitov FDM pre odchýlku G/P na APP

Ďalším sledovaným parametrom na ochranu proti HEA, je rýchlosť pri klesaní pod letovú hladinou 100. Štandardným rýchlostným limitom pod FL100 je indikovaná rýchlosť 250 kts. Tento limit je stanovený miestnym predpisom alebo interným predpisom leteckej spoločnosti. V mnohých prípadoch ale musí pilot využiť zvýšený aerodynamický odpor pri vyšších rýchlostiach a doklesáť na plánovaný zostupový profil. Účelom sledovania tejto charakteristiky nie je znemožniť pilotovi využiť všetky možné prostriedky (vrátane dočasného zvýšenia rýchlosti), ale analyzovať možné rizikové destinácie náchylné na podobné situácie a znížiť pravdepodobnosť HEA v neskoršej fáze priblíženia. Podmienkou prekročenia danej FDM kategórie je zotrvanie vo vyššej ako optimálnej rýchlosti po dobu viac ako 30 sekúnd.

Tabuľka 13 Návrh rýchlostných limitov FDM pri klesaní pod FL100

FL	Cieľová hodnota	FDM kat. 1	FDM kat. 2	FDM kat. 3	Poznámka
100	<255	>255	>270	>320	Časová podmienka >30 sek.
90	<255	>255	>260	>310	
80	<255	>255	>260	>290	
70	<255	>255	>260	>280	
60	<255	>255	>255	>270	

5.1.3 Controlled flight into terrain (CFIT)

Riadený let do terénu bol v minulosti jeden z najčastejších dôvodov leteckých nehôd spôsobených chybou ľudského faktoru. Jedná sa o haváriu plne funkčného lietadla, ktoré je pod kontrolou pilota. Posádka si neuvedomuje hrozbu zrážky s terénom až do posledného momentu. Následky zrážky s terénom sú fatálne a materiálne škody absolútne. Po sérii CFIT nehôd v minulosti boli zavedené obranné mechanizmy vo forme systému GPWS, sprísnenia predpisov, robustných SOP a rozmachu presných priblížení. Hrozby straty situačného prehľadu a nesprávnej navigácie posádky však stále nepominuli a úlohy so zameraním na CFIT sú naďalej súčasťou osnova základného EBT naprieč všetkými generáciami lietadiel. Pre účely diplomovej práce som zahrnul do tvorby osnova rozšíreného EBT výcviku dva typy FDM dát. Jedná sa o aktivovanie HDG módu A/P pod minimálnou výškou pre vektorovanie (MVA) a Hard/Soft GPWS varovania v poslednej fáze priblíženia. Oba tieto javy sa môžu v súčasnej prevádzke vyskytnúť.

Riadenie letovej prevádzky nesmie poskytnúť vektory lietadlu, ktoré sa nachádza pod teplotne opravenou sektorovou minimálnou výškou pre vektorovanie. Minimálne výšky pre vektorovanie sú publikované v AIP pre každé IFR letisko s radarovým pokrytím v danej krajine. Módy autopilota a laterálne nastavenie smeru letu (napr. HDG) sú veľmi presne sledovateľné parametre FDM, prípadne FDR. Spojením publikovaných MVA a dát z prevádzky môže bezpečnostné oddelenie odhaliť dlhotrvajúci problém príslušného stanoviska ATC ale aj každé výnimočné pochybenie. V prípade vektorovania pod MVA hrozí bezprostredné riziko zrážky s terénom alebo inou prekážkou s fatálnymi následkami. V tomto prípade nemôžem stanoviť kategorizáciu FDM, keďže každé porušenie tohto predpisu predstavuje kompromitáciu bezpečných vzdialeností od prekážok. Daná situácia tak umožňuje stanoviť len limit pre FDM kategóriu 3, ktorý sa aktivuje pri splnení dvoch podmienok: nadmorská výška lietadla pod

aktuálnou MVA (podľa polohy GPS) a neaktívny laterálny mód alebo aktivovaný mód HDG (pozn. nezáleží či pilot letí pomocou A/P alebo manuálne).

Ďalším vážnym indikátorom narušenia bezpečnostných rozstupov alebo nevhodného letového režimu v poslednej fáze priblíženia je varovanie GPWS. Na mnohých letiskách sú upravené MDA/DA a miestne približovacie postupy ako odpoveď na neobvyklý terén alebo prekážku, ktorá by mohla za určitých okolností aktivovať systém GPWS. Systém GPWS je bezpečnostný protizrážkový systém a vydáva tzv. mäkké a tvrdé (soft a hard) varovné signály. Obidve tieto varovné skupiny predpokladajú adekvátnu reakciu posádky. Varovania zo skupiny mäkkých znamenajú negatívny trend k zníženiu bezpečnostného rozstupu od prekážok. Posádka má po tomto varovaní upraviť dráhu letu alebo adekvátne prispôbiť konfiguráciu lietadla. Varovania tohto typu ešte neznamenajú bezprostredné ohrozenie a tak v mojom návrhu predstavujú FDM kategóriu 2. Na druhej strane, tvrdé varovanie GPWS predstavuje priame ohrozenie a vyžaduje okamžitú opravnú reakciu posádky vo forme zmeny trajektórie letu. Toto varovanie predstavuje FDM kategóriu 3. Pri kategórii 2 je na zvážení posádky, či je nutné vykonať okrem opravy trajektórie alebo konfigurácie aj nezdažené priblíženie. Pri kategórii 3 je G/A nevyhnutný. Obidve kategórie sú zaznamenané v SMS leteckej spoločnosti a je vypracovaná dátová analýza pri každej takejto situácii.

5.1.4 RWY excursion (RWY-E)

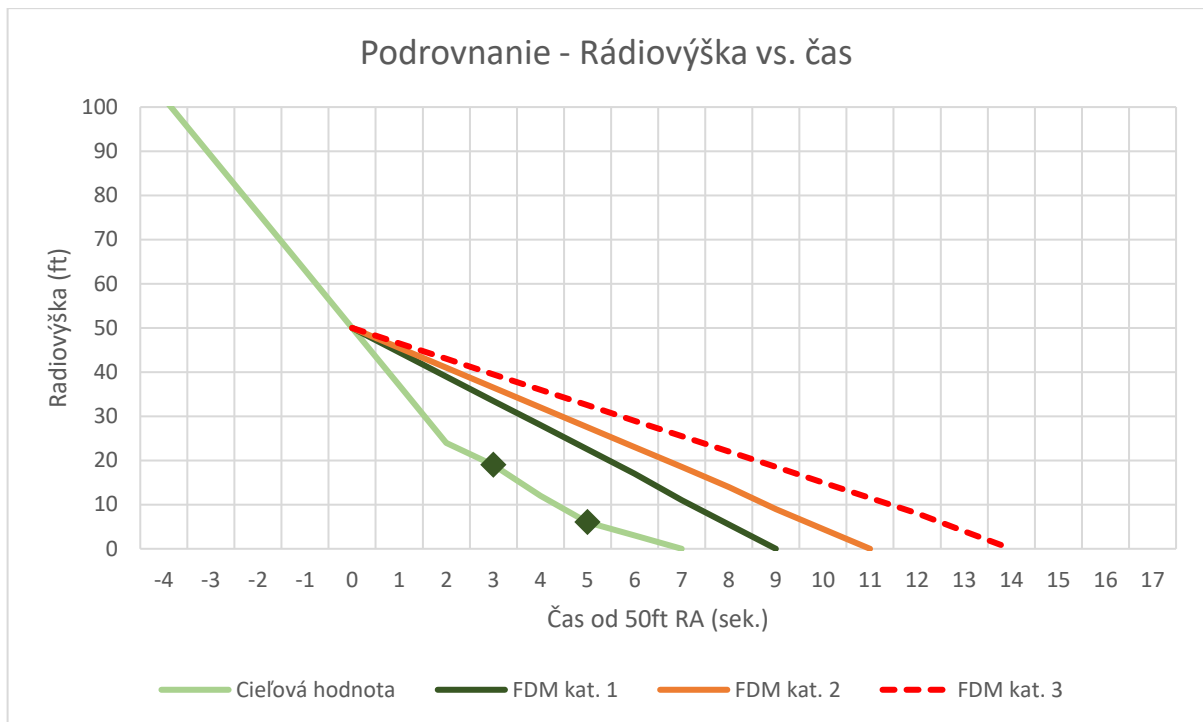
Jednou z oblastí, s ktorými majú aerolínie vo svete dlhodobý problém je RWY excursion, alebo vyjdenie z dráhy. Vyjdenie z dráhy je letecký incident alebo letecká nehoda, pri ktorej posádka nezvládne kontrolu nad lietadlom a opustí spevnený povrch vzletovej a pristávacej dráhy pri prevedení vzletu alebo pristátia. Najbežnejším dôvodom vyjdenia z dráhy pri prevedení vzletu je chyba pri výkonnostných výpočtoch hmotnosti a vyváženia potrebných pre vzlet. Pri prevedení pristátia často predchádza vyjdeniu z dráhy nesprávne vyhodnotená situácia na priblížení a následné nestabilizované priblíženie, dlhé podrovanie a pristátie za označeným bodom dotyku, prípadne oneskorené použitie brzdiacich systémov po pristátí ako sú aerodynamické brzdy a spätný chod motorov. Dôležitým faktorom je kontaminácia a stav pristávacej dráhy a tiež intenzita vetru, najmä bočného. Paradoxné ale je, že väčšina vyjdení z dráhy sa stáva na suchej a nekontaminovanej dráhe. [26] Následky podobných nehôd končia neraz tragicky a vo veľkej väčšine poškodením lietadla a následnou nákladnou opravou.

Môj návrh EBT výcviku má za cieľ odpovedať na aktuálne hrozby a v prvom rade predvídať a správne identifikovať rizikové situácie, letiská a v neposlednom rade aj rizikové posádky.

V odstavcoch nižšie som identifikoval tri možné situácie, ktoré môžu viesť k vyjdeniu z dráhy. Každú z nich je možné dátovo odsledovať a po nazbieraní dostatku dát a zistení pochybení posádok, je možné správne nastaviť EBT výcvikové úlohy a zlepšiť tak prevenciu.

Mnoho, hlavne začínajúcich pilotov, má problém s prevedením podrovnania a pristátím. Z pohľadu rizika vyjdenia z dráhy je nebezpečným javom najmä dlhé podrovanie. V prípade Boeingu 737NG sa podľa výcvikového manálu podrovanie dlhšie o 3 sekundy od optimálnej hodnoty môže prejaviť na predĺžení brzdných dráh na suchom povrchu až o 235 m. Dlhé pristátie môže nastať z viacerých dôvodov ako napríklad nesprávny manažment rýchlosti v konečnej fáze priblíženia alebo snaha o dokonale hladké pristátie. Výsledkom je dlhé pristátie a razantné znížená dĺžka využiteľnej brzdných dráh. Pilot si pri zjavne dlhom podrovaní môže za istých okolností pomôcť urýchliť dosadnutie použitím aerodynamických brzd. V niektorých prípadoch je ale rýchlosť alebo výška lietadla v tak nesprávnom nastavení, že bezpečné pristátie nie je možné a najlepším rozhodnutím je previesť nezdarené priblíženie a pristátie si zopakovať.

V grafe nižšie je znázornená analýza dát a FDM kategorizácia pre situáciu dlhého podrovnania. Zadefinovaná je optimálna hodnota profilu podrovnania pre B737NG podľa FCTM a dva zelené body ohraničujú optimálny čas na zníženie ťahu motorov na voľnobeh. Jednotlivé limity kategórií FDM sú určené priemernou vertikálnou rýchlosťou tak, aby bod dotyku so zemou nastal v 9., resp. v 11. a 14. sekunde po opustení 50 stôp rádiovýšky (preletenie prahu dráhy). Pri FDM situácii ako táto je dôležité, aby výsledok zrevidoval dátový analytik, ktorý preskúma konkrétny prípad a pozrie sa aj na ostatné letové dáta ako vertikálnu rýchlosť v závislosti na čase, čas do stiahnutia výkonu a priebežný pozdĺžny sklon. Stanoví sa presnejšia príčina dlhého podrovnania, ktorou môže byť aj nepredvídateľná zmena vetru alebo iné poveternostné príčiny.



Graf 3 Grafické znázornenie správneho profilu podrovnania a nastavených limitov FDM situácie

Ďalším veľmi cenným zdrojom dát pre EBT analýzu v prípade rizika vyjdenia z dráhy pri pristátí môže byť čas od dosadnutia hlavného podvozku po vysunutie spätného ťahu motorov. Spätný ťah motorov je najefektívnejší okamžite po pristátí, kedy je váha prenesená na kolesá ešte pomerne malá a kolesové brzdy tak nepracujú naplno. Navyše ak je pristávacia dráha kontaminovaná, efektívnosť kolesových brzd môže byť, najmä zo začiatku, minimálna a použitie spätného ťahu môže byť pre bezpečné zastavenie nevyhnutné. V prípade B737NG ale aj iných prúdových lietadiel je doporučené aktivovať spätný ťah najneskôr 2 sekundy po dosadnutí hlavného podvozku. V mojej analýze tak uvažujem 2 sekundy ako optimálnu hodnotu a v nadväznosti na ňu som zadefinoval ostatné FDM kategórie nasledovne:

Tabuľka 14 Znáznornenie návrhu FDM kategórií pre čas od dosadnutia oboch hlavných podvozkov do vysunutia spätného ťahu

Optimálna hodnota <2 sek.	FDM 1. kat >2 sek.	FDM 2. kat. >3 sek.	FDM 3. kat. >6 sek.

V poslednej fáze rolovania po dráhe je dôležité správne odhadnúť brzdný účinok a rýchlosť spomaľovania lietadla. Spätný ťah môže byť deaktivovaný len v prípade, kedy je zaistené bezpečné zastavenie alebo opustenie dráhy po TWY a rýchlosť lietadla klesla pod 60 kts. Ďalším FDM parametrom sledovaným pri návrhu EBT výcviku je tak FDM situácia kategórie 2

– deaktivácia spätného ťahu pri rýchlosti nad 60 kts a FDM kategórie 3 – deaktivácia spätného ťahu pri rýchlosti nad 80 kts.

5.2 Priorizácia tém a návrh výcvikových úloh EBT modulu

Tak ako píšem v predchádzajúcich kapitolách, správna priorizácia a skladba osnovy výcviku sú jadrom úspechu každého EBT výcviku. Pri dobre zacielenom výcviku dokáže výcvikové oddelenie markantne zvýšiť každodennú bezpečnosť prevádzky. V kapitolách vyššie som navrhol získavanie a spracovanie prevádzkových dát za účelom zistenia prípadnej kompromitácie bezpečnosti v štyroch oblastiach prevádzky. Ďalším krokom analýzy je priradenie dôležitosti každej z oblastí a stanovenie poradia podľa závažnosti. Závažnosť každej z nich je stanovená na základe hroziacich rizík, miery ich nebezpečenstva (ohrozenie, života, zdravia alebo majetku) a frekvencie nežiadúcich situácií v prevádzke. Pre účely mojej diplomovej práce a návrhu EBT cvičení som vytvoril jednoduchú tabuľku s porovnaním spomínaných parametrov a jednoduchým výpočtom výsledného skóre pre priorizáciu. Podobné bezpečnostné posúdenie je v praxi oveľa komplikovanejšie a je vytvorené bezpečnostným oddelením v súlade s SMS a bezpečnostným manuálom, avšak pre účely zostavenia EBT osnovy v mojej diplomovej práci, je táto zjednodušená metóda dostačujúca.

Tabuľka 15 Zjednodušená prioritizácia oblastí dátovej analýzy EBT pre účely vytvorenia osnovy výcviku

Oblasti dátovej analýzy EBT		Hroziace nebezpečenstvo	Frekvencia situácie v prevádzke	Priorita
G-COL	Pojazdová rýchlosť	2	3	6
	TWY limitovaná rozpätím krídiel	2	1	2
	Vypnutie protizrážkových svetiel s vysokým N2	4	1	4
	Taxi pred nastavením klapiek	5	1	5
HEA	Rýchlosť na APP	3	3	9
	Odchýlka od G/P na APP	4	2	8
	Rýchlosť pod FL100	2	4	8
CFIT	HDG mód A/P pod MVA	4	1	4
	GPWS soft/hard varovanie bez G/A	5	1	5
RWY-E	Dlhé podrovnanie	3	3	9
	Doba do aktivácie spätného ťahu	3	1	3
	Deaktivácia spätného ťahu pri vysokej rýchlosti	2	2	4

Po získaní a zanalyzovaní dát z rôznych zdrojov a následnej prorizácií nasleduje tvorba výcvikových úloh EBT cyklu. Nasledujúce výcvikové úlohy sú odpoveďou na dátovú analýzu EBT a problémy, ktoré z analýzy a následnej prioritizácie môžu vyplývať. Po vytvorení úloh je ďalším krokom priradenie hodnotených kompetenčných kritérií.

Tabuľka 16 Výcvikové úlohy rozšíreného EBT výcviku vytvorené po EBT dátovej analýze.
Pozn. Jednotlivé kompetenčné kritériá sú očíslované na strane 36

Téma	Priorita	Fáza letu	Výcviková úloha	Kompetenčné kritériá															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9							
G-COL	B	GND	ATC pushing for taxi Pred dokončením Before-taxi checklistu Inštruktor v roli ATC nariadi posádke taxi																
	B	GND	Expedite Taxi ATC žiadosť na rýchlejšie taxi z dôvodu slotu/lietadla na APP																
	C	GND	Collide Traffic LVO; Autobus alebo iné vozidlo križuje TWY pred lietadlom bez informácie od ATC																
	C	GND	Disturbtion on stand Vyrušenie posádky po zaparkovaní na stojánku za účelom prerušenia procedúry vypnutia motorov																
	C	GND	Directed to no-go TWY Taxi inštrukcie do span-limited TWY (pozemné značenie)																
HEA	A	APP	High Energy shortcut „keep high speed“ Nepredvídateľné skrátenie na APP od ATC																
	A	APP	Rastúci tailwind na G/S Z +10 do -15																
	A	DES	Expedite descent below FL100 by ATC Požiadavka na zvýšenie vertikálnej rýchlosti z dôvodu prevádzky																
	A	DES	IAS over 300kts below FL100 by ATC Vysoká rýchlosť požadovaná z dôvodu prevádzky																
	A	APP	Last minute RWY change by ATC Zmena RWY na opačnú a následný vysoký profil																
CFIT	B	CLB	HDG to terrain below MSA Vektorovanie po vzlete – požiadavok na zvýšenú obozretnosť posádky																
	B	CLB	HDG to terrain below MVA Chyba ATC, vektorovanie po vzlete nesprávnou zatáčkou k terénu																
	B	APP	Updraft/downdraft on final approach Intenzívne zostupné alebo zostupné prúdenie, vysoká V/S a aktivácia GPWS Hard/Soft																

RWY-E	C	LDG	Braking-action Medium to Poor Vysoko kontaminovaná dráha s veľmi nízkym brzdným koeficientom								
	A	LDG	Rastúci tailwind na krátkom finále Náhle zvýšenie zadného vetru s rizikom dlhého pristátia								

5.3 Návrh hodnotiacej fázy EBT modulu

3-ročný EBT cyklus obsahuje 6 výcvikových modulov. Každý modul obsahuje výcvik, ktorý je prispôsobený prevádzke danej leteckej spoločnosti. V mojej diplomovej práci na nasledujúcich stranách navrhujem jedno simulátorové cvičenie hodnotiacej fázy, ktoré vzniklo na základe predchádzajúcich analýz a tvorby výcvikových úloh. Ako som už popisoval v ostatných kapitolách, hodnotiaci fáza je prvé simulátorové cvičenie EBT modulu a slúži na posúdenie posádky. Prebieha v LOFT režime, inštruktor nezasahuje do vývoja situácie a pozorne hodnotí kroky a hlavne výslednú situáciu. Hodnotiaci fáza by nemala obsahovať zložité a veľmi prekvapivé situácie. Jedná sa o bežný let so sériou zvládnuteľných závad s dôrazom na rozhodovací proces posádky. Pri tvorbe sylabu som vychádzal najmä z osnovy základného EBT pre 3. generáciu lietadiel a zo zoznamu nových výcvikových úloh (rozšírené EBT).

Tabuľka 17 Prehľad priebehu EBT modulu

Fáza EBT modulu	Predpríprava	1. simulátorový deň	2. simulátorový deň
Trvanie	<ul style="list-style-type: none"> Úvod E-learning Prípadové štúdie 1 mesiac pred výcvikom 	<ul style="list-style-type: none"> Brífing 90 min. Simulátor 5 hodín (2x2+2x0,5) Debrífing 1 hodinu 	<ul style="list-style-type: none"> Brífing 50 min. Simulátor 4 hodiny Debrífing 1 hodinu
Obsah	<ul style="list-style-type: none"> EBT metodológia, časti EBT, model hodnotenia a ciele výcviku Výcvikové témy základného EBT Výcvikové témy rozšíreného EBT 	<ul style="list-style-type: none"> Hodnotiaci fáza Manévrovací fáza 	<ul style="list-style-type: none"> Scenario-based fáza

5.3.1 Predpríprava

Dlhodobá príprava pilota na simulátor a kontinuálne vzdelávanie zabezpečujú letecké školy formou predprípravy. Jedná sa o e-learning, alebo tiež tzv. distant learning. V súčasnosti je e-learning veľmi rozšíreným prvkom udržiavacieho výcviku v leteckých spoločnostiach, ktorým záleží na kvalitnom vzdelávaní a výcviku. Prezentácie a elektronické bulletiny či e-booky sú tak pre pilotov dostupné z akéhokoľvek miesta s pripojením na internet. Vzdelávať sa tak môžu aj počas pohotovosti, angl. stand-by duty, alebo vo svojom voľnom čase. Je dôležité, aby sa pilotom znalosti získané počas predprípravy hodili k praktickému výcviku a aby si tieto znalosti následným praktickým cvičením lepšie zapamätali. Príkladom môže byť zopakovanie rýchlostných limitov na vysunutie klapiek a následné využitie pri výcviku HEA.

Medzi hlavné výhody e-learningu patria:

- Prístup do systému mimo výcvikového centra
- Ušetrené prostriedky na presun posádok a ubytovanie pri výcvikovom centre
- Maximálna flexibilita posádok
- Vlastné tempo učenia
- Rýchly návrat k už prebratému učivu a možnosť venovať sa viac slabším oblastiam
- Prístup k informáciám okamžite – vyhľadávanie informácií vždy keď si pilot v niečom nie je istý (limitácie, SOP, predpisy, atd.)
- Výcvikové oddelenie má neustály a aktuálny prehľad o postupe vzdelávania všetkých členov posádok
- Možnosť dávkovania učiva – postupné publikovanie nových lekcií - zabránenie nárazového preťaženia študenta
- Možnosť elektronického testovania pilotov (napr. vo forme kvízov)

Medzi témy, ktoré sú vhodné na publikáciu prostredníctvom e-learningu patria najmä:

- Príprava na EBT simulátor
 - opakovací výcvik znalostí FCOM, OM, QRH, atd.
 - psychologická odolnosť – „startle/surprise“ efekt,
- Procedúry v zimnom období a odmrazovanie
- Limitácie lietadla a ďalšie „memory items“
- Rozbory nehôd, prípadové štúdie incidentov, rozbory CSR
- Security výcvik

- Preprava nebezpečného tovaru

5.3.2 Brífing EBT

Brífing pred simulátorovým cvičením je nevyhnutnou súčasťou EBT výcviku a musí byť prevedený v čo najkratšom čase pred samotným cvičením. Počas brífingu sa posádky v prvej časti oboznámia s EBT výcvikom ako takým a v druhej časti sa brífing venuje samotnému simulátorovému cvičeniu. V neposlednom rade je účelom brífingu uvoľniť atmosféru a zopakovať si dôležité procedúry a technické znalosti potrebné k následným cvičeniam. Priebeh brífingu aj prezentácia sú štandardizované a inštruktor sa od osnovy môže odchyliť len minimálne (napr. za účelom dovysvetlenia nejasností).

Brífing trvá 90 min. v prvý deň a 50 min. počas druhého dňa. Obsah výcviku je nasledovný:

- 1. deň
 - Filozofia EBT, hodnotenie
 - „Just culture“
 - FDM a CSR
 - CRM a prípadové štúdie
- 1. aj 2. deň
 - Výcvikový plán
 - Technický a SOP opakovací rýchlokurz
 - Letový plán a správa o počasí

Tabuľka 18 Obsah brífingu EBT

Téma	Čas	Obsah
1. deň (90 min.)		
Filozofia EBT, hodnotenie	10 min.	Predstavenie histórie a dôvody vzniku EBT výcviku. Nadviazanie na predprípravu a vysvetlenie hodnotiaceho procesu. Vysvetliť, že cieľom zmeny hodnotenia a zmeny koncepcie simulátorových dní nie zvyrazňovať nedostatky pilota ale identifikovať slabé miesta a čo najpresnejšie nastaviť potrebný výcvik v nasledujúcich cvičeniach. Vysvetliť potrebu štandardizácie hodnotenia naprieč aerolíniami a výhody zo zdieľania anonymizovaných dát. Zdôrazniť, že celý proces EBT a spracovanie dát je závislý na dodržiavaní „just culture“.
„Just culture“	5 min.	Vysvetlenie pôvodu „just culture“ (ICAO, EASA) a súčasné legislatívne postavenie v Európe. Zadefinovať „just culture“ ako jednu z bezpečnostných obrán a zvyrazniť dôležitosť priznania chyby (chyba≠trest) a reportingu v leteckom prostredí. V konečnom dôsledku nenahlásenie=trest.
FDM a CSR	5 min.	Predstavenie hlavných FDM parametrov, ktoré daná aerolína sleduje a, v nadväznosti na „just culture“, zvyrazniť potrebu reportingu. Objasniť ako sa podáva report, príklady situácií, kedy je potrebné podať report a tiež príklady situácií, kedy to nutné nie je. Celý proces reportingu priblížiť najmä druhým pilotom, ktorí s tým majú často minimálne skúsenosti.
CRM a prípadové štúdie	15 min.	Zvyrazniť potrebu spolupráce posádky a vysvetliť princípy CRM. Otvorená diskusia o prípadových štúdiách z predprípravy.
Prestávka 5 min.		
Výcvikový plán	20 min.	Podrobný priebeh simulátorového cvičenia a jeho lokalizácia. Časový plán jednotlivých častí cvičenia. Vysvetlenie LOFT, LOS a ISI. Vysvetlenie úlohy inštruktora v každej fáze cvičenia.
Technický a SOP rýchlokurz (FCOM)	10 min.	Opakovanie (formou prezentácie a otázok) jednotlivých technických a procedurálnych oblastí so zameraním na dané simulátorové cvičenie v hodnotiacej a manévrovacej fáze.

Letový plán a správa o počasí	10 min.	Posádka je oboznámená s letovým plánom, trasou a počasím. Posádka predvedie brífing a rozhodne o množstve paliva.
Koniec brífingu + prestávka 10 min.		
2. deň (50 min.)		
Výcvikový plán	20 min.	Rovnaký ako 1. deň s väčším dôrazom na fázu Scenario-based
Technický a SOP rýchlokurz (FCOM)	10 min.	
Letový plán a správa o počasí	10 min.	
Koniec brífingu + prestávka 10 min.		

5.3.3 Simulátorové cvičenie

Jadrom EBT výcviku je praktické simulátorové cvičenie. Na nasledujúcich stranách navrhujem prvé takéto cvičenie, ktoré vzniklo na základe osnovy základného EBT výcviku, doplnenej o úlohy z dátovej analýzy z predchádzajúcich kapitol. Jedná sa o hodnotiacu fázu, ktorá prebieha v LOFT prostredí. Inštruktor tak nezasahuje do priebehu cvičenia, okrem prípadu kedy nastane fatálna chyba posádky. V takom prípade posádka cvičenie nezvládla, je dočasne vyradená z prevádzky a bude nasledovať individuálne dodatočné cvičenie. V tabuľke nižšie je príklad informácií o lete pred simulátorovým cvičením. Tieto dáta neobsahujú zásadné informácie o priebehu výcviku a tak môžu byť poskytnuté posádke aj v predpríprave.

Tabuľka 19 Detaily simulovaného letu v hodnotiacej fáze

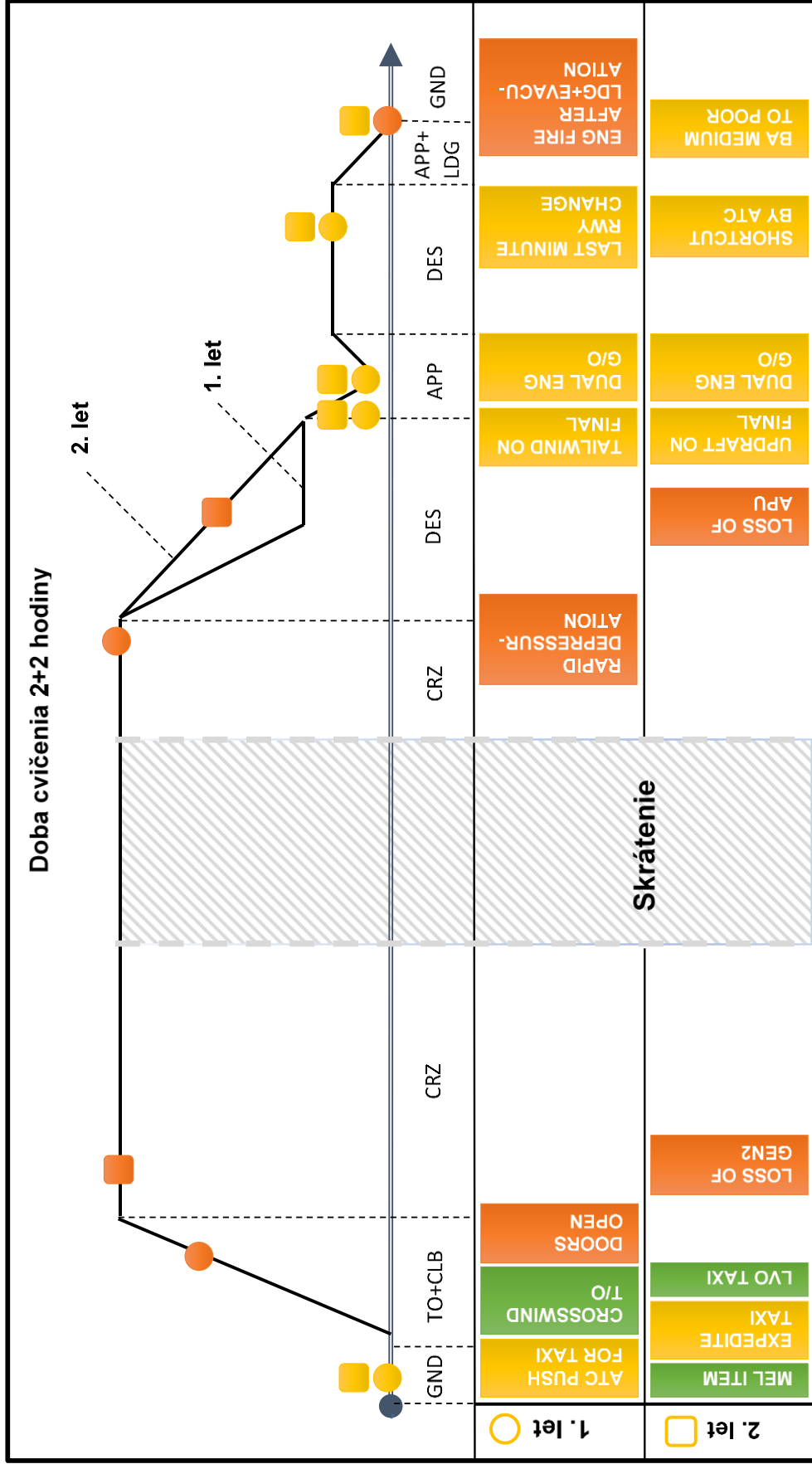
HODNOTIACA FÁZA (2x2:15)							
Detaily letu							
Trasa		EGSS-LKPR-EGSS		Štartovacia pozícia		EGSS stojánka 45R	
ATC		„CTU22T cleared to Prague via CLN4S departure, SQUAWK 1000, once airborne contact 122,725“					
		„CTU55W cleared to Stansted via DOBEN4E departure, initially 5000 ft, QNH 1014, SQUAWK 3325“					
Hmotnosť, vyváženie a výkon							
Lietadlo	B737 OK-CTU	Hmotnosť APS	42605	Posádka	2/4	ZFW	51,2
Palivo	6.5	Palivo TRIP	3.9	Dospelí	166	Deti/ dojčatá	3/2
Batožina	30	PAX FWD	25	PAX MID	124	PAX AFT	20
Počasie - situácia							
EGSS	31025G30KT BKN040 FEW030 2/-7 QNH 1015 10KM CAUTION BIRDS			LKPR	18004KT 120V270 OVC001 VV100 7/7 QNH 993 RVR150/150/150 LVO		
LKPR	10004KT OVC020 VV200 6/5 QNH 994 RVR400/400/400 LVO IMPROVING VISIBILITY			EGSS	27016KT OVC020 SCT018 -2/-4 QNH 1016 RWY CONTAMINATION 100 % WET SNOW BA MEDIUM-POOR		

V nasledujúcej tabuľke sa nachádza zoznam úloh, ktoré sú zahrnuté v mojom návrhu simulátorového cvičenia. Návrh vychádza zo základnej osnovy a môjho zoznamu nových úloh.

Tabuľka 20 Zoznam úloh v simulátorovom cvičení. Pozn. Jednotlivé kompetenčné kritériá sú očíslované na strane 36

Fáza letu	Zo základnej osnovy EBT	Sledované kompetenčné kritériá								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
GND	MEL item	■						■		
GND	LVO TAXI		■			■	■		■	
TO	Crosswind T/O				■	■				■
CLB	Door open							■		
CRS	Loss of GEN 2					■		■		
CRS	Rapid depressuration	■		■						
DES	Loss of APU							■		
APP	DUAL ENG G/A	■		■	■					
GND	Evacuation	■	■					■	■	■
	Z dátovej analýzy – rozšírené EBT									
GND	ATC pushing for TAXI	■						■	■	
GND	Expedite TAXI	■							■	■
APP	Shortcut by ATC	■		■						■
APP	Last minute RWY change			■			■			■
APP	Updraft/downdraft on final approach				■			■	■	
DES	IAS over 300kts below FL100 by ATC	■							■	
LDG	Braking-action Medium to Poor	■			■	■	■		■	
APP	Rastúci tailwind na krátkom finále				■			■	■	

Následne je vyššie uvedený zoznam úloh zahrnutý do časového plánu simulátorového cvičenia tak, aby v priebehu dvoch letov hodnotiacej fázy prebehli všetky úlohy. Závaž by mala byť rovnomerne rozdelená na PF a PNF a čo najviac zodpovedať realite. V nasledujúcej grafike som vytvoril časový priebeh simulátorového cvičenia určený pre prípravu inštruktora. Sú v ňom zahrnuté všetky vyššie spomínané závady a situácie v poradí v akom majú nastať. Inštruktore by mal mať okrem takéhoto profilu k dispozícii aj podrobný časový priebeh a výpis situácii s presným popisom najdôležitejších sledovaných kompetencií.



Obrázok 8 Grafické znázornenie priebehu simulovaného letu so závadami

5.3.4 Debrífing a vyhodnotenie

Debrífing nasleduje po každom simulátorovom výcviku a z dôvodu kvalitnej interakcie posádky, je dôležité, aby sa udial bezprostredne po cvičení. Prvou informáciou je vždy výsledok cvičenia – prosperel, resp. neprosperel. Od výsledku sa odvíja ďalší priebeh debrífingu.

Hlavným účelom debrífingu je ujasniť si všetky nejasnosti technického alebo procesného charakteru, ktoré sa vyskytli počas absolvovaného cvičenia. Ďalšími bodmi debrífingu sú:

- Hodnotenie prevedenia jednotlivých prvkov cvičenia
- Grafická prezentácia výkonu posádky (odchýlky pri ručných manévroch, ILS deviácia, odchýlka od C/L pri vysadení motoru atp.)
- Záverečné hodnotenie, doporučenia pre posádku a spracovanie dokumentácie

Záverečné hodnotenie by malo byť férové a malo by presne zodpovedať tomu čo odznelo počas debrífingu. Keďže hodnotiacia fáza prebieha celá v LOFT prostredí, dôležitý je výsledok a konštatovanie bezpečného letu na konci cvičenia. Pri každej vážnejšej závade je samozrejme ohrozená bezpečnosť letu, avšak dôležité je, že posádka dovedla lietadlo bezpečne na zem a riziko ohrozenia zdravia a života bolo po celú dobu akceptovateľné. Inštruktor tak nesmie mať počas výcviku v hlave presne stanovený scénár, ktorý chce vidieť. Je jedno kde posádka pristane a či boli všetky rozhodnutia podľa inštruktora správne, dôležité je, že na konci to posádka zvládla. V hodnotiacej fáze hodnotí inštruktor obidva lety (rola PF a PNF) v jednom hodnotení ako celok. Hodnotenie dostane zvlášť CPT a zvlášť FO a vyhodnotenú sú všetky kompetenčné kritériá.

Doba potrebná na debrífing sa líši podľa výkonu posádky ale nemala by presiahnuť 1 hodinu. V období pár dní po skončení modulu, by mali mať posádky možnosť podrobne ohodnotiť celý EBT modul a vyjadriť sa tiež ku ich pohľadu na hodnotenie (férovosť, adekvátnosť atď.) a prínos cvičení. Táto spätná väzba by mala byť dôležitým zdrojom informácií pre modifikácie nasledujúcich modulov v cykle.

6 Budúcnosť a využitie EBT v ab initio a typovom výcviku

Prvá verzia príručky EBT od IATA z roku 2013 sa venuje aplikácii výcviku do systému udržiavacích výcvikov u leteckých dopravcov veľkých dopravných lietadiel. Ďalším pomyselným krokom je aplikácia princípov EBT do celého spektra leteckých výcvikov. Prebiehajúci legislatívny proces v Európskej únii naznačuje postupné zrýchľovanie implementácie EBT. Pripomienkové konanie pri legislatívnom procese EASA o aplikácii EBT v Európe objasňuje ďalšie kroky, ktoré budú po legislatíve nasledovať. Plánované sú prípadové štúdie priekopníkov EBT a následné konferencie s progresívnymi európskymi AOC. Je pravdepodobné, že EBT bude v budúcnosti čoraz viac ekonomicky výhodné a po niekoľkých úspešných aplikáciách v Európe, sa napokon zruší princíp dobrovoľnosti a EBT bude pre veľkých dopravcov povinné. Popri tom v súčasnosti prebieha aplikácia EBT do výcviku udržiavacieho výcviku pilotov helikoptér.

Z teoretického pohľadu by bolo najprirodzenejším ďalším krokom aplikovať EBT do typového výcviku prúdových lietadiel, ktorý je z veľkej časti podobný udržiavaciemu výcviku. Cvičenia prebiehajú na rovnakých simulátoroch a inštruktori by boli po preškolení z udržiavacích výcvikov, profesne pripravení. Získavanie dát z prevádzky, resp. z prebiehajúcich výcvikov, by bolo podstatne jednoduchšie. Každá lekcia na simulátore totiž prebieha pod dohľadom najpovolanejších EBT inštruktorov, ktorí dokážu najlepšie identifikovať slabé miesta študentov. Navyše, všetky parametre letu v simulátore sú presne sledované a je možnosť ich spätne prehrať aj automaticky spracovať podobne ako FDM z lietadla. Jednotlivé simulátorové cvičenia sa počas typového výcviku, narozdiel od reálnej prevádzky, neustále opakujú a o to jednoduchšie je ich porovnávanie. Nedostatky študenta tak môžu byť veľmi rýchlo identifikované a pri správnej práci s dátami a hodnotiacimi správami, môžu byť všetky odstránené aj pri neustálom striedaní inštruktorov počas výcviku.

Pri výcviku ab initio (integrovaný alebo modulový – PPL,CPL atď.) je podľa môjho pohľadu situácia omnoho komplikovanejšia. Zavedenie kompetenčných kritérií a hodnotiaceho systému by bola tá jednoduchšia úloha. Avšak, ako popisujem v celej mojej práci, najdôležitejšie na výcviku EBT je pochopiť princípy, nájsť prvotnú príčinu nedostatkov a následne aplikovať postupy na opravu slabých miest študenta. V malých leteckých školách však často pracujú ako inštruktori ľudia, ktorí nemajú skúsenosti a výcvik porovnateľný s inštruktorom alebo examinátorom na prúdových lietadlách. Nejde o technické alebo procedurálne znalosti, ale hlavne o psychológiu učenia a prácu s ľuďmi. Leteckí inštruktori sú v mnohých prípadoch len o niečo skúsenejší ako ich študenti a možnosti ich prínosu sú tak prakticky obmedzené len na manuálne zručnosti. Vyriešiť tieto nedostatky tak bude

v budúcnosti veľmi ťažká úloha. Ale keďže základné návyky, intuície a kompetencie pilota, ktoré veľakrát v histórii zachránili množstvo životov, sa budujú práve v prvých rokoch výcviku pilota, musí letecká odborná spoločnosť nájsť cestu ako zahrnúť to najlepšie z výcvikových metód aj sem.

V každom prípade, aplikácia do typového alebo ab initio výcviku by si vyžiadala zmenu hodnotiaceho systému, ktorý by musel odrážať postupné získavanie kompetencií v priebehu výcviku. Je veľmi pravdepodobné, že by počas týchto výcvikov boli niektoré kompetencie úplne vyradené z hodnotenia a naopak niektoré iné by vznikli. Napríklad, kompetencia v oblasti vedenia a tímovej spolupráce sa od študenta v prvej fáze výcviku neočakáva ani nepožaduje a naopak sú potrebné kompetencie ako dôslednosť, schopnosť učiť sa a poslúchať inštrukcie. Cieľom však je, aby práve prvotné výcviky ako ab initio a typový výcvik boli základom pre vývoj esenciálnych kompetencií budúceho dopravného pilota a musia byť koncipované tak aby bol študent po absolvovaní plne pripravený na ďalší postup.

Okrem letovej posádky je ďalším základným prvkom bezpečnosti za letu posádka v kabíne cestujúcich. Úloha stevardov je v oblasti bezpečnosti letu veľmi dôležitá a ako sa ukázalo aj pri nedávnych núdzových evakuáciách (napr. Sukhoi-Superjet 100, Moskva 2019), môžu na výkone týchto členov posádky závisieť desiatky ľudských životov. V budúcnosti sa tak očakáva nástup EBT aj vo výcviku letušiek, keďže využitie kompetenčných kritérií a hodnotiaceho systému sa dá pomerne ľahko aplikovať. V leteckej spoločnosti Emirates, ktorá je známa svojím precíznym prístupom k výcviku letušiek, sa už začalo so zbieraním dát na výskum kompetenčných kritérií. [22] Nevýhodou však je omnoho ťažšie získavanie informácií z prevádzky a hlavným zdrojom údajov zostáva naďalej reporting.

V neposlednom rade s EBT súvisia úplne nové formy výcviku a využitie nových technológií. Na výcvikových konferenciách po celom svete ale aj v pracovnej skupine EASA RMT.0599, ktorá pripravuje legislatívne riešenie, sa objavujú názory na zavedenie technológií ako virtuálna realita a umelá inteligencia do výcviku dopravného pilota. [21] Virtuálna realita by mohla významne zlepšiť a urýchliť prípravu nových pilotov počas výučby normálnych a núdzových postupov v prvotnej fáze typového výcviku. Mohli by sa tým nahradiť procedurálne tréningové makety a počítačové programy na výučbu práce s FMC. Z ekonomického hľadiska by sa tiež znížila závislosť na FTD fixných simulátoroch a inštruktoroch, ktorí často trávajú čas výučbou základného rozloženia kokpitu a vysvetlovaním základných módov autopilota.

7 Záver

Nová forma výcviku EBT prináša zmenu do oblasti, kde až doteraz prevládal veľmi konzervatívny prístup. Dlhé roky sa nikto z odbornej verejnosti a relevantných autorít neodvážil razantnejšie zmeniť štruktúru udržovania spôsobilosti letových posádok. Bohužiaľ, pretrvávajúce konštantné štatistiky leteckých nehôd a incidentov naznačujú, že zmena vo výcviku musí prísť a nemôže byť len kozmetická. Ako povedal raz dávno Lucius Annaeus Seneca „Errare humanum est, sed perseverare diabolicum“, teda „Mýliť sa je ľudské, no pretrvať v omyle je diabolské“. Svetoví odborníci z komisií OSN, resp. ICAO, tak prišli s návrhom na zmenu, ktorá bola prekvapivo pozitívne a rýchlo prijatá naprieč celým leteckým priemyslom.

Príchodom EBT sa zmenil pohľad na letecký výcvik. Cieľom snaženia už nie je len úspešne zvládnuté cvičenie alebo manéver a percentuálna úspešnosť. Stredobodom pozornosti sa stala kvalitná a odolná posádka, ktorá dokáže reagovať adekvátne, kompetentne a dostatočne rýchlo, a ktorá bezpečne vyrieši aj komplexný a nečakaný problém. Po novom tak už neexistuje len jedno správne riešenie zo scenáru simulátorového cvičenia ale každé cvičenie môže mať niekoľko správnych a v danej sekunde adekvátnych riešení.

EBT okrem iného prináša do leteckého priemyslu nový impulz na podporu „just culture“ a „no blame policy“. Ak chceme, aby tieto pojmy naozaj fungovali ako nástroje na podporu reportingu zo strany pilotov, musíme sa zbaviť obáv z postihov. Aj preto sa v EBT postupne vytrácajú pojmy ako check alebo preskúšanie a nahrádzajú sa pojmi ako hodnotenie a posúdenie. EBT sa snaží nastoliť kultúru spolupráce a atmosféru rovnosti a rešpektu. Snaží sa bojovať s tzv. kokpit gradientom ale aj veľmi rozšíreným autoritatívnym prístupom inštruktorov. Nová filozofia chce zmeniť princípy a myslenie klasických inštruktorov. Autori EBT si uvedomujú, že takáto zmena nemôže nastať hneď a môže si to vyžadovať obmenu inštruktorskej generácie, ale je dôležité urobiť prvý krok.

Z pohľadu obsahu výcviku neprináša EBT hneď od začiatku razantné zmeny. Všetky povinné manévry z LPC fázy pôvodného udržiavacieho výcviku zostali zachované. Prvou zmenou oproti LPC v prvej generácii základného EBT výcviku je zníženie frekvencie niektorých povinných manévrov a zavedenie ALL ENG GA manévru, teda nezdareného priblíženia s plne funkčnými motormi. Do udržiavacieho výcviku manuálnych zručností pilota sa tak prvý krát v histórii dostal manéver, pri ktorom nejde o katastrofickú závalu ale o bežné nezdarené priblíženie. Odborníci zistili, že množstvo posádok v nebezpečnej situácii nevykonalo nezdarené priblíženie len z dôvodu strachu z chyby pri tomto manévri a nedostatočnej pripravenosti. Aj toto je príklad využitia spätnej väzby od pilotov a získaných dát z prevádzky.

Ďalšou zmenou je presunutie hodnotiacej časti udržiavacieho výcviku z konca na začiatok EBT modulu. Je tak hodnotený skutočný a aktuálny stav schopností a kompetencií posádky a nie stav po 4 až 6 hodinách predchádzajúcej dodatočnej prípravy v simulátore. Okrem zloženia a štruktúry výcviku sa po novom štandardizuje hodnotenie a umožní sa porovnávanie výkonu posádok naprieč všetkými dopravcami s rovnakými alebo príbuznými typmi lietadiel. Objektívne zhodnotené zručnosti posádok sa porovnávajú oveľa jednoduchšie ako rozdielne cvičebné úlohy a ich prevedenie. Okrem iného, sa malým dopravcom s malým množstvom pilotov takto umožní využiť veľké množstvo zdieľaných dát a mať možnosť porovnávať výkon svojich posádok z ďalšími dopravcami.

Mnohí operátori už v súčasnosti aplikujú princípy EBT a obsah hodnotiacej fázy či scenario-based fázy do svojich OPC preskúšaní. Pre týchto operátorov, ktorý aplikovali aspoň časť programu ATP/ATQP, tak bude prechod na EBT podstatne jednoduchší. Dôležité však je, že sa vytvoril nový výcvikový rámec, ktorý je podstatne flexibilnejší a umožňuje relatívne rýchlo reagovať na nové hrozby, ale aj nové trendy vo výskume a vývoji ľudskej psychiky. Zaviedol sa aj doteraz nie veľmi využívaný spôsob výuky – In-seat instruction, teda inštruktáž z pozície pilota, ktorý prináša výuku formou „zážitku“.

Z pohľadu manažmentu leteckého dopravcu prináša EBT rozšírenie platnosti line checku až o 12 mesiacov a s tým spojenú pozitívnu zmenu na strane nákladov. V strednodobom a dlhodobom horizonte sa znížia náklady na poistenie flotily a ťažko kvalifikované budovanie reputácie.

Vytvorenie nového spôsobu výcviku, zanalyzovanie dát a vytvorenie osnov prebehlo relatívne rýchlo. Ako už spomínam vyššie, ťažšie bude tieto zmeny aplikovať. Nielen z pohľadu zmeny filozofie, ale aj z pohľadu legislatívy. Úplné prerobenie doterajšieho spôsobu revalidácie licencií bude vyžadovať veľké legislatívne zmeny a taktisto prispôsobenie leteckých úradov po celom svete. Schvaľovanie leteckého výcviku na základe 50-ročného checklistu bola doteraz pre regulátorov relatívne ľahká úloha. Už teraz je tak jasné, že prechod množstva leteckých dopravcov na EBT prinesie veľké zdržania a problémy.

Cieľom mojej diplomovej práce bolo priblížiť odbornému čitateľovi problematiku nového typu výcviku. Objasnil som hlavné dôvody jeho vzniku, princípy EBT filozofie, vznik a históriu kompetenčných kritérií a aktuálne využitie vo svete. Jadrom mojej práce je kompletný popis implementačného procesu EBT v leteckej škole veľkého leteckého dopravcu. V teoretickej časti som sa zameril najmä na zmenu leteckej príručky v zmysle tvorby hodnotiaceho procesu a známkovacích kritérií a výcvik inštruktorov. Popísal som možnosti získavania a spracovania prevádzkových dát a aktuálnu legislatívnu úpravu v Európe. V praktickej časti som čitateľovi

priblížil môj návrh dátovej analýzy prevádzkových dát pre tvorbu pokročilejšej rozšírenej verzie EBT. Preskúmal som štyri rizikové oblasti, ktoré považuje EASA na základe svojich štatistík za aktuálne hrozby pre leteckú prevádzku. Pre každú z nich som určil niekoľko parametrov, ktoré je dnes pomocou rôznych systémov možné sledovať. Neprimerané hodnoty týchto parametrov môžu byť veľmi dobrými indikátormi vnútorného problému aerolínií vo forme zle nastaveného výcviku, alebo v horšom prípade trvajúcej nekázne letových posádok. Všetky takto získané hodnoty som rozdelil do štyroch kategórií podľa závažnosti alebo neprimeranosti a navrhol som adekvátnu reakciu pri ich prekročení. V ďalších podkapitolách som simuloval následnú prioritizáciu prevádzkových rizík a tvorbu výcvikových úloh, ktoré by mali byť čo najpresnejšou odpoveďou na hroziace nebezpečenstvo v prevádzke. Každéj úlohe som podľa princípov EBT výcviku pridelil sledované kompetenčné kritériá a niektoré z nich som zaradil do navrhovaného prvého 4-hodinového simulátorového cvičenia EBT. V neposlednej rade som predstavil moju odbornú predstavu EBT brífingu a debriefingu. V poslednej 6. kapitole som čitateľovi priblížil možnosti vývoja EBT do budúcnosti a uplatnenie EBT v typovom a ab initio výcviku pilota.

Zoznam použitej literatúry

- [1] *Evidence-based Training* [online]. Evidence-based Training Foundation, 2013 [cit. 2018-11-05]. Dostupné z: https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/02_FORMER-UTILE_EBT_2.pdf
- [2] *Manual of Evidence-based Training*. Montréal, Canada: ICAO, 2013, 617 s. ISBN 78-92-9249-242-7. Dostupné také z: <https://www.icao.int/SAM/Documents/2014-AQP/EBT%20ICAO%20Manual%20Doc%209995.en.pdf>
- [3] *Evidence-Based Training Implementation Guide*. Montreal and Geneva: IATA, 2013. ISBN 978-92-9252-191-2. Dostupné také z: <https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/training-licensing/Documents/ebt-implementation-guide.pdf>
- [4] FARROW, DR., Douglas. *Advanced Qualification Program What it is and How to Regulate it* [online]. FAA, 2015, , 45 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: http://www.abear.com.br/uploads/arquivos/eventos_ptbr/douglas_farrow.pdf
- [5] *IATA Training - Qualification Initiative (ITQI)* [online]. IATA, , 38 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: [https://www.icao.int/Meetings/AMC/NGAP/Documentation/IATA%20Training%20-%20Qualification%20Initiative%20%20\(ITQI\).pdf](https://www.icao.int/Meetings/AMC/NGAP/Documentation/IATA%20Training%20-%20Qualification%20Initiative%20%20(ITQI).pdf)
- [6] *Data Report for Evidence-Based Training*. Motreal and Geneva: IATA, 2013, 692 s. ISBN 78-92-9252-228-5. Dostupné také z: <https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/training-licensing/Documents/data-report-for-evidence-basted-training-aug%202014.pdf>
- [7] *Doc 9868 Training: PROCEDURES FOR AIT NAVIGATION SERVICES*. Second Edition. Montreal: ICAO, 2015. ISBN 978-92-9249-874-0. Dostupné také z: <https://www.icao.int/SAM/Documents/2016-CBT/Module%204-3%20Doc%209868.Alltext.incl%20Amdt%204.pdf>
- [8] *A Statistical Analysis of Commercial Aviation Accidents 1958-2017* [online]. In: . FRANCE: Art & Caractère, 2017, s. 32 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.airbus.com/content/dam/corporate-topics/publications/safety-first/Airbus-Commercial-Aviation-Accidents-1958-2017.pdf>
- [9] *THE 9 EASA EBT COMPETENCIES; KNOWLEDGE BUT NOT MONITORING?* [online]. In: . 2018, s. 6 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://evidencebased.training/blog/2017/01/29/why-knowledge-but-no-monitoring/>
- [10] FLIN, Rhona, Lynne MARTIN, Klaus-Martin GOETERS, Hans-Jürgen HÖRMANN a René AMALBERTI A KOL. Development of the NOTECHS (non-technical skills) system for assessing pilots' CRM skills. *Human Factors and Aerospace Safety* [online]. Ashgate Publishing, 2003, 3(2), s. 95-117 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.abdn.ac.uk/iprc/documents/NOTECHS%20HFAS%20proof%20copy.pdf>

- [11] GIBBS, L., L. SLEVITCH a I. WASHBURN. Competency-Based Training in Aviation: The Impact on Flight Attendant Performance and Passenger Satisfaction. *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research* [online]. 2017, 26(2), 25 [cit. 2018-11-30]. DOI: <https://doi.org/10.15394/jaaer.2017.1716>. Dostupné z: <https://commons.erau.edu/jaaer/vol26/iss2/2/>
- [12] *Competency-based training and assessment* [online]. In: DEFALQUE, Henry. Johannesburg: ICAO, 2017, s. 31 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.icao.int/ESAF/Documents/meetings/2017/LOC-I%20and%20UPRT%202017/Updated%20Documents/Amdt%205%20to%20PANS-TRG%20v2.pdf>
- [13] FLIN, Rhona a Lynne MARTIN. Behavioral Markers for Crew Resource Management: A Review of Current Practice. *THE INTERNATIONAL JOURNAL OF AVIATION PSYCHOLOGY* [online]. Lawrence Erlbaum Associates, 2001, 11(1), s. 95-118 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.pacdeff.com/pdfs/Behavioral%20Markers%20for%20CRM%20Flin%20and%20Martin.pdf>
- [14] *Alternative Training and Qualification Programme (ATQP): Industry Guidance* [online]. CAA UK, 2013 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/sarg_lts_ATQP%20Stds%20Doc80%20v1_July%2013.pdf
- [15] *Oversight guidance for transition to EBT Mixed Implementation* [online]. In: . Cologne: EASA, 2015, 2015, s. 33 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EBT%20Checklist%20V2.0.pdf>
- [16] *Notice of Proposed Amendment 2018-07(A)*. In: . Cologne: EASA, 2018, ročník 2018, číslo 07, s. 56. Dostupné také z: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202018-07%28A%29.pdf>
- [17] *Notice of Proposed Amendment 2018-07(B)*. In: . Cologne: EASA, 2018, ročník 2018, číslo 07, s. 56. Dostupné také z: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202018-07%28B%29.pdf>
- [18] *Evidence-based and competency-based training: Terms of reference* [online]. In: . Cologne: EASA, 5.2.2016, s. 37 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/ToR%20%26%20Concept%20Paper%20RMT.0599%20Issue%201.pdf>
- [19] *PART-FCL*. In: . Cologneand Brussels: EASA, 2016, ročník 2016, V1. Dostupné také z: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Part-FCL.pdf>

[20] *Implementation of Evidence-Based Training within the European regulatory framework: Terms of Reference* [online]. In: . Cologne: EASA, 2016, 3.9.2015, s. 6 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z:

<https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/ToR%20RMT.0696%20Issue%201.pdf>

[21] *1st Workshop on the Implementation of the Evidence-based Training: RIA for the focus consultation - Annex 2* [online]. In: . Cologne: EASA, 2017, 1.2.2017, s. 3 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/newsroom-and-events/events/1st-workshop-implementation-evidence-based-training>

[22] LEARMOUNT, David. ANALYSIS: Crew training follows the evidence. *FlightGlobal* [online]. 12 JUNE, 2014, , 12 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.flightglobal.com/news/articles/analysis-crew-training-follows-the-evidence-400023/>

[23] LEARMOUNT, David. *Self-improvement for pilots* [online]. In: . 2016, s. 3 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://davidlearmount.com/2016/08/10/self-improvement-for-pilots/>

[24] *HOW DO COMMERCIAL AIRLINE PILOTS MAKE DECISIONS?: A look at the decision making process on the flight deck* [online]. In: . s. 3 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: <https://www.flightdeckfriend.com/ask-a-captain/how-do-pilots-make-decisions-2/>

[25] *An Airline Evaluation of the Facilitation Skills Assessment Tool [FSAT] as a Device for Training and Assessing Facilitators* [online]. In: SMITH A KOL., MaryJo O. 2007 [cit. 2018-11-30]. Dostupné z: https://corescholar.libraries.wright.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1114&context=isap_2007

[26] EUROCONTROL. European Action Plan for the Prevention of Runway Excursions: Edition 1.0 [online]. 2013, 2013, , 96 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/2012-european-action-plan-prevention-runway-excursions.pdf>

[27] Google Maps. *Google Maps* [online]. 2019 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>

Zoznam obrázkov

Obrázok 1	10 - ročný kľzavý priemer smrteľných nehôd na milión letov podľa generácie lietadla
Obrázok 2	Grafické znázornenie 3- ročného EBT cyklu
Obrázok 3	Znázornenie priebehu EBT modulu
Obrázok 4	Znázornenie hierarchie kompetenčných kritérií
Obrázok 5	Grafické znázornenie tvorby EBT cyklu
Obrázok 6	Rýchlostný limit 10 kts pri opúšťaní dráhy 24 na letisku v Prahe
Obrázok 7	TWY na letisku v Budapešti obmedzená rozpätím krídiel (MAX 24 M)
Obrázok 8	Grafické znázornenie priebehu simulovaného letu so závadami

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1	Rozdelenie typov lietadiel do generácií
Tabuľka 2	Priebeh rozhodovacieho procesu PIOSEE
Tabuľka 3	Váhy jednotlivých vlastností hodnotiaceho procesu
Tabuľka 4	Výsledok výberu najvhodnejšieho bodu hodnotenia
Tabuľka 5	Výsledok výberu najvhodnejšieho rozsahu známkovania
Tabuľka 6	Rozdiel medzi klasickým EBT inštruktorom
Tabuľka 7	Osnova výcviku EBT inštruktora
Tabuľka 8	Skupiny ekvivalentných porúch pre potreby EBT výcviku
Tabuľka 9	Rozdelenie fáz letu
Tabuľka 10	Príklad nastavenia FDM limitov pre pojazdovú rýchlosť v závislosti na GPS polohe
Tabuľka 11	Návrh FDM kategorizácie pre situáciu vypnutého protizrážkového svetla a otáčok N2 pre B737NG
Tabuľka 12	Návrh FDM kategorizácie rýchlostných limitov pre HEA
Tabuľka 13	Návrh rýchlostných limitov FDM pri klesaní pod FL100
Tabuľka 14	Znázornenie návrhu FDM kategórií pre čas od dosadnutia oboch hlavných podvozkov do vysunutia spätného ťahu
Tabuľka 15	Zjednodušená prioritizácia oblastí dátovej analýzy EBT pre účely vytvorenia osnovy výcviku
Tabuľka 16	Výcvikové úlohy rozšíreného EBT výcviku
Tabuľka 17	Prehľad priebehu EBT modulu
Tabuľka 18	Obsah brífingu EBT
Tabuľka 19	Detaily simulovaného letu v hodnotiacej fáze
Tabuľka 20	Zoznam úloh v simulátorovom cvičení

Zoznam grafov

- Graf 1 Grafické znázornenie rýchlostných limitov na APP
- Graf 2 Grafické znázornenie limitov FDM pre odchýlku G/P na APP
- Graf 3 Grafické znázornenie správneho profilu podrovnania a nastavených limitov FDM situácie

Zoznam príloh

- Príloha 1 Súhrn výcvikových priorít základného EBT programu podľa generácie lietadla
- Príloha 2 Porovnanie nákladov na EBT a klasický udržiavací výcvik
- Príloha 3 Osnova základného EBT výcviku pre 4. generáciu

Príloha 1 Súhrn výcvikových priorit základného EBT programu podľa generácie lietadla

Témy, ktoré sú len doporučené, sú podfarbené sivou farbou. [3]

Pozn. 1. generácia lietadiel nebola posudzovaná.

Generation 4 Jets

Gen4 Jet Training Topics	A	Adverse weather	B	Adverse wind	C	ATC
		Automation management		Aircraft system malfunction		Engine failure
		Competencies non-technical (CRM)		Aircraft System management		Fire and smoke management
		Compliance		Approach, visibility close to minimum		Loss of communications
		Error management		Landing		Managing loading, fuel, performance errors
		Go-Around management		Runway or taxiway condition		Navigation
		Manual aircraft control		Surprise		Operations or type specific
		Mismanaged aircraft state		Terrain		Pilot incapacitation
		Monitoring & cross-checking		Workload, distraction, pressure		Traffic
		Unstable approach				Upset recovery
						Windshear recovery

Generation 3 Jets

Gen3 Jet Training Topics	A	Adverse weather	B	Adverse wind	C	ATC
		Automation management		Aircraft system malfunction		Engine failure
		Competencies non-technical (CRM)		Aircraft system management		Fire and smoke management
		Compliance		Approach, visibility close to minimum		Loss of communications
		Error management		Landing		Managing loading, fuel, performance errors
		Go-Around management		Surprise		Navigation
		Manual aircraft control		Windshear recovery		Operations or type specific
		Mismanaged aircraft state		Workload, distraction, pressure		Pilot incapacitation
		Monitoring & cross-checking				Runway or taxiway condition
		Unstable approach				Terrain
						Traffic
						Upset recovery

Generation 3 Turboprops

Gen3 Turboprop Training Topics	A	Adverse weather	B	Aircraft system malfunctions	C	Adverse wind
		Automation management		Aircraft system management		Engine Failure
		Competencies non-technical (CRM)		Approach, visibility close to minimum		Fire and smoke management
		Compliance		Landing		Loss of communications
		Error management		Surprise		Managing loading, fuel, performance errors
		Go-Around management		Terrain		Navigation
		Manual aircraft control		Upset recovery		Operations or type specific
		Mismanaged aircraft state		Workload, distraction, pressure		Pilot incapacitation
		Monitoring & cross-checking				Runway or taxiway condition
		Unstable approach				Traffic
						Windshear recovery

Generation 2 Jets

Gen2 Jet Training Topics	A	Adverse weather	B	Adverse wind	C	Loss of communications
		Approach, visibility close to minimum		Aircraft system malfunction		Managing loading, fuel, performance errors
		Automation management		Compliance		Navigation
		Competencies non-technical (CRM)		Engine Failure		Operations or type specific
		Error management		Fire and smoke management		Pilot incapacitation
		Go-Around management		Landing		Runway or taxiway condition
		Manual aircraft control		Mismanaged aircraft state		Terrain
		Monitoring & cross-checking		Surprise		Traffic
		Unstable approach		Windshear recovery		Upset recovery

Generation 2 Turboprops

Gen3 Turboprop Training Topics	A	Adverse weather	B	Aircraft system malfunctions	C	Adverse wind
		Automation management		Aircraft system management		Engine Failure
		Competencies non-technical (CRM)		Approach, visibility close to minimum		Fire and smoke management
		Compliance		Landing		Loss of communications
		Error management		Surprise		Managing loading, fuel, performance errors
		Go-Around management		Terrain		Navigation
		Manual aircraft control		Upset recovery		Operations or type specific
		Mismanaged aircraft state		Workload, distraction, pressure		Pilot incapacitation
		Monitoring & cross-checking				Runway or taxiway condition
		Unstable approach				Traffic
						Windshear recovery

Príloha 2 Porovnanie nákladov: EBT a klasický udržiavací výcvik [16]

Table 10: Difference between costs for an operator when providing EBT and when providing legacy recurrent training and checking

type of costs	EBT costs (EUR/year)	Legacy training costs (EUR/year)	Difference
1. Preparatory costs			
<i>1a.External assistance in setting up the EBT framework to develop the competency framework and develop training programme</i>	100 000		100 000
<i>1b.Training of EBT project team (manager)</i>	22 222		22 222
<i>1c.Development of EBT programme by training manager</i>	111 111		111 111
<i>1d.Update of the recurrent training programme</i>	88 889	88 889	0
<i>1e.Approval of recurrent training programme (fees and charges)</i>	8 400	8 400	0
<i>1f.Costs for consultants to train instructors to deliver EBT training and assessment (10 classes for 10 instructors, 3 days per instructor)</i>	390 000		390 000
<i>1g.Training of instructors for EBT (3 days per instructor) — alternative occupancy and 1 day competency assessment per TRI/TRE</i>	444 444		444 444
<i>1j.Costs for instructors/examiners for refresher training for EBT (1 day per instructor/examiner)</i>	111 111	111 111	0
2. Purchase of equipment (IT tool: electronic reporting/statistical analysis) for EBT training (for safety reporting programmes, monitoring of pilot performance)	100 000		100 000
<i>2a. Costs for maintaining licences for IT tool</i>	10 000		10 000
3. OPC and LPC / EBT modules			0
<i>3.1 Cost for OPC & LPC (4 sessions per year in 4 days per pilot/year)</i>	4 444 444	4 444 444	0
<i>3.2 Per diems for travelling and doing OPC and LPC (4 days per pilot/year)</i>	112 000	112 000	0
<i>3.3 Costs for TRI/TRE per year to conduct OPC and LPC (1 instructor/examiner for 2 days every 6 months, in total 4 days per year per pilot)</i>	2 666 667	2 666 667	0
<i>3.4 Cost for the simulators (EUR 1 200 per session/crew) 2 800 sessions for 1 000 crew per year</i>	3 360 000	3 360 000	0
4. Line check/Line evaluation of competence			0

<i>4.1 Cost for line check (1 day line check per pilot; 600 line checks for all 1 000 pilots)</i>	666 667	666 667	0
5. Ground training			0
<i>5.1 Cost for a trainer for 1 day ground training (250 days for all 1 000 pilots)</i>	138 889	138 889	0
<i>5.2 Cost for ground training per pilot (alternative occupancy for 1 day training)</i>	1 111 111	1 111 111	0
<i>5.3 Allowance/per diem for travel of crew to the main base/headquarters for ground training (the trip is 2 days per year per pilot/FO + 1 day for the training).</i>	420 000	420 000	0
6. Remedial training			0
<i>6.1 Cost per crew to do OPC & LPC (4 sessions per year plus days for travelling to the simulator - 4 days in addition (one day before the simulator, 1 day after it is finished); in total 8 days)</i>	115 556	115 556	0
<i>6.2 Per diem for the pilot to do OPC & LPC (allowances for 8 days per pilot for travelling, stay, perform checks, back)</i>	2 912	2 912	0
<i>6.3 Costs for TRI/TRE per year to conduct OPC and LPC (in total 5 days per year per pilot)</i>	69 333	69 333	0
<i>6.4 Cost for simulators (EUR 1 200 per session/pilot; 4 sessions per pilot/year)</i>	87 360	87 360	0
Total	14 581 116	13 403 338.67	1 177 778
Incl. total one-off costs only for EBT			1 167 778
Incl. total recurrent costs only for EBT			10 000
Turnover of the operator with 1 000 pilots	4 567 000000		
% of costs from the operator's turnover	0.32 %	0.29 %	0.03 %

Príloha 3 Osnova základného EBT výcviku pre 4. generáciu [3]



EVIDENCE-BASED TRAINING IMPLEMENTATION GUIDE

Assessment and training topic	Frequency	Flight phase for activation	Description (include type of topic, being threat, error or focus)	Desired outcome (includes performance criteria OR training outcome)	Example scenario elements	Competency map																			
						Application of procedures	Communication	Flight path management	Flight path management, automation	Leveling management, manual control	Problem solving and teamwork	Situation awareness and decision making	Situation awareness	W/ R/Coord management	W/ R/Coord management										
Generation 4 Jet - Recurrent Assessment and Training Matrix																									
Manoeuvres Training Phase	Rejected take-Off	A	TO	Engine failure after the application of take-off thrust and before reaching V1.	From initiation of take-off to complete stop (or as applicable to procedure)	x		x																	
	Failure of critical engine between V1 & V2	A	TO	Failure of a critical engine from V1 and before reaching V2 in lowest CAT I visibility conditions	The manoeuvre is considered to be complete at a point when aircraft is stabilised at normal engine-out climb speed with the correct pitch and lateral control, in trim condition and, as applicable, autopilot engagement	x		x																	
	Failure of critical engine between V1 & V2	B	TO	Failure of a critical engine from V1 and before reaching V2 in lowest CAT I visibility conditions	The manoeuvre is considered to be complete at a point when aircraft is stabilised in a clean configuration with engine-out procedures completed	x		x																	
	Emergency descent	C	CRZ	Initiation of emergency descent from normal cruise altitude	The manoeuvre is considered to be completed once the aircraft is stabilised in emergency descent configuration (and profile)	x	x	x																	
	Engine-out approach & go-around	A	APP	With a critical engine failed, manually flown normal precision approach to DA, followed by manually flown go-around, the whole manoeuvre to be flown without visual reference	This manoeuvre should be flown from intercept to centreline until acceleration after go-around. The manoeuvre is considered to be complete at a point when aircraft is stabilised at normal engine-out climb speed with the correct pitch and lateral control, in trim condition and, as applicable, autopilot engagement* (describe generally initial, final, intermediate)	x		x																	
	Go-around	A	APP	Go-around, all engines operative	High energy, initiation during the approach at 150 to 300 m (500 to 1000 ft) below the missed approach level off	x	x	x																	
	Go-around	A	APP	Go-around, all engines operative followed by visual circuit, manually flown	Initiation of go-around from DA followed by visual circuit and landing	x	x	x																	
	Go-around	A	APP	Go-around, all engines operative	During flare/rejected landing	x	x	x																	
Engine-out landing	A	LDG	With a critical engine failed, normal landing	Initiation in a stabilised engine-out configuration from not less than 3 nm final approach, until completion of roll out	x		x																		
Evaluation & Scenario Based Training Phases	Adverse Weather	A	GND	Thunderstorm, heavy rain, turbulence, ice build up to include de-icing issues, as well as high temperature conditions. The proper use of use of anti-ice and de-icing systems should be included generally in appropriate scenarios.	Anticipate adverse weather Prepare for suspected adverse weather Recognise adverse weather Take appropriate action Apply appropriate procedure correctly Assure aircraft control	Predictive windshear warning before take-off, as applicable	x	x																	
			TO			Adverse weather scenario, e.g. thunderstorm activity, precipitation, icing	x			x	x														
			TO			Windshear encounter during take-off, not predictive	x			x															
			TO			Predictive windshear warning during take-off	x	x																	
			TO			Crosswinds with or without strong gusts on take-off	x			x															
			CRZ			Windshear encounter scenario during cruise	x	x																	
			APP			Reactive windshear warning during approach or go-around	x	x	x																
			APP			Predictive windshear warning during approach or go-around	x	x																	
			APP			Thunderstorm encounter during approach or on missed approach	x																		
			APP			Increasing tailwind on final (not reported)	x	x																	
			APP, LDG			Approach and landing in demanding weather conditions, e.g. turbulence, up and downdrafts, gusts and crosswinds incl. shifting wind directions	x																		
			APP			Non-precision approach in cold temperature conditions, requiring altitude compensation for temperature, as applicable to type	x	x																	
	Crosswinds with or without strong gusts on approach, final and landing (within and beyond limits)	x																							
	Reduced visibility even after acquiring the necessary visual reference during approach, due to rain or fog	x	x																						



EVIDENCE-BASED TRAINING IMPLEMENTATION GUIDE

Assessment and training topic	Frequency	Flight phase for activation	Description (include type of topic, being threat, error or focus)	Desired outcome (includes performance criteria OR training outcome)	Example scenario elements	Competency map																			
						Application of procedures	Communication	Flight path management	Flight path management, automation	Leadership and teamwork	Problem solving and decision making	Situation awareness	Workload management												
Generation 4 Jet - Recurrent Assessment and Training Matrix																									
Automation management	A	ALL	The purpose of this topic is to encourage and develop effective flight path management through proficient and appropriate use of flight management system(s), guidance and automation including transitions between modes, monitoring, mode awareness and vigilance and flexibility needed to change from one mode to another. Included in this topic is the means of mitigating errors described as: mishandled auto flight systems, inappropriate mode selection, flight management system(s) and autopilot usage.	Knows how and when to use flight management system(s), guidance and automation Demonstrates correct methods for engagement and disengagement of auto flight system(s) Demonstrates appropriate use of flight guidance, auto thrust and other automation systems Maintains mode awareness of auto flight system(s), including engagement and automatic transitions Reverts to different modes when appropriate Detects deviations from the desired aircraft state (flight path, speed, attitude, thrust, etc.) and takes appropriate action. Anticipate mishandled auto flight system Recognise mishandled auto flight system. Take appropriate action if necessary Restore correct auto flight state Identify and manage consequences	ACAS warning, recovery and subsequent engagement of automation FMS tactical programming issues, e.g. step climb, runway changes, late clearances, destination re-programming, executing diversion Recovers from TAWS, management of energy state to restore automated flight Amendments to ATC cleared levels during altitude capture modes, to force mode awareness and intervention Late ATC clearance to an altitude below acceleration altitude Engine-out special terrain procedures Forcing AP disconnect followed by re engagement, recovery from low or high speed events in cruise Engine failure in cruise to onset of descent using automation Emergency descent Managing high energy descent capturing descent path from above (correlation with unstable app training) No ATC clearance received prior to commencement of approach or final descent Reactive windshear and recovery from the consequent high energy state Non precision or infrequently flown approaches using the maximum available level of automation Gear malfunction during approach ATC clearances to waypoints beyond programmed descent point for a coded final descent point during an approach utilising a final descent that is commanded by the flight management system.	x	x																		
		ALL				x	x																		
		ALL				x	x	x																	
		ALL				x	x																		
		TO				x	x																		
		TO, APP				x	x																		
		CRZ				x	x	x																	
		CRZ				x	x																		
		DES, APP				x	x																		
		APP				x	x																		
		APP				x	x																		
		APP				x	x																		
		APP				x	x																		
Competencies non-technical (CRM)	A	APP	This encapsulates communication: leadership and teamwork; problem solving and decision making; situation awareness; workload management. Emphasis should be placed on the development of leadership, shown by EBT data sources to be a highly effective competency in mitigating risk and improving safety through pilot performance	<u>Communication:</u> Demonstrates effective use of language, responsiveness to feedback and that plans are stated and ambiguities resolved. <u>Leadership and teamwork:</u> Uses appropriate authority to ensure focus on the task. Supports others in completing tasks. <u>Problem solving & decision making:</u> Detects deviations from the desired state, evaluates problems, identifies risk, considers alternatives and selects the best course of action. Continuously reviews progress and adjust plans. <u>Situation awareness:</u> Has an awareness of the aircraft state in its environment; projects and anticipates changes. <u>Workload management:</u> Prioritises, delegates and receives assistance to maximise focus on the task. Continuously monitors the flight progress.	GPS failure prior to commencement of approach associated with position drift and a terrain alert Cabin crew report of water noise below the forward galley indicating a possible toilet pipe leak, with consequent avionics failures Smoke removal but combined with a diversion until landing completed. ACAS warning immediately following a go-around, with a descent manoeuvre required.																				
		DESC																							
		CRZ																							
		CRZ																							
Compliance	A	ALL	Compliance failure. Consequences of not complying with operating instructions (e.g. SOP). This is not intended to list scenarios, but instructors should ensure that observed non-compliances are taken as learning opportunities throughout the programme. In all modules of the programme, the FSTD should as far as possible be treated like an aircraft, and non-compliances should not be accepted simply for expediency.	Recognise that a compliance failure has occurred Make a verbal announcement Take appropriate action if necessary Restore safe flightpath if necessary Manage consequences	The following are examples of potential compliance failures, and not intended to be developed as scenarios as part of an EBT Module: 1. Requesting flap beyond limit speed 2. Flaps or slats in the wrong position for phase of flight or approach 3. Omitting an action as part of a procedure 4. Failing to initiate or complete a checklist 5. Using the wrong checklist for the situation																				
Intentionally blank																									



EVIDENCE-BASED TRAINING IMPLEMENTATION GUIDE

Assessment and training topic	Frequency	Flight phase for activation	Description (include type of topic, being threat, error or focus)	Desired outcome (includes performance criteria OR training outcome)	Example scenario elements	Competency map											
						Application procedures	Communication	Flight path management	Flight path management, automation	Leadership and teamwork	Problem solving and decision making	Situation awareness	Task management	Task management	Task management	Task management	
Generation 4 Jet - Recurrent Assessment and Training Matrix																	
Evaluation & Scenario Based Training Phases	Go-around management	A	APP	Any threat or error which can result in circumstances which require a decision to go-around, in addition to the execution of the go-around. Go-around scenarios should be fully developed to encourage effective leadership and teamwork, in addition to problem solving and decision making, plus execution using manual aircraft control or flight management system(s) and automation as applicable. Design should include the element of surprise and scenario-based go-arounds should not be predictable and anticipated. This topic is completely distinct from the go-around manoeuvre listed in the manoeuvres training section that is intended only to practice psychomotor skill and a simple application of the procedures.	Adverse weather scenario leading to a reactive windshear warning during approach Adverse weather scenario leading to a predictive windshear warning during approach or go-around Adverse weather scenario, e.g. thunderstorm activity, heavy precipitation or icing forcing decision at or close to DA/MDA DA with visual reference in heavy precipitation with doubt about runway surface braking capability Adverse wind scenario resulting in increasing tailwind below DA (not reported) Adverse wind scenario including strong gusts and/or crosswind out of limits below DA (not reported) Adverse wind scenario including strong gusts and/or crosswind out of limits below 15 m (50 ft) (not reported) Lost of difficult communications resulting in no approach clearance prior to commencement of approach or final descent Birds, large flocks of birds below DA once visual reference has been established System malfunction, landing gear malfunction during the approach	X	X						X	X			
			APP			X	X							X	X		
			APP			X								X	X	X	
			APP			X								X	X	X	
			APP			X								X	X	X	
			APP			X	X								X		
			APP											X	X	X	
			APP														
			APP														
	Manual aircraft control	A	ALL	The competency description is "Maintains control of the aircraft in order to assure the successful outcome of a procedure or manoeuvre." Desired competency outcome: Demonstrates manual aircraft control skills with smoothness and accuracy as appropriate to the situation Detects deviations through instrument scanning Maintains spare mental capacity during manual aircraft control Maintains the aircraft within the flight envelope Applies knowledge of the relationship between aircraft attitude, speed and thrust	Flight with unreliable airspeed, which may be recoverable or not recoverable Alternate flight control modes according to malfunction characteristics ACAS RA to descend or ATC immediate descent TAWS warning when deviating from planned descent routing, requiring immediate response Scenario immediately after take-off which requires an immediate and overweight landing Adverse wind, crosswinds with or without strong gusts on take-off Adverse weather, windshear, windshear encounter during take-off, with or without reactive warnings Engine failure during initial climb, typically 30-60 m (100-200 ft) Windshear encounter scenario during cruise, significant and rapid change in windspeed or down/drafts, without windshear warning Adverse weather, windshear, windshear encounter with or without warning during approach Adverse weather, deterioration in visibility or cloud base, or adverse wind, requiring a go-around from visual circling approach, during the visual segment Adverse wind, crosswinds with or without strong gusts on approach, final and landing (within and beyond limits) Adverse weather, adverse wind, approach and landing in demanding weather conditions, e.g. turbulence, up and down/drafts, gusts and crosswinds incl. shifting wind directions Circling approach at night in minimum in-flight visibility to ensure ground reference, minimum environmental lighting and no glide slope guidance lights Runway incursion during approach, which can be triggered by ATC at various altitudes or by visual contact during the landing phase Adverse wind, visibility, type specific, special consideration for long bodied aircraft, landing in minimum visibility for visual reference, with crosswind System malfunction, auto flight failure at DA during a low visibility approach requiring a go-around flown manually.	X		X					X				
			ALL			X		X						X			
			ALL			X	X	X									
			DES			X		X	X								
			TO					X	X	X							
			TO			X		X									
			TO			X		X						X			
			CRZ			X	X	X						X	X		
			APP			X	X	X						X			
APP, LDG	X	X	X	X					X	X	X						
APP, LDG	X		X	X													
APP, LDG			X	X					X	X							
APP, LDG	X		X							X							
LDG	X	X	X							X							
LDG	X	X	X							X							



EVIDENCE-BASED TRAINING IMPLEMENTATION GUIDE

Assessment and training topic	Frequency	Flight phase for activation	Description (include type of topic, being threat, error or focus)	Desired outcome (includes performance criteria OR training outcome)	Example scenario elements	Competency map											
						Application of Procedures	Communication	Flight path management	Flight path management, automation	Learning management, manual control	Problem solving and teamwork	Situation awareness	Stability and control	IFR/ATIS management	IFR/ATIS management		
Generation 4 Jet - Recurrent Assessment and Training Matrix																	
Evaluation & Scenario Based Training Phases	ISI Monitoring, cross checking, error management, mismanaged aircraft state	ALL	Developed scripted role-play scenarios encompassing the need to monitor flight path excursions from the instructor pilot (PF), detect errors and make appropriate interventions, either verbally or by taking control as applicable. The scenarios should be realistic and relevant, and are for the purpose of demonstration and reinforcement of effective flight path monitoring. Demonstrated role-play should contain realistic and not gross errors, leading at times to a mismanaged aircraft state, which can also be combined with upset management training.	Recognise mismanaged aircraft state. Take appropriate action if necessary Restore desired aircraft state Identify and manage consequences	Instructor role-play Deviations from the flight path, in pitch attitude, speed, altitude, bank angle	X									X		
		ALL			Instructor role-play: Simple automation errors (e.g. incorrect mode selection, attempted engagement without the necessary conditions, entering wrong altitude or speed, failure to execute the desired mode) culminating in a need for direct intervention from the PM, and where necessary taking control.	X										X	
		APP			Instructor role-play Unstable approach or speed/path/vertical rate not congruent with required state for given flight condition	X	X									X	X
		LDG			Instructor role-play Demonstration exercise - recovery from bounced landing, adverse wind, strong gusts during landing phase, resulting in a bounce and necessitating recovery action from the PM	X			X							X	
	Unstable approach	DES, APP	Reinforce stabilised approach philosophy and adherence to defined parameters. Encourage go-arounds when crews are outside these parameters. Develop and sustain competencies related to the management of high energy situations	ATC or terrain related environment creating a high energy descent with the need to capture the optimum profile to complete the approach in a stabilised configuration ATC or terrain related environment creating a high energy descent leading to unstable conditions and requiring a go-around Approach and landing in demanding weather conditions, e.g. turbulence, up and downdrafts, gusts and crosswinds incl. shifting wind directions Increasing tailwind on final (not reported) Crosswinds with or without strong gusts on approach, final and landing (within and beyond limits)	Recognise adverse wind conditions Observe limitations Apply appropriate procedures Maintain directional control and safe flight path	ATC or terrain related environment creating a high energy descent with the need to capture the optimum profile to complete the approach in a stabilised configuration	X	X								X	
		DES, APP				ATC or terrain related environment creating a high energy descent leading to unstable conditions and requiring a go-around	X	X								X	
		APP				Approach and landing in demanding weather conditions, e.g. turbulence, up and downdrafts, gusts and crosswinds incl. shifting wind directions				X					X	X	
		APP				Increasing tailwind on final (not reported)	X	X							X	X	
	Adverse wind	B	TO	Adverse wind/crosswind. This includes tailwind but not ATC miss-reporting of the actual wind	Recognise adverse wind conditions Observe limitations Apply appropriate procedures Maintain directional control and safe flight path	Take-off with different crosswind/tailwind/gust conditions									X	X	
			TO			Take-off with unreported tailwind	X							X			
TO			Crosswinds with or without strong gusts on take-off			X							X				
APP			Increasing tailwind on final (not reported)			X	X							X	X		
APP			Approach and landing in demanding weather conditions, e.g. turbulence, up and downdrafts, gusts and crosswind incl. shifting wind directions										X		X		
APP			Adverse wind scenario resulting in increasing tailwind below DA (not reported)			X	X							X			
APP			Adverse wind scenario including strong gusts and/or crosswind out of limits below DA (not reported)			X	X							X			
APP, LDG			Adverse wind scenario including strong gusts and/or crosswind out of limits below 15 m (50 ft) (not reported)			X	X							X			
APP, LDG	Crosswind with or without strong gusts on approach, final and landing (within and beyond limits)	X			X					X							



EVIDENCE-BASED TRAINING IMPLEMENTATION GUIDE

Assessment and training topic	Frequency	Flight phase for activation	Description (include type of topic, being threat, error or focus)	Desired outcome (includes performance criteria OR training outcome)	Example scenario elements	Competency map															
						Application of procedures	Communication	Flight path management	Flight path management, automation	Leadership and teamwork	Freedom solving and teamwork	Situation awareness	Risk management	Risk management	Risk management	Risk management					
Generation 4 Jet - Recurrent Assessment and Training Matrix																					
Evaluation & Scenario Based Training Phases	Loss of communications	C	GRD	Lost or difficult communications. Either through pilot miss-selection or a failure external to the aircraft. This could be for a few seconds or a total loss.	Recognise loss of communications Take appropriate action Execute appropriate procedure as applicable Use alternative ways of communications Manage consequences	Loss of communications during ground manoeuvring	x	x													
			TO				Loss of communications after take-off	x													
			APP				Loss of communications during approach phase, including go-around	x	x												
	Managing loading, fuel, performance errors	C		A calculation error by one or more pilots, or someone involved with the process, or the process itself, e.g. incorrect information on the load sheet.	Anticipate the potential for errors in load/fuel/performance data Recognise inconsistencies Manage/avoid distractions Make changes to paperwork/aircraft system(s) to eliminate error Identify and manage consequences	This can be a demonstrated error, in that the crew may be asked to deliberately insert incorrect data, for example to take-off from an intersection with full length performance information. The crew will be asked to intervene when acceleration is sensed to be lower than normal, and may be part of the operator procedures, especially when operating mixed fleets with considerable variations in MTOM.															
	Navigation	C		External NAV failure, RNP, loss of external NAV source(s).	Recognise a NAV degradation. Take appropriate action Execute appropriate procedure as applicable Use alternative NAV guidance Manage consequences	External failure or a combination of external failures degrading aircraft navigation performance															
Operations or type specific	C		Intentionally blank	Intentionally blank	Intentionally blank																
Pilot incapacitation	C	TO	Consequences for the non-incapacitated pilot.	Recognise incapacitation Take appropriate action including correct stop/go decision Apply appropriate procedure correctly Maintain aircraft control Manage consequences	During take-off																
Traffic	C	CLB, CRZ, DES	Traffic conflict, ACAS RA or TA, or visual observation of conflict, which requires evasive manoeuvring	Anticipate potential loss of separation Recognise loss of separation Take appropriate action Apply appropriate procedure correctly Maintain aircraft control Manage consequences	ACAS warning requiring crew intervention																



EVIDENCE-BASED TRAINING IMPLEMENTATION GUIDE

Assessment and training topic	Frequency	Flight phase for activation	Description (include type of topic, being threat, error or focus)	Desired outcome (includes performance criteria OR training outcome)	Example scenario elements	Competency map												
						Application of procedures	Communication	Flight path management	Flight path management, automation	Leadership and management, manual control	Problem solving and teamwork	Situation awareness and decision making	Team awareness	Teamwork	IF road management			
Generation 4 Jet - Recurrent Assessment and Training Matrix						Competency map												
Evaluation & Scenario Based Training Phases	Upset recovery	C	ALL	An airplane upset is defined as an airplane in flight unintentionally exceeding the parameters normally experienced in line operations or training. 1. Pitch attitude greater than 25° nose up 2. Pitch attitude greater than 10° nose down. 3. Bank angle greater than 45° 4. Within pitch and bank angle normal parameters, but flying at airspeeds inappropriate for the conditions.	Recognise upset condition Take appropriate action Assure aircraft control Maintain or restore a safe flight path Assess consequential issues Manage outcomes	Upset recognition: Demonstration of the defined normal flight envelope and any associated changes in flight instruments, flight director systems, and protection systems. This should take the form of an instructor led exercise to show the crew the points beyond which an upset condition could exist.				X	X					X	X	
			TO, APP			Upset recognition and recovery Severe windshear or wake turbulence during take-off or approach				X	X			X	X			
			CLB, DES			Upset recognition and recovery - as applicable and relevant to aircraft type, demonstration at a suitable intermediate level, with turbulence as appropriate, practice steep turns and note the relationship between bank angle, pitch and stalling speed				X					X			
			CRZ			Upset recognition and recovery at the maximum cruise flight level for current aircraft weight, turbulence to trigger overspeed conditions (if FSTD capability exists, consider use of vertical wind component to add realism)				X	X			X	X			
			CRZ			Upset recognition and recovery at the maximum cruise flight level for current aircraft weight, turbulence and significant temperature rise to trigger low speed conditions (if FSTD capability exists, consider use of vertical wind component to add realism)	X			X					X			
			CRZ			Upset recognition and recovery - demonstration at a normal cruising altitude, set conditions and disable aircraft systems as necessary to enable trainee to complete stall recovery according to OEM instructions	X			X						X		
	APP	Upset recognition and recovery - demonstration at an intermediate altitude during early stages of the approach, set conditions and disable aircraft systems as necessary to enable trainee to complete stall recovery according to OEM instructions	X			X						X						
	IS1	Upset recovery	CLB, DES			Recovery: Demonstration, in-seat instruction: The instructor should position the aircraft within but close to the edge of the normal flight envelope before handing control to the trainee to demonstrate the restoration of normal flight. Careful consideration should be given to flying within the normal flight envelope.					X					X		
	TO					Predictive windshear warning during take-off							X	X				
	Windshear recovery	C	TO	With or without warnings including predictive. A windshear scenario is ideally combined into an adverse weather scenario containing other elements.	Anticipate potential for windshear Avoid known windshear or prepare for suspected windshear Recognise windshear encounter Take appropriate action Apply appropriate procedure correctly Assure aircraft control Recognise out of windshear condition Maintain or restore a safe flight path Assess consequential issues and manage outcomes	Windshear encounter during take-off	X					X	X					
Windshear encounter after rotation													X	X			X	
Predictive windshear after rotation														X	X			
Predictive windshear during approach						X							X	X				
Windshear encounter during approach						X							X	X				