

METHODOLOGY OF MCC TRAINING IN THE CONDITIONS OF THE AIR TRAINING AND EDUCATION CENTRE

METODIKA VÝCVIKU MCC V PODMIENKACH LVVC

Frederik Chodelka

Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
chodelka.frederik@gmail.com

Tomáš Bracník

Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
bracnik@lvvc.uniza.sk

Abstract

The main goal of the paper is to create a methodology for the theoretical and practical part of the multi-crew cooperation training course, which is provided by the Air Training and Education Centre of the University of Žilina since 2007. At the same time, the purpose of the methodology will be to contribute to the quality of education, streamlining the multi-crew cooperation training course and to provide a comprehensive study material for training candidates that reflects on the changes made from 2007 to the present. The reason which stimulated the elaboration of the paper is mainly the already existing study material, published in 2007 within the publication *Metodika pilotného výcviku na letovom simulátore*, which has now proved to be outdated and insufficient for the needs of the training course. The training material does not reflect the legislative changes made, the modifications to the flight and navigation procedures trainer and some training elements, which are currently emphasized in the training process. The paper, the content of which is a new methodology focused exclusively on the multi-crew cooperation training course, is based on valid and effective regulations, on the airplane flight manual of Beechcraft Super King Air B200 / B200C, inspired by internal operation manuals of the airline operators, internal manuals of the Air Training and Education Centre and is also based on the *Metodika pilotného výcviku na letovom simulátore*. It will be possible to apply the content of the paper as an up-to-date methodology for theoretical and practical part of the multi-crew cooperation training course, which meets all the currently required criteria. At the same time, it will be possible to implement some parts of the paper into the internal manuals of the Air Training and Education Centre.

Keywords

Methodology, Multi-Crew Cooperation, Air Training and Education Centre

1. Úvod

Lietanie vo viacčlennej posádke prešlo značným vývojom, a to predovšetkým znížením počtu členov letovej posádky v pilotom priestore. Hlavným dôvodom bol technologický vývoj letúnov. Automatizácia a prístrojové vybavenie letúna doslova nahradili niektorých členov letovej posádky. Aj napriek zníženiu počtu členov letovej posádky v pilotnom priestore sa požiadavky na bezpečnosť stále zvyšujú. Hlavnou prioritou v letectve je nepochybne bezpečnosť, ktorú možno docieľiť nielen samotným výcvikovým kurzom súčinnosti viacčlennej posádky, prevádzkovými príručkami, ale taktiež aj na základe výcviku a aplikovania zásad optimalizácie činnosti posádky. 80. roky minulého storočia boli v oblasti letectva význačné vznikom optimalizácie činnosti posádky, čo sa ukázalo ako ďalší faktor zohrávajúci úlohu pri leteckých nehodách.

Diplomová práca popisuje historický vývoj súčinnosti viacčlennej posádky a optimalizácie činnosti posádky a ponúka náhľad a základné rozdelenie optimalizácie činnosti posádky, ktoré je aplikovateľné na členov letovej posádky počas výcviku.

Hlavným cieľom diplomovej práce je vypracovanie novej, aktuálnej metodiky pre výcvikový kurz súčinnosti viacčlennej posádky poskytovaný Leteckým výcvikovým a vzdelávacím centrom Žilinskej univerzity. Vypracovaná metodika sa viaže výhradne na trenažér letových a navigačných postupov

Mechtronix Ascent FNPT II MCC s osvedčením o kvalifikácii FSTD SK.002.A v konfigurácii **Beechcraft King Air B200** (generic).

Diplomová práca vychádza z letovej príručky letúna Beechcraft Super King Air B200 / B200C, z interných príručiek Leteckého výcvikového a vzdelávacieho centra. Bola inšpirovaná internými prevádzkovými príručkami leteckých prevádzkovateľov, nadväzuje a opravuje už existujúci učebný materiál, no predovšetkým dopĺňa jeho absentujúce prvky, ktoré sú v súčasnosti nevyhnutnou súčasťou výcvikového kurzu súčinnosti viacčlennej posádky.

Podkladom k vypracovaniu boli aj vedomosti a skúsenosti, ktoré som získal v rámci integrovaného výcvikového kurzu v Leteckom výcvikovom a vzdelávacom centre Žilinskej univerzity v Žiline.

Metodika prináša ucelený študijný materiál, ktorý obsahuje detailný manuál k modifikovanému letovému simulátoru, zadefinovanie nových kontrolných zoznamov povinných a núdzových úkonov, štandardných prevádzkových postupov a je doplnená o teoretické vedomosti k výcvikovému kurzu súčinnosti viacčlennej posádky.

2. Analýza súčasného stavu

Trenažér letových a navigačných postupov **Mechtronix Ascent FNPT II MCC** je výcvikovým zariadením na simuláciu letu (FSTD), ktorý je inštalovaný v Leteckom výcvikovom a vzdelávacom

centre Žilinskej univerzity v Žiline už od roku 2005. Od roku 2007 je poskytovaný na letovom simulátore výcvik zameraný na súčinnosť viacčlennej posádky (MCC). V tom istom roku bol vydaný učebný materiál s názvom *Metodika pilotného výcviku na letovom simulátore*, ktorej časť bola zameraná na výcvik MCC v zmysle vtedy platného predpisu JAR-FCL. Rovnako ako je uvedené aj v metodike, výcvikové zariadenie na simuláciu letu bolo certifikované v zmysle predpisu JAR-STD 3A.

Od roku 2005 až po súčasnosť bolo vykonaných niekoľko výrazných zmien, ktoré podnietili vznik tejto diplomovej práce a zároveň vyvolali potrebu nového učebného materiálu.

Prvá výrazná zmena nastala v legislatíve. Zmena sa týka predovšetkým legislatívnej úpravy, podľa ktorej sa certifikujú výcvikové zariadenia na simuláciu letu a ktorá upravuje výcvik zameraný na súčinnosť viacčlennej posádky.

Dopravný úrad v súčasnosti osvedčuje zariadenia na simuláciu letu v zmysle CS-FSTD(A) a Podčasti FSTD, Časti ORA Nariadenia Komisie (EÚ) č. 1178/2011. [1]

Výcvik MCC sa v súčasnosti vykonáva podľa FCL.735.A. [2]

V čase vypracovania diplomovej práce obsahovalo Nariadenie Komisie (EÚ) č. 1178/2011 celkovo 13 zmien a doplnení. Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 923/2012 zasa obsahuje 3 zmeny a doplnenia. Obe tieto nariadenia a ich zmeny sa týkajú aj výcviku MCC. [3], [4]

Výrazné zmeny z pohľadu výcviku MCC:

- Definícia a ustanovenie podmienok udelenia oprávnenia prístrojovej kvalifikačnej kategórie pre výkonnosť navigáciu (PBN) a ich implementáciu do výcviku,
- Definícia a ustanovenie 2D a 3D priblížení,
- Zmena označenia člena letovej posádky z PNF na PM. [5], [6], [7]

Druhou zmenou je prechod z FTO na ATO v roku 2013, kedy bola prevydaná príručka k výcviku MCC. Zahŕňa zmenu číslo 1., ktorej obsahom je už vyššie spomenutá zmena názvoslovia priblíženia 2D a 3D, rovnako aj zmena názvoslovia označenia člena letovej posádky z PNF na PM.

Tretou zmenou je modifikácia letového simulátora Mechatronix Ascent FNPT II MCC, ktorá bola vykonaná v roku 2019. Obsahom modifikácie bola inštalácia rádionavigačného zariadenia Garmin GTN 650, ktoré nahradilo rádionavigačné zariadenie Bendix/King 165 A (COMM/NAV), inštalácia nového podsvietenia palubnej dosky a nového ovládacieho prvku v podobe prepínača varovných transparentov.

3. Úvod do problematiky CRM a MCC

3.1. Historický vývoj

Ľudský faktor patrí dodnes medzi najpočetnejšie príčiny leteckých incidentov a nehôd v letectve. Predstavuje viac ako 70% leteckých nehôd. Vyšetrovatelia leteckých nehôd už v minulosti vedeli o možnosti vzniku chýb zapríčinených ľudským činiteľom. V rámci prevencie sa kládol dôraz predovšetkým na zlepšenie prevádzkových príručiek, výcviku pilotov, ergonómie pilotného priestoru, znižovaniu hluku

v kabíne a iné. Absentoval však jeden dôležitý faktor, na ktorý sa nekládol dôraz a ktorého existenciou sa nikto predtým dôkladne nezaoberal, hoci bol vždy prítomný pri lietaní vo viacčlennej posádke. Bol to faktor, ktorý sa týka činnosti a vzťahov samotnej letovej posádky. Prelomovým bol práve rok 1979, odkedy datujeme vznik novej oblasti s názvom CRM, ktorá sa zaoberá optimalizáciou činnosti posádky tak, ako ju dnes poznáme. Podnetom k vytvoreniu tejto disciplíny boli predovšetkým letecké nehody, kde hlavnou príčinou bol ľudský faktor. [8]

Tabuľka 1: Letecké nehody, ktoré podnietili vznik CRM

Zdroj: [9], [10], [11], [12].

Dátum nehody	Miesto nehody	Číslo letu	Letecký prevádzkovateľ	Typ letúna
29. 12. 1972	Miami	401	Eastern Air Lines	Lockeed L-1011-1 TriStar
27. 3. 1977	Tenerife	4805	KLM	Boeing 747-206B
		1736	Pan Am	Boeing 747-121
28. 12. 1978	Portland	173	United Airlines	DC-8-61

Práve nehoda DC-8 z roku 1978 sa dá považovať za kľúčovú, čo sa týka vzniku CRM. Prvá letecká spoločnosť, ktorá mala záujem o implementáciu výcviku CRM do osnov výcviku, bola United Airlines. Spoločnosť United Airlines s podporou NASA a NTSB predstavila možnú osnovu výcviku CRM, ktorého cieľom bola optimalizácia činnosti posádky a zlepšenie prostredia pilotnej kabíny. Pôvodný názov CRM bol „*Cockpit resource management*“. Pri zrode CRM bol aj psychológ NASA, John Lauber, ktorý sa zaoberal komunikačnými procesmi v kokpíte. Koncept CRM, ktorý zdôrazňuje úlohu ľudského činiteľa, prešiel v 80. a v 90. rokoch minulého storočia niekoľkými fázami vývoja. Až v roku 1986 bol program CRM premenovaný na názov, ako ho dnes poznáme „*Crew resource management*“. [8], [9]

Dôvodom premenovania bolo predovšetkým zistenie, že prostredie pilotnej kabíny predstavuje iba jednu časť z tímu zapojeného do činnosti počas letu. Na základe tohto zistenia sa dostali do osnov výcviku CRM okrem členov letovej posádky aj palubní sprievodcovia. V 90. rokoch už bol výcvik CRM v mnohých leteckých spoločnostiach naplno využívaný. Niektoré letecké spoločnosti implementovali do osnov výcviku CRM spoločný výcvik pre letovú posádku a palubných sprievodcov, označovaný ako „*Joint CRM training*“. [8]

CRM sa netýka iba pilotov a palubných sprievodcov, ale aj ostatných pracovníkov spoločnosti, ako napríklad pozemného personálu, riadiaceho manažmentu spoločnosti a iné. Z tohto dôvodu sa môžeme stretnúť aj s tzv. TCRM – „*Total company resource management*“, ktorý práve zahŕňa aj ostatných zamestnancov spoločnosti. Ďalším vývojovým stupňom CRM je EM – „*Error Management*“. ER spočíva v riadení chýb a ponecháva pilotov v určitej nevedomosti o nasledujúcom charaktere poruchy počas letu na letovom simulátore. Cieľom je odhalenie poruchy a následná reakcia na vopred neoznámenú poruchu. [8] [14]

Nasledujúcim stupňom, ktorý zahŕňa EM, je LOFT – „*Line oriented flight training*“. LOFT je typ výcviku, ktorý obsahuje realistické simulácie úplného letu so zameraním na komunikáciu a vedenie (*leadership*). Posledným stupňom je model TEM – „*Threat and error management*“. Model TEM popisuje možné

vonkajšie riziká v prevádzke, ktoré sa skladajú z interných a externých hrozieb. Internou hrozbou môžu byť napríklad chyby letovej posádky a palubných sprievodcov. Externé hrozby ďalej delíme na očakávané hrozby (napr. terén, predpovedané meteorologické podmienky alebo podmienky na letisku), neočakávané hrozby (napr. zlyhanie systémov, pracovné zaťaženie, nátlak) a vonkajšie chyby (napr. dispečing leteckej spoločnosti, ATC). Hlavným cieľom modelu TEM je rozpoznanie a pomenovanie možných hrozieb posádkou, prípadne hrozieb, o ktorých už je posádka informovaná. Toto umožňuje posádke vykonať bezpečný let a vyhnúť sa tak hrozbám. [8]

4. Letový simulátor Mechtronix Ascent FNPT II MCC

Letový simulátor Mechtronix Ascent FNPT II MCC s číslom schválenia SK.002 a identifikačným číslom SN-FFT-2068 od kanadského výrobcu Mechtronix Systems je zariadením určeným na výcvik letových a navigačných postupov. Výcvikové zariadenie na simuláciu letu (FSTD) je certifikované v súlade s Nariadením Komisie (EÚ) č. 1178/2011, vyhovuje spôsobilostným požiadavkám, ktoré stanovuje Časť ORA, Podčasť FSTD a spĺňa podmienky špecifikácie pre osvedčovanie CS-FSTD(A). Letecké výcvikové a vzdelávacie centrum (LVVC) využíva toto zariadenie už od roku 2005 na výcvik pilotov, ktorí sa uchádzajú o prístrojovú kvalifikáciu IR(A) a od roku 2007 tiež poskytuje výcvik zameraný na súčinnosť viacčlennej posádky MCC. Letový simulátor je rozmerovo, ergonomicky a aj prístrojovo takmer 100% totožný s kabinou letúna Beechcraft King Air B200 a je možné ho prekonfigurovať do nasledujúcich typov letúnov:

- Beechcraft King Air B200 (generic) – Multi-engine turboprop,
- Piper Seneca V (generic) – Multi-engine piston. [13]

Vizualizačný systém letového simulátora ponúka zobrazenia pri uhloch 180° horizontálne a 37,5° vertikálne. Na zariadení je možné vykonať simulácie dňa, noci, súmraku, ale aj meteorologických podmienok v rôznych letových hladinách. Simulátor rovnako umožňuje vykonávať priblíženia kategórie CAT I do výšky rozhodnutia DH 200 vrátane možnosti automatického priblíženia s autopilotom. [13]

Tabuľka 2: Prístrojové vybavenie simulátora. Zdroj: Autori na základe [13].

Počet kusov	Vybavenie
2	Mechtronix Synthetic Instrument Display (SID) panel
1	Bendix/King KDI 572 Digital DME Indicator
1	Bendix/King KT 79 Transponder
1	Bendix/King 165 A (COMM/NAV 2)
2	Bendix/King KR 87 ADF
1	Bendix/King KAS 297 Altitude Pre-Selector
1	Bendix/King KFC 200 Flight Director/Autopilot System
1	Bendix/King KMA 24H Audio Control Panel
1	Garmin GTN G650 (COMM/NAV 1)

Inštruktor má k dispozícii na svojom pracovisku dva monitory, prostredníctvom ktorých môže vytvoriť normálne alebo núdzové situácie, zmeny meteorologických podmienok, ovplyvniť technický stav letúna, monitorovať činnosť a reakcie pilotov a iné. Inštruktor má k dispozícii aj informáciu o vertikálnej a horizontálnej polohe letúna v reálnom čase. Letový simulátor Mechtronix Ascent taktiež disponuje

obojsmerným rádiovým spojením medzi posádkou a inštruktorom. [13]

5. Ergonómia pilotného priestoru letového simulátora v konfigurácii Beechcraft King Air B200 (generic)

Súčasťou tejto kapitoly sú detailné fotografie všetkých ovládacích prvkov letového simulátora spolu s popisom.



Obrázok 1: Kokpit – podsvietenie palubnej dosky a prístrojov Zdroj: Autori.

6. Teoretická príprava k výcviku mcc

Kapitola obsahuje teoretickú prípravu k jednotlivým fázam letu v chronologickom poradí. V rámci teoretickej prípravy boli vypracované nové štandardné prevádzkové postupy (*Standard Operating Procedures*) k normálnym, abnormálnym a núdzovým postupom. Teoretické príprava k výcviku MCC sa skladá z:

6.1. Normálne postupy

- Všeobecné normálne postupy,
- Po vstupe do kokpitu,
- Vytlačanie / ťahanie,
- Spúšťanie pohonných jednotiek,
- Rolovanie,
- Vzlet,
- Stúpanie,
- Let v hladine,
- Klesanie,
- 3D priblíženie,
- 2D priblíženie,
- Prerušenie priblíženia,
- Pristátie.

6.2. Abnormálne a núdzové postupy

- Všeobecné abnormálne a núdzové postupy,
- Prerušenie spúšťania motora,
- Prerušenie vzletu do V_1 ,
- Núdzové vypnutie motora / požiar motora po V_1 ,
- Núdzové vypnutie motora,
- Požiar motora,
- Núdzové klesanie,
- Evakuácia.

7. Záver

Diplomová práca poskytuje ucelený študijný materiál pre teoretickú a praktickú časť výcvikového kurzu súčinnosti viacčlennej posádky, ktorý spĺňa súčasné kritéria. V práci sa nachádza historický vývoj súčinnosti viacčlennej posádky a optimalizácie činnosti posádky, vypracovanie optimalizácie činnosti posádky, ktorá je aplikovateľná na činnosti letovej posádky pri výcviku.

Zároveň ponúka náhľad do štruktúry výcviku súčinnosti viacčlennej posádky, ktorý vychádza z internej príručky Leteckého výcvikového a vzdelávacieho centra. Súčasťou práce je aj manuál na obsluhu letového simulátora s fotografiami a detailným popisom jeho vybavenia a jednotlivých ovládacích prvkoch.

V práci boli vytvorené nové kontrolné zoznamy povinných a núdzových úkonov, ktoré vychádzajú z letovej príručky Beechcraft Super King Air B200 / B200C a sú prispôbené tak, aby boli plne vykonateľné na danom type letového simulátora. Je možné ich implementovať ako novú revíziu kontrolných zoznamov pre obsluhu letového simulátora.

Diplomová práca obsahuje opravené a doplnené nové štandardné prevádzkové postupy, ktoré sú základom pre úspešné vykonanie výcvikového kurzu súčinnosti viacčlennej posádky. Cieľom je získať predstavu, návyky a pochopiť ich základnú filozofiu, ktorá je vyžadovaná pri súčinnosti viacčlennej posádky v praxi, ale je aj súčasťou interných prevádzkových príručiek leteckých prevádzkovateľov.

Referencie

- [1] Easy Access Rules for Aeroplane Flight Simulation Training Devices (CS-FSTD(A)). Issue 2. [online] Dostupné na internete: https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/easy_access_rules_for_aeroplane_flight_simulation_training_devices_csfstda_iss2.pdf (citované 2021-05-02)
- [2] Easy Access Rules for Flight Crew Licencing (Part-FCL). [online] Dostupné na internete: https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Easy_Access_Rules_for_Part-FCL-Aug20.pdf (citované 2021-05-01)
- [3] Nariadenie Komisie (EÚ) č. 1178/2011. [online] Dostupné na internete: [\[content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011R1178-20200622&qid=1617472495800&from=SK\]\(https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011R1178-20200622&qid=1617472495800&from=SK\) \(citované 2021-04-04\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-</div><div data-bbox=)

- [4] Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 923/2012. [online] Dostupné na internete: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:02012R0923-20200719&qid=1617475537703&from=SK> (citované 2021-04-04)
- [5] Nariadenie Komisie (EÚ) 2016/539. [online] Dostupné na internete: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0539&from=BG> (citované 2021-04-03)
- [6] Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) 2016/1185. [online] Dostupné na internete: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1185&from=SK> (citované 2021-04-03)
- [7] Annex I to ED Decision 2017/022/R, AMC/GM to Part-FCL – Amendment 3. [online] Dostupné na internete: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Annex%20I%20to%20ED%20Decision%202017-022-R%20E%2080%94%20AMC-GM%20to%20Part-FCL%2C%20Amendment%203.pdf> (citované 2021-04-03)
- [8] PRUŽINA, V. 2009. *Létání vícečlenných posádek (MCC+CRM)*. 1. vyd. Praha: ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04406-3.
- [9] MUNK, T. 2010. *Vícečlenné posádky dopravních letadel: diplomová práce*. Brno: VÚT, 2010.
- [10] National Transportation Safety Board: Aircraft accident report – Eastern Air Lines, Inc., L-1011, N310EA; Miami, Florida, 29/12/1972. [online] Dostupné na internete: <https://libraryonline.erau.edu/online-full-text/ntsb/aircraft-accident-reports/AAR73-14.pdf> (citované 2021-03-24)
- [11] Air Line Pilots Association: Aircraft Accident Report – Pan American World Airways, Boeing 747, N737PA; KLM Royal Dutch Airlines, Boeing 747, PH-BUF; Tenerife, Canary Islands, 27/03/1997. [online] Dostupné na internete: <http://archives.pr.erau.edu/ref/Tenerife-ALPAandAFIP.pdf> (citované 2021-03-24)
- [12] National Transportation Safety Board: Aircraft Accident Report – United Airlines, Inc., McDonnell-Douglas, DC-8-61, N8082U, Portland, Oregon, 28/12/1978. [online] Dostupné na internete: <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR7907.pdf> (citované 2021-03-24)
- [13] KŘÍŽ, J. a kol. 2007. *Metodika pilotného výcviku na letovom simulátore*. 1. vyd. Žilina: EDIS ŽU, 2007. ISBN 978-80-8070-793-4.
- [14] Havel, k a kol., 2005. *Základný kurz pre personál technického zabezpečenia letových prevádzkových služieb*, Bratislava : LPS SR,, 2005.