

České Vysoké Učení Technické V Praze

Fakulta dopravní

Tomáš David

Proces certifikace FNPTII v rámci ATO

**FNPTII certification process within the
framework of ATO**

Bakalářská práce

Rok: 2016



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní
d ě k a n
Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K621..... Ústav letecké dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Tomáš David

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Proces certifikace FNPTII v rámci ATO**

Název tématu (anglicky): FNPTII Certification Process Within the Framework of ATO

Zásady pro vypracování

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

- Simulátor FNPTII
- Proces certifikace
- Analýza nákladů
- Využití v letecké škole

Rozsah grafických prací: Dle pokynů vedoucího bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: CS-FSTD(A) Aeroplane Flight Simulation Training Devices
Nařízení komise (EU) č. 1178/2011
Nařízení komise (EU) č. 748/2012
Letecký zákon a postupy ATC - Akademické nakladatelství CERM, s.r.o.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Aleš Červenka
Ing. Petr Mrázek, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: **25. října 2015**
(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 bakalářské práce: **25. srpna 2016**
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. Stanislav Szabo, PhD. MBA
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Tomáš David
jméno a podpis studenta

V Praze dne 25. října 2015

Poděkování

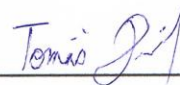
Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Aleši Červenkoví a Ing. Petru Mrázkovi, Ph.D. za od odborné vedení a konzultování bakalařské práce, dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Janu Krámkovi za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 19. srpna 2016



Tomáš David

České Vysoké Učení Technické V Praze

Fakulta dopravní

Proces certifikace FNPTII v rámci ATO

Bakalářská práce

Srpen 2016

Tomáš David

Abstrakt:

Předmětem bakalářské práce „Proces certifikace FNPT II v rámci ATO“ je vytvořit srozumitelný souhrn informací týkající certifikace zařízení FNPT II pro jeho následné využití ve výcvikové organizaci. Následně jsou v práci také uvedeny informace týkající se finanční bilance procesu.

Klíčová Slova:

FNPT II, FSTD, trenažer, simulátor, ATO, EASA, QTG, Úřad civilního letectví

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

FNPTII certification process within the framework of ATO

Bachelor Thesis

Tomáš David

August 2016

Abstract:

The subject of bachelor thesis „Certification process within framework ATO“ is an idea to create intelligible summary of information about FNPT II certification. Additional task is providing information about use of this device in approved training organisation and financial balance.

Keywords:

FNPT II, FSTD, trainer, simulator, ATO, EASA, QTG, Civil aviation authority

Obsah

1. Úvod.....	11
2. Simulátor FNPT II.....	12
2.1 Historie simulátorů.....	12
2.2 Simulátory FSTD(A) a jejich rozdělení.....	13
2.2.1 FFS (Full flight simulator).....	13
2.3.1 FTD (Flight training device).....	14
2.3.2 FNPT (Flight and navigation procedures trainer).....	14
2.3.3 BITD (Basic instrument training device).....	14
2.3.4 Simulátory FSTD(H).....	15
3 Proces certifikace.....	16
3.1 Obecně.....	16
3.2 Část ORA.....	16
3.2.1 Hlava FSTD.....	17
3.2.1.1 Oddíl I.....	17
3.2.1.2 AMC1 ORA.FSTD.100.....	17
3.2.1.3 AMC2 ORA.FSTD.100.....	17
3.2.1.4 GM1 ORA.FSTD.100.....	18
3.2.1.5 GM2 ORA.FSTD.100.....	18
3.2.1.6 GM3 ORA.FSTD.100.....	18
3.2.1.7 AMC1 ORA.FSTD.110.....	18
3.2.1.8 AMC1 ORA.FSTD.115.....	19
3.2.1.9 GM1 ORA.FSTD.115.....	19
3.2.2.1 Oddíl II.....	19
3.2.2.2 AMC1 ORA.FSTD.200.....	19
3.2.2.3 GM1 ORA.FSTD.200.....	20
3.2.2.4 AMC1 ORA.FSTD.225(b)(4).....	20
3.2.2.5 AMC1 ORA.FSTD.240.....	20

3.3 Část ARA.....	21
3.3.1 Hlava FSTD.....	21
3.3.2 AMC1 ARA.FSTD.100(a).....	22
3.3.3 AMC2 ARA.FSTD.100(a)(1).....	22
3.3.4 AMC3 ARA.FSTD.100(a)(1).....	22
3.3.5 AMC4.ARA.FSTD.100(a)(1).....	22
3.3.6 AMC5.ARA.FSTD.100(a)(1).....	23
3.3.7 GM1 ARA.FSTD.100(a)(1).....	23
3.3.8 AMC1.ARA.FSTD.100(a)(3).....	24
3.3.9 GM1.ARA.FSTD.100(a)(3).....	24
3.3.10 AMC1.ARA.FSTD.115.....	24
3.3.11 AMC1.ARA.FSTD.120.....	24
3.3.12 AMC2.ARA.FSTD.120.....	24
3.3.13 AMC1.ARA.FSTD.130.....	25
3.3.14 GM1.ARA.FSTD.130.....	25
3.3.15 AMC1 ARA.FSTD.135.....	25
3.3.16 AMC2 ARA.FSTD.135.....	25
3.3.17 AMC3 ARA.FSTD.135.....	25
3.3.18 Shrnutí postupu příslušného úřadu (ÚCL) při počátečním hodnocení.....	26
3.3.19 Shrnutí postupu příslušného úřadu (ÚCL) při opakovaném hodnocení.....	26
3.4 Část CS-FSTD(A).....	27
3.4.1 Požadavky na design a kvalifikaci FNPT(A).....	27
3.4.2 Standardy pro design FNPT(A).....	28
3.4.2.1 Konfigurace pro simulaci.....	28
3.4.2.2 Cockpit.....	29
3.4.2.3 Komponenty v cockpitu.....	29
3.4.2.4 Data.....	29

3.4.2.5 Sběr dat a výroba letového modelu.....	30
3.4.2.6 Omezení.....	31
3.4.2.7 Systém vizualizace vnějšího prostředí.....	31
3.4.2.8 Pohyb.....	33
3.4.2.9 Testování/Schválení.....	33
3.4.3 Minimální technické požadavky.....	35
3.4.3.1 FNPT II.....	35
3.4.3.2 FNPT II MCC.....	36
3.4.4 QTG-Qualification test guide.....	37
3.4.4.1 Funkční a Subjektivní testy v rámci FNPT II.....	38
3.4.4.2 Objektivní testy v rámci FNPT II.....	40
4. Analýza nákladů.....	43
4.1 Trenažery ELITE.....	43
4.1.1 S812 FNPT II.....	43
4.1.2 S923 FNPTII MCC.....	46
4.2 Trenažery ENTROL.....	48
4.2.1 A11 FNPT II MCC.....	48
4.2.2 A32 FNPT II MCC.....	51
4.3 Jednorázový poplatek příslušnému úřadu.....	53
5. Využití v letecké škole.....	54
5.1 Benefity výcviku na trenažeru.....	54
5.2 Využití FNPT II.....	55
5.3 Seznam provozovatelů zařízení FNPT II v ČR.....	56
6. Závěr.....	57
7. Použité zdroje.....	59
7.1 Literatura.....	59

Seznam použitých zkratk:

AeMC	Aero-medical centre	Leteckolékařské centrum
AMC	Acceptable means of compliance	Přijatelné způsoby průkazu
ARA	Authority Requirements for Aircrew	Požadavky Úřadu pro posádky letadel
ATO	Approved training organisation	Schválená výcviková organizace
ATPL	Air transport pilot licence	Průkaz způsobilosti dopravního pilota
BITD	Basic instrument training device	Základní přístrojové výcvikové zařízení
CAT	Category	Kategorie
CC	Cabin crew	Palubní průvodčí
CM	Compliance monitoring system	System sledování shody
CPL	Commercial pilot licence	Průkaz způsobilosti obchodního pilota
CRM	Crew resource management	Pravidla součinnosti posádky
CRT	Cathode ray tube	Obrazovka
CS-FSTD(A)	Certification specifications for Aeroplane Flight Simulation Training	Certifikační specifikace pro zařízení pro výcvik pomocí letové simulace pro letouny
EASA	European Aviation Safety Agency	Evropská agentura pro bezpečnost letectví
ECAM	Electronic centralised aircraft monitor	Centrální palubní monitor
EFIS	Electronic flight information system	Letový informační systém
FCL	Flight crew licensing	Udělování průkazů způsobilosti ůetových posádek

FFS	Full flight simulator	Letový simulátor
FI	Flight instructor	Letový instruktor
FMS	Flight management system	System pro optimalizaci letu
FNPT	Flight navigation and procedures trainer	Trenažer letových a navigačních postupů
FTD	Flight training device	Letové výcvikové zařízení
GEN	General	Hlavní
GM	Guidance material	Poradní materiál
GPS	Global positioning system	Globální polohovací systém
GPWS	Ground proximity warning system	Varovný systém při nebezpečí nárazu letounu do terénu
HSI	Horizontal situation indicator	Indikátor polohy letounu vůči ideální sestupové ose
IOS	Instructor operating station	Stanoviště instruktora
IR	Instrument rating	Přístrojová kvalifikace
IRI	Instrument rating instructor	Instruktor přístrojové kvalifikace
JAR-STD	Joint Aviation Requirements-Synthetic training device	Společné letecké předpisy pro syntetické výcvikové zařízení.
LOFT	Line-oriented flight training	Traťový orientovaný výcvik
MCC	Multi-crew cooperation	Nácvik součinnosti vícečlenné posádky
MCCI	Multi-crew cooperation instructor	Instruktor pro Nácvik součinnosti vícečlenné posádky
MCDU	Multipurpose control display unit	Obrazovka systému pro optimalizaci letu
ME	Multi-engine	Vícemotorový
MED	Medical	Zdravotní

MQTG	Master qualification test guide	Příručka pro osvědčující zkoušku při počátečním hodnocení.
MTOW	Maximum take-off weight	Maximální vzletová hmotnost
ND	Navigation display	Navigační display
ORA	Organisation Requirements for Aircrew	Požadavky organizace pro posádky letadel
OSD	Operational suitability data	Schválený letová příručka pro FSTD.
PAPI	Precision approach path indicator system	Přesný přibližovací sestupový systém
PAR	Precision approach radar	Přesný přistávací radar
PID	Proportional integral-derivate controller	Spojité regulátor
QTG	Qualification test guide	Příručka pro osvědčující zkoušku
SID	Standart instrument departure	Standartní přístrojový odlet
STAR	Standart arrival route	Standartní příletová trať
SE	Single engine	Jednomotorový
TCAS	Traffic collision avoidance system	Protisrážkový systém
TCPIP	Transmission control protocol/Internet protocol	Primární přenosový protokol/ Protokol síťové vrstvy
TEM	Threat&Error Management	Činnost pro potlačení nebezpečí a chyby u letových posádek
VASI	Visual approach slope indicator	Vizuální přibližovací sestupový systém.

1. Úvod

V současné době roste ze strany výcvikových organizací i leteckých společností zájem o letové simulační zařízení pro letouny (FSTD). Zkratka FSTD zahrnuje relativně široké spektrum různých typů simulátorů a trenažerů, jejichž součástí je právě i zařízení FNPT II. Jedná se o druh trenažeru letových a navigačních postupů, který nachází své uplatnění v širokém rozsahu leteckých výcviků. Především pak při výcvikových letech za letu podle přístrojů. Zařízení FNPT II představuje ve většině případů dvoumotorový pístový letoun. Zařízení FNPT II MCC, jenž z FNPTII vychází, nachází své uplatnění zejména při nácviku součinnosti vícečlenných posádek a je zde vyžadována replika dvoumotorového turbovrtulového, nebo proudového letounu.

Rozhodnutí výcvikové organizace, v tomto případě schválené organizace pro výcvik (ATO) začít provozovat zařízení FNPT II vede ke splnění celé řady nařízení definovaných Evropskou agenturou pro bezpečnost civilního letectví. Celý proces lze nazvat certifikací a dělí se na několik částí, jimiž se tato práce zabývá. Dále se práce zaměřuje na finanční stránku celého procesu certifikace, která zde hraje důležitou roli, zejména kvůli individuálním cenám těchto zařízení, které se od sebe velmi liší z důvodu zvolené konfigurace, což v konečném důsledku vyúsťuje ve velice široké cenové rozmezí. Dá se říci, že každé zařízení FNPT II je narozdíl od letových simulátorů (FFS) originálem. Krom velice individuálních cenových nároků lze toto tvrzení odůvodnit tím, že zařízení FNPT II nemusí vždy představovat daný typ letounu, ale pouze třídu letounů. Využití FNPT II při leteckém výcviku umožňuje posunout hranice možností výcvikových letů na vyšší úroveň. Lze zde nasimulovat podmínky, kterých není možné v reálném provozu za účelem výcviku dosáhnout. Posádky jsou tedy lépe připraveny zvládat především nestandardní situace, které samozřejmě vyžadují rychlou a správnou reakci. Mimo jiné snižuje zařízení FNPT II stejně jako ostatní druhy letových simulátorů a trenažerů celkové náklady na letecký výcvik při zvýšení jeho kvality.

2. Simulátor FNPTII

2.1 Historie simulátorů

17. prosince roku 1903 uskutečnil Orville Wright z plochy Kitty Hawk North Carolina na svém motorem poháněném dvouplošníku Wright Flyer historicky první říditelný let, který trval zhruba 12 sekund. I přesto, že vzdálenost a doba letu nebyly nijak významné, bylo jasné, že létání se již brzy stane novou a velmi významnou érou globálního cestování.

O 25 let později začal rovněž ve Spojených státech amerických Edwin Albert Link, zvaný Ed Link navštěvovat první lekce létání, které byly velmi drahé a Link se domníval, že přístup jeho instruktora k výcvikovým lekcím mu znemožňoval přizpůsobit se létání, tak jak si přál. Proto o necelý rok později sestavil Link první základní uzavřený letový simulátor a začal na něm učit svého bratra elementární prvky pilotáže. Simulátor představoval trup letounu včetně uzavřené kabiny a díky pneumatickému systému byl schopen i pohybu. Následně se pokoušel kontaktovat nespočet společností za účelem prodeje, ovšem žádná neměla zájem a tak se rozhodl cestovat po Spojených státech a nabízet na simulátoru lety pro veřejnost, kdy si za jeden let účtoval 25 centů.

O několik let později, kdy se pomalu začala ve Spojených státech rozrůstat letecká přeprava, zaznamenala americká armáda značný nárůst leteckých nehod v důsledku nepříznivého počasí a pomalu začala projevovat o Linkův тренаžer zájem, což v roce 1929 vedlo Linka k založení Link Aeronautical Corporation pro výrobu těchto тренаžerů a v roce 1934 vyústilo v koupi šesti kusů americkou armádou. Během druhé světové války využilo Linkovy тренаžery, kterým se přezdívalo "Modré krabice" více než půl milionu armádních letců. V roce 1953 založil Link spolu se svojí ženou The Link Foundation, která pokračovala v podpoře aeronautiky, vývoji simulátorů, energie a lodního inženýrství.



Obrázek č.1 „Blue Box“ simulátor

2.2 Simulátory FSTD(A) a jejich rozdělení:

Dříve se užíval souhrnně pro všechny typy zařízení název STD (Synthetic Training Device), česky Syntetické výcvikové zařízení, které zahrnovalo Letový simulátor FS (Flight simulator), Letové výcvikové zařízení FTD (Flight training device), Trenažer letových a navigačních postupů FNPT (Flight&Navigation Procedures Trainer) a jiné výcvikové zařízení OTD (Other Training Device).

Dnes se využívá souhrnný název FSTD(A)- Flight Simulation Training Devices for airplane, česky- Letové simulační zařízení pro letouny. Jedná se o celkem 4 druhy výcvikových zařízení pro letové posádky, které se dělí na:

2.2.1 FFS (Full flight simulator)

Jedná se o plnohodnotnou repliku kokpitu daného typu letounu, která tedy odpovídá danému typu jak velikostně, tak veškerými přístrojovými, ovládacími a řídicími systémy, které jsou

nezbytné pro demonstraci chování se skutečného letounu na zemi i během letu. Jedná se vždy o pohyblivý simulátor.

2.3.1 FTD (Flight training device)

Jedná se o výcvikové zařízení, které se skládá z přístrojů, panelů, ovládacích a řídicích systémů, které se nacházejí buď v otevřené, nepohyblivé, nebo zavřené nepohyblivé replice pilotní kabiny daného typu letounu, která odpovídá velikostním provedením skutečné velikosti kabiny daného letounu. U zařízení není vyžadován vizuální systém, který simuluje posádce okolní prostředí.

2.3.2 FNPT (Flight and navigation procedures trainer)

Trenažer letových a navigačních postupů, který se dělí na tři typy.

FNPT I – Pozemní výcvikové zařízení, které představuje danou třídu letounů. Pilotní kabina neodpovídá přesně danému typu letounu, ale představuje pouze třídu letounů, například třídu lehkých jednomotorových, pístových letounů typu Cessna C-172, Piper PA-28 Seneca, Diamond DA-20/40 apod.

FNPT II- Pozemní výcvikové zařízení, které může představovat jak daný typ letounu, tak i třídu letounů. Téměř vždy se jedná o dvoumotorové letouny, vizuální systém je zde požadován.

2.3.3 BITD (Basic instrument training device)

Základní výcvikové zařízení pro lety podle přístrojů je nepohyblivý výcvikový simulátor, který se hojně využívá především v leteckých školách při výcviku na menší typy letounů. Přístrojový panel obsahuje všechny nezbytné letové přístroje pro daný typ letounů, které bývají většinou zobrazeny digitálně. V řízení se mohou využít pružiny pro demonstraci sil v řízení, které napomáhají ke zvýšení pocitu reálného řízení a jsou nezbytná hlavně při letech podle přístrojů.

2.3.4 Simulátory FSTD(H):

Flight Simulation Training Devices for helicopters, česky- Letové simulační zařízení pro vrtulníky. Jedná se o celkem 3 druhy výcvikových simulátorů pro letové posádky vrtulníků, které se dělí na:

FFS (Full flight simulator)

Viz FFS(A)

FTD (Flight navigation procedure trainer)

Viz FTD(A)

FNPT (Flight and navigation procedures trainer)

Viz FNPT(A)

3. Proces certifikace:

3.1 Obecně:

Proces certifikace vychází z požadavků, které jsou uvedeny v Nařízení Komise (EU) č. 1178/2011 a jejich jednotlivých částech ARA (Authority requirements for Aircrew), ORA (Organisation requirements for aircrew) a CS-FSTD(A) (Certification specifications for aeroplane flight simulation training devices), prostředkem, jak dané požadavky v rámci certifikace splnit jsou pak dané AMC a GM (Acceptable Means of Compliance a Guidance Material) vydané Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví k jednotlivým částem, které se k certifikaci vztahují, tedy ARA, ORA a CS-FSTD.

Žadatel o osvědčení daného FSTD ovšem nemusí postupovat dle výše uvedených dokumentů AMC a GM, v rámci žádosti o certifikaci si může vytvořit vlastní postup procesu počátečního hodnocení, který musí zaslat příslušnému úřadu a ten jej následně předá příslušnému oddělení Evropské agentury pro bezpečnost civilního letectví (EASA), kde bude rozhodnuto, zda je požadovaný postup vhodný, či nikoliv. Takový to proces se nazývá AltMC (Alternate Means of Compliance), česky Alternativní způsoby průkazu. Nutno podotknout, že tento postup se pro jeho náročnost ze strany žadatele téměř nevyužívá. (V ČR jsou veškerá zařízení FSTD schválena dle AMC a GM.)

Požadavky na provozovatele daného FSTD řeší dokument vydaný Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví- Přijatelné způsoby průkazu (AMC) a poradní materiál (GM) k části ORA.

Požadavky na příslušný úřad v oblasti certifikace, respektive dané kroky, které musí příslušný úřad během certifikace dodržet jsou uvedeny v dokumentu Přijatelné způsoby průkazu (AMC) a poradní materiál k části ARA.

Požadavky na samotné zařízení FSTD při procesu certifikace jsou popsány v dokumentu rovněž vydaném Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví- Certification specification for Aeroplane Flight Simulation Training Devices. (CS-FSTD(A)).

3.2 Část ORA:

Vychází z nařízení Komise (EU) č. 1178/2011 ze 3. Listopadu 2011 a specifikuje požadavky na organizaci, v tomto případě leteckou školu ATO při žádosti certifikace daného typu

simulátoru. Pro snadnější orientaci v části ORA zhotovil Odbor standardizace a regulace ÚCL jako z rozhodnutí výkonného ředitele Evropské agentury pro bezpečnost letectví(EASA) konsolidované znění AMC a GM, neboli Přijatelné způsoby průkazu a poradní materiál.

Konsolidované znění AMC a GM k části ORA se dělí na jednotlivé hlavy, které dále obsahují jednotlivé oddíly:

GEN+oddíl I,II

ATO+oddíl I,II,III

FSTD+oddíl I,II

AeMC+ oddíl I,II

3.2.1 Hlava FSTD:

Hlava FSTD obsahuje požadavky na organizace provozující zařízení pro výcvik pomocí letové simulace (FSTD) a osvědčení těchto zařízení, dělí se na Oddíl I, který se zabývá přímo výše uvedenými požadavky na organizace provozující FSTD a Oddíl II, který pojednává o požadavcích na osvědčování zařízení pro výcvik pomocí letové simulace (FSTD).

3.2.1.1 Oddíl I:

Obsahuje požadavky na organizace provozující FSTD:

3.2.1.2 AMC1 ORA.FSTD.100:

Tato část se zabývá programem sledování shody, jinými slovy poskytuje organizaci provozující FSTD informace, které jsou nezbytné pro vytvoření programu sledování shody, aby následně vyhověl platným požadavkům. Při kontrole je kladen důraz na vlastní provoz FSTD, údržbu, technické normy a bezpečností prvky FSTD. Zjišťování specifikované výkonnosti a funkcí FSTD probíhá v souladu s postupy, které organizace provozující FSTD navrhla.

3.2.1.3 AMC2 ORA.FSTD.100:

Obsahuje odkaz na dokument ARINC 433-1, kde jsou uvedené přijatelné prostředky pro měření výkonnosti FSTD.

3.2.1.4 GM1 ORA.FSTD.100:

Slouží jako doplňkový materiál pro organizace provozující FSTD, ale i pro příslušné úřady při vývoji konceptu shody, který plně vyhoví platným požadavkům i nejvyšším standardům kvality výcviku. Obsahuje všeobecné informace týkající se sledování shody u zařízení FSTD.

3.2.1.5 GM2 ORA.FSTD.100:

Zabývá se posuzováním při sledování shody u organizací provozující FSTD. Důležitou součástí této činnosti je formulář, který slouží jako zdroj veškerých informací při posuzování. Dělí se opět na několik částí, přičemž první část řeší záležitosti týkající se odpovědného vedoucího, jeho pravomocí a zodpovědnosti, část druhá se zabývá vedoucím sledování shody, pojednává se zde rovněž o pravomoci, odpovědnosti, ale i nezávislosti této osoby na výše uvedeným odpovědným vedoucím. Část třetí je pak přímo zaměřena na sledování shody jako takové a hlavními pilíři jsou zde požadovaná minima, postupy a doplňkové informace. Čtvrtá část řeší příručku pro sledování shody, neboli CMS (Compliance monitoring system). Část pátá - poslední referuje o tzv. měřítkách shody, tedy údaje o dostupnosti FSTD (Flight simulation training device), počet závad, přetrvávající závady, rychlost řešení závad, četnost přerušení výcvikových lekcí a následně jejich ohodnocení. Na závěr dochází k srovnání měřítek shody s požadovaným cílem shody a na základě této bilance je vydáno opatření, případně sepsány dodatečně poznámky k posuzování, pokud to situace vyžaduje.

3.2.1.6 GM3 ORA.FSTD.100:

Obsahuje poradní informace za účelem přípravy na hodnocení příslušným úřadem pro organizace provozující FSTD. V podstatě specifikuje to, co daný úřad požaduje po organizaci během předběžné informativní schůzky ohledně certifikace. Informace z tohoto dokumentu jsou zaměřeny jak na počáteční hodnocení, tak opakované hodnocení daného zařízení FSTD. Dále tento dokument pojednává o standardizaci pracovních metod v členských státech a vyvinutí efektivních namátkových kontrol sledování shody.

3.2.1.7 AMC1 ORA.FSTD.110:

Tento dokument poskytuje všeobecné informace ohledně modifikace zařízení FSTD, zahrnující například komunikaci s příslušným úřadem, procesy pro přezkoumání veškerých modifikací letadel z pohledu jakéhokoliv vlivu na výcvik, zkoušení, kontroly apod. Mezi významné modifikace lze zařadit zavedení nového vybavení jakým jsou nové balíčky aerodynamických dat, počítač systému- modifikace hardwaru, nebo softwaru, dále pak zavedení prvků, které umožňují a rozšiřují úroveň výcviku (EGPWS, ACAS apod.).

3.2.1.8 AMC1 ORA.FSTD.115:

Jsou zde obsaženy minimální požadavky pro bezpečný provoz a instalaci zařízení FSTD. Dokument se pak především zaměřuje na bezpečnostní prvky zařízení FSTD, které zajistí ochranu všech osob v blízkosti zařízení FSTD.

3.2.1.9 GM1 ORA.FSTD.115:

Dokument, který obsahuje všeobecné informace týkající se instalace zařízení, bezpečnostních poučení o FSTD, které jsou poskytnuty uživatelům a instruktorům apod.

3.2.2.1 Oddíl II:

Jsou zde uvedeny veškeré požadavky na osvědčování zařízení pro výcvik pomocí letové simulace (FSTD).

Obsahuje části:

3.2.2.2 AMC1 ORA.FSTD.200:

Řeší žádost o osvědčení způsobilosti FSTD, žádost se podává ve formě dopisu, který je zaslán na příslušný úřad. Žádost se dělí na několik částí, které jsou odesílány jednotlivě v určitých časových odstupech. Část první, neboli Část A musí být předložena na příslušném úřadě nejméně 3 měsíce před požadovaným datem osvědčení daného FSTD a musí obsahovat předběžné základní informace o zařízení FSTD. Tzn. o jaký typ FSTD se jedná, jaký má představovat typ/třídu letadla a požadovanou úroveň způsobilosti. V dokumentu je

rovněž uveden vzor požadovaného dopisu, kde se rovněž žadatel o certifikaci zavazuje, že objektivní zkoušky QTG (Qualification test guide) budou předloženy do data, které si žadatel sám určí, avšak nejpozději 30 dní před požadovaným datem hodnocení, pokud příslušný úřad na základě oboustranné dohody neurčí jinak. Část B potom obsahuje výše uvedené výsledky QTG (Qualification test guide), žadatel však nemusí provést všechny zkoušky s tím, že uvede zkoušky, které nebyly vykonány do této části žádosti a následně se zaváže k jejím předložením, nejpozději však 3 týdny před datem hodnocení. Část C obsahuje seznam členů hodnotícího týmu a jeho prohlášení o osvědčení daného typu FSTD v rámci požadavků pro daný typ FSTD.

3.2.2.3 GM1 ORA.FSTD.200:

Obsahuje informace o tzv. „FOOTPRINT“ zkouškách a jejich využití při osvědčování způsobilosti. Tento druh zkoušky se využívá převážně u starších typů simulátorů, kde chybí data z letových zkoušek daného letounu. Zkouška vychází ze subjektivního posouzení pověřeného pilota, který je jmenován příslušným úřadem.

3.2.2.4 AMC1 ORA.FSTD.225(b)(4):

Nachází se zde informace o změnách již způsobilého zařízení FSTD, které zahrnují aktualizaci, či modernizaci daného FSTD.

3.2.2.5 AMC1 ORA.FSTD.240:

Obsahuje informace o záznamech daného FSTD a jejich vedení. Existují dva druhy záznamu o FSTD, ty, které musí být vedeny po celou dobu životnosti FSTD obsahují: základní QTG pro 1. Hodnocení, osvědčení způsobilosti z 1. Hodnocení a zprávu z 1. Hodnocení. Záznamy, které musí být vedeny minimálně po dobu 5 let od 1. Osvědčení musí obsahovat: opakovaná QTG, zprávy z QTG, zprávy o interních funkcích a subjektivním zkoušení, technický deník, zprávy CMS, plán auditů, program hodnocení, zprávy z hodnocení vedením a nahrazené postupy a formuláře.

3.3 Část ARA:

Vychází z nařízení Komise (EU) č. 1178/2011 ze 3. listopadu 2011 a specifikuje požadavky na příslušný úřad, v tomto případě Úřad civilního letectví při žádosti certifikace daného typu simulátoru. Pro snadnější orientaci v části ARA zhotovil Odbor standardizace a regulace ÚCL jako z rozhodnutí výkonného ředitele Evropské agentury pro bezpečnost letectví (EASA) konsolidované znění AMC a GM, neboli Přijatelné způsoby průkazu a poradní materiál.

Konsolidované znění AMC a GM k části ARA se dělí na jednotlivé hlavy, které dále obsahují jednotlivé oddíly:

GEN+oddíl I,II,III

FCL+oddíl II,III

CC+oddíl II

ATO+oddíl I

FSTD

MED+ oddíl I,II,III

3.3.1 Hlava FSTD:

Hlava FSTD obsahuje požadavky na příslušný úřad při žádosti o certifikaci ze strany organizace, která hodlá provozovat zařízení pro výcvik pomocí letové simulace (FSTD), dělí se na jednotlivé AMC a GM, které uvádějí postupy při počátečním hodnocení, vydávání osvědčení, zachování platnosti způsobilosti, změny, nálezy a následně opatření u zařízení FSTD.

3.3.2 AMC1 ARA.FSTD.FSTD.100(a):

Dokument se zabývá procesem posouzení vedoucím k vydání osvědčení FSTD. Celý proces je proveden ve dvou samostatných krocích. V prvním kroce musí příslušný úřad ověřit, zda dané FSTD splňuje platné požadavky a jasně stanovit odpovědnost za vydání osvědčení daného FSTD, tzn. Příslušný úřad pověří konkrétní osobu- vedoucího z příslušného oddělení na příslušném úřadě. (v ČR je v této záležitosti považován za příslušný úřad Úřad civilního letectví). Druhý krok už řeší samotné udělení osvědčení/certifikace daného FSTD. Jsou zde uvedeny veškeré platné požadavky, které musí příslušný úřad splnit.

3.3.3 AMC2 ARA.FSTD.100(a)(1):

Všeobecné informace k postupu při prvním hodnocení, zejména se pak zaměřuje na informace o provedení objektivních a subjektivních zkoušek daného FSTD při prvním i opakovaném hodnocení.

3.3.4 AMC3 ARA.FSTD.100.(a)(1):

Je zde popsáno první hodnocení a jeho postup. Provádí se objektivní a subjektivní zkoušení, přičemž objektivní se zaměřuje především na QTG, subjektivní pak na vhodnost zařízení pro danou výcvikovou činnost.

3.3.5 AMC4 ARA.FSTD.100(a)(1):

V tomto dokumentu je popsáno, jaké má být složení hodnotícího týmu. Hodnotící tým je ustanoven příslušným úřadem a musí se skládat: 1) Z technického inspektora FSTD příslušného úřadu, nebo akreditovaného inspektora jiného příslušného úřadu, který je dostatečně kvalifikován, nebo výjimečně osoby s rovnocennou kvalifikací pověřenou příslušným úřadem.

2) a) Buď z letového inspektora příslušného úřadu, nebo akreditovaného inspektora příslušného úřadu, který je kvalifikován v postupech při výcviku letových posádek a zároveň je držitelem typové kvalifikace pro daný letoun/ vrtulník, FNPT (Trenažer pro letové a

navigační postupy), nebo třídní kvalifikace odpovídající třídě letounů/vrtulníků pro který je zařízení FSTD navrženo.

b) Letového inspektora příslušného úřadu, který má dostatečnou kvalifikaci v postupech při výcviku letových posádek ve spolupráci s typovým instruktorem, který je držitelem platné kvalifikace pro daný letoun/vrtulník, FNPT (Trenažer pro letové a navigační postupy), nebo třídní kvalifikace odpovídající třídě letounů/vrtulníků pro který je zařízení FSTD navrženo.

c) Osoby, která byla pověřena příslušným úřadem a je dostatečně kvalifikována v postupech při výcviku letových posádek a zároveň je držitelem platné typové kvalifikace pro daný typ letounu/ vrtulník, FNPT (Trenažer pro letové a navigační postupy), nebo třídní kvalifikace odpovídající třídě letounů/vrtulníků pro který je zařízení FSTD navrženo, dále by tato osoba měla mít dostatečné zkušenosti pro spolupráci s hodnotícím týmem a provést alespoň část subjektivních zkoušek.

3) Instruktor s typovou, nebo třídní kvalifikací, který je zaměstnancem provozovatele- ATO, nebo uživatele. Neplatí pro BITD.

V dokumentu jsou také uvedeny informace týkající se změn složení personálu pro jednotlivá zařízení FSTD a podmínky jejich použití.

3.3.6 AMC5 ARA.FSTD.100(a)(1):

Obsahuje šablonu hodnotící zprávy pro první a opakované hodnocení. Zpráva obsahuje následující položky: Vlastnosti zařízení pro výcvik pomocí letové simulace (FSTD), podrobnosti hodnocení, doplňkové informace, ohledy týkající se výcviku, zkoušení a přezkušování, klasifikace položek, výsledky, hodnotící tým.

3.3.7 GM1 ARA.FSTD.100(a)(1):

Dodatek k ARA.FSTD.100(a)(1), který odkazuje na příručku RAeS Aeroplane Flight Simulator Evaluation Handbook pro snadnější orientaci v průběhu ověřovacích zkoušek.

3.3.8 AMC1 ARA.FSTD.100(a)(3):

Je zde uveden doporučený průběh subjektivních a funkčních zkoušek, které musí být příslušným úřadem provedeny během prvního i průběžného hodnocení. Při subjektivních zkouškách se ověřuje, zdali je dané zařízení FSTD vhodné k výcvikovým, přezkušovacím a zkušebními úlohám. Funkční zkoušky se pak zaměřují na přijatelnost simulovaných letadlových systémů a jejich integrace.

3.3.9 GM1 ARA.FSTD.100(a)(3):

Dodatek k ARA.FSTD.100(a)(3), který obsahuje odkaz na příručku RAes Airplane Flight Simulator Evaluation Handbook, kde jsou užitečné informace o funkčních a subjektivních testech.

3.3.10 AMC1 ARA.FSTD.115:

Dokument se zabývá prozatímní způsobilostí FSTD.

3.3.11 AMC1 ARA.FSTD.120:

Obsahuje všeobecné informace o zachování platnosti způsobilosti daného FSTD. Pro zachování platnosti daného FSTD se periodicky provádí objektivní i subjektivní testy. U objektivních testů vyžaduje příslušný úřad předložení výsledků QTG (Qualification test guide). Příslušný úřad provádí 1/10 z objektivních testů, kdy jsou jednotlivé testy voleny náhodně, subjektivní test má pak stejný průběh jako je popsáno ve výše uvedeném dokumentu AMC1 ARA.FSTD.100(a)(3). Provozovatel dále provádí v každém čtvrtletí ¼ z celkových objektivních testů.

3.3.12 AMC2 ARA.FSTD.120:

Definuje složení hodnotícího týmu při opakovaných hodnoceních, kdy by mělo být složení stejné jako při prvním hodnocení daného FSTD, dále pak opět definuje podmínky pro užití výjimek ve složení týmu.

3.3.13 AMC1 ARA.FSTD.130:

Jsou zde uvedeny všeobecné informace týkající se změn daného FSTD, například změna úrovně způsobilosti daného FSTD, následné zpracování žádosti o změnu způsobilosti příslušným úřadem a jiné postupy týkající se změn u FSTD ze strany příslušného úřadu.

3.3.14 GM1 ARA.FSTF.130:

Obsahuje podmínky pro osvědčování způsobilosti nové technologie nebo systému u zařízení FSTD.

3.3.15 AMC1 ARA.FSTD.135:

Všeobecně pojednává o nálezech a nápravných opatřeních při osvědčování způsobilosti daného FSTD. Provozovatel daného FSTD musí u zařízení udržovat odpovídající úroveň, to pravidelně kontroluje příslušný úřad, pokud ovšem není příslušný úřad s výsledky testů spokojen, písemně informuje provozovatele daného FSTD, který by měl odstranit nedostatky zjištěné příslušným úřadem. Jestliže tak neučiní, je mu od příslušného úřadu zaslána konečná písemná výstraha, kde je přesně stanoveno datum, do kterého musí provozovatel nedostatky odstranit. Pokud ani po této výzvě provozovatel nepodnikne patřičná opatření, příslušný úřad může ihned omezit nebo pozastavit platnost osvědčení daného FSTD.

3.3.16 AMC2 ARA.FSTD.135:

Jsou zde uvedeny informace o pozastavení, či omezení platnosti osvědčení daného FSTD a postupy ze strany příslušného úřadu.

3.3.17 AMC3 ARA.FSTD.135:

Obsahuje informace o zrušení platnosti osvědčení daného FSTD, rovněž včetně postupů ze strany příslušného úřadu.

3.3.18 Shrnutí postupu příslušného úřadu (ÚCL) při počátečním hodnocení:

Proces počátečního hodnocení vyžaduje v konečné fázi návštěvu příslušného úřadu- v ČR je touto činností pověřen Úřad civilního letectví.

Návštěva příslušného úřadu trvá 2-3dny, přičemž 1. den se příslušný úřad zaměří na provedení 1/3 objektivních testů, kdy jsou jednotlivé testy vybírány náhodně. Během 2. dne pak provádí pověřená osoba funkční a subjektivní testy. Veškeré provedené testy jsou spolu s případnými nálezy zaznamenány do MQTG (Master qualification test guide). Poslední den se příslušný úřad zaměřuje na audit příslušné letecké výcvikové organizace (ATO) a následně samotného zařízení FNPT, což obnáší především kontrolu bezpečnostních prvků zařízení apod. Po ukončení návštěvy vydá příslušný úřad tzv. Evaluation report, česky- Hodnotící zprávu, která obsahuje případné nálezy, připomínky apod. Poté příslušný úřad rozhodne zda vydá danému FSTD osvědčení. Příslušný úřad může dospět k závěru, že danému FSTD vydá osvědčení i přes zjištěné nedostatky (pozn. Nesmí se jednat o vážné nedostatky, referenčním dokumentem je v tomto případě CS-FSTD(A), potom je příslušná výcviková organizace povinna zaslat na příslušný úřad tzv. Plán nápravných opatření, který zajistí odstranění zjištěných nedostatků.

3.3.19 Shrnutí postupu příslušného úřadu (ÚCL) při opakovaném hodnocení:

Opakované hodnocení probíhá vždy po uplynutí 12 měsíců od posledního hodnocení. Mezi tím je provozovatel daného FSTD povinen provést každé čtvrtletí ¼ z objektivních testů, tzn. ,že každý rok provede v součtu všechny objektivní testy. Při kontrole příslušným úřadem je provedena pouze 1/10 objektivních testů a kompletně potom funkční a subjektivní testy. Návštěva příslušného úřadu trvá v tomto případě 1 den a objektivní i subjektivní testy trvají v průměru zhruba 6h. Následně je opět vydán tzv. Evaluation report- Hodnotící zpráva s případnými nálezy. Postup je zde identický jako při počátečním hodnocení daného FSTD.

3.4 Část CS-FSTD(A):

Dokument vydaný Evropskou agenturou pro bezpečnost civilního letectví, který stanovuje technické požadavky na jednotlivá zařízení FSTD. Dělí se na dvě hlavní části: Část 1 a Část 2, kdy Část 1 se zabývá certifikačními specifiky pro jednotlivá FSTD a Část 2 řeší tzv. AMC (Acceptable means of compliance) jednotlivých FSTD. Každá část dále obsahuje hlavy a dodatky, stejně jako je tomu ve výše uvedených dokumentech ORA a ARA. Nutno podotknout, že tento dokument nikdy nebyl přeložen do jazyka českého, zařízení FSTD byla před vydáním dokumentu CS-FSTD (4.7.2012) standartně hodnocena dle JAR-STD, tedy dokumentu, ze kterého tento dokument z velké části vychází a který byl přeložen z českého jazyka.

Dokument CS-FSTD je velmi obsáhlý a obsahuje opravdu vyčerpávající informace k technickým požadavkům jednotlivých FSTD zařízení, včetně přesných postupů jednotlivých zkoušek a tolerancí při těchto zkouškách.

Všeobecný souhrn požadavků na zařízení FNPT se nachází v části AMC3.FSTD(A).300-Požadavky na design a kvalifikaci FNPT, minimální technické požadavky jsou potom specifikovny v Dodatku 8 k části AMC1.FSTD.(A)

3.4.1 Požadavky na design a kvalifikaci FNPT(A):

Obecně jsou zařízení FNPT využívány hojně v leteckých školách pro výcvik létání podle přístrojů. Většinou představují daný typ letounu, který letecká škola následně při výcviku využívá. Výkonnost by měla být přibližně stejná jako u skutečného letounu, nicméně letové vlastnosti už se u tohoto druhu simulátoru mohou značně lišit. Stejně tak přístrojové vybavení může být uspořádáno identicky jako v daném typu letounu, nebo může být rozmístěno na přístrojovém panelu dle zcela jiného druhu konfigurace. Dnešní vyspělé technologie umožňují, aby zařízení FNPT vypadaly mnohem věrohodněji, než jejich předchůdci a to i za relativně nízkých provozních nákladů. U FNPT, který reprezentuje danou třídu letounů, pak objektivní design umožňuje zejména lepší orientaci v kokpitu. Tyto výhody v kombinaci s neustále se zvyšujícími náklady na provoz skutečného letounu a tlaku na ekologické požadavky jsou jedním z důvodů, proč letecké školy po celém světě začínají zařízení FNPT využívat stále více.

Zařízení FNPT se dělí na 2 typy:

FNPT I:

Systém FNPT I je v podstatě náhrada za klasické pozemní výcvikové zařízení pro lety podle přístrojů. FNPT I využívá poměrně moderních technologií.

FNPT II:

Systém FNPT II je více pokročilé zařízení, které disponuje na rozdíl od systému FNPT I dvěma pohonnými jednotkami a splňuje tedy širší požadavky pro odborný výcvik letových posádek dle předpisu PART-FCL, včetně výcviku MCC- Multi crew cooperation. FNPT II v podstatě vyplňuje mezeru mezi tradičním výcvikovým, pozemním výcvikovým zařízením pro daný typ letounu a plnohodnotným, letovým simulátorem (FFS).

3.4.2 Standardy pro design FNPT

Pro zařízení FNPT jsou definovány v rámci CS-FSTD(A) dva standardy. A sice pro zařízení FNPT I a následně pro FNPT II, u něhož jsou standardy logicky náročnější.

3.4.2.1 Konfigurace pro simulaci:

Na rozdíl od zařízení FFS nemusí FNPT představovat konkrétní typ letounu, ale pouze třídu letounů. Tedy i konfigurace oblastí jako jsou rozmístění a počet sedadel pro letovou posádku, veškerá avionika, typ řízení, síly v řízení, výkonnost, druh pohonných jednotek, může představovat daný typ, nebo opět pouze třídu letounů.

3.4.2.2 Cockpit:

Kokpit by měl být u zařízení FNPT I alespoň částečně uzavřen kvůli realističtějšímu pocitu z letu během samotného výcviku a také kvůli vyloučení vlivu rozptylování posádky okolním prostředím. U zařízení FNPT II by pak měl být kokpit zcela uzavřený. Řízení, přístroje i ostatní avionika by měly být ovladatelné posádkou plně manuálně, barevně rozlišené a doplněné o vizuální varovné prostředky za účelem vytvoření kvalitního výcvikového prostředí a zpětné vazby mezi letounem a posádkou.

3.4.2.3 Komponenty v kokpitu:

V žádném ze zařízení FNPT nemusí být skutečné letové přístroje. Nicméně, pokud se jedná o FNPT, které reprezentuje daný typ letounu i přístrojové vybavení by mělo být vzhledově identické a dostatečně robustní, aby vydrželo běžné mechanické namáhání během jeho používání. I přes vyspělost současných technologií se nesmí v těchto zařízeních využívat CRT obrazovky, které by plošně nahradily jednotlivé přístroje, stejně tak dotykové obrazovky. CRT obrazovky smí být použity jako náhrada jednotlivých přístrojů, ovšem musí být vybaveny fyzickými, mechanickými výstupy, tedy selektory, spínači, tlačítky apod., poté by měly být schváleny příslušným úřadem. Kvůli kvalitní výcvikové hodnotě by měly být všechny výše uvedené prvky na stejném místě jako ve skutečném letadle. Tedy, například selektor tlaku na výškoměru by měl být umístěn na stejné straně přístroje jako ve skutečném letounu, případně třídě letounů. Ať už se jedná o kokpit vybavený obrazovkami, nebo klasickými budíky.

3.4.2.4 Data:

Data, které se využívají pro reprezentaci letového modelu a motorů letounu by měly přesně simulovat zvolenou konfiguraci letounu. Je nepřipustné a pro výcvik zcela nevhodné, aby letový model pro danou konfiguraci letounu simuloval pouze některé prvky v pilotáži, které se zvolenou konfigurací souvisí. Např. Při MTOW, tedy maximální vzletové hmotnosti by letový model simuloval delší rozjezd letounu na vzletovou rychlost, avšak počáteční fázi stoupání by simuloval stejně jako při nízké MTOW. (Pozn. Za stálých meteorologických podmínek).

Validační data by měla být odvozena ze skutečného letounu, nebo skupiny typů/tříd letadel (Např. Boeing 737-300/400/500), které zařízení FNPT reprezentují, kde se u každého typu

mění druh konfigurace. Je doporučeno, aby byla zvolená validační data spolu s validační zprávou předložena příslušnému úřadu kvůli ohodnocení a následnému schválení ještě před samotným začátkem jejich uvedení v QTG (Qualification test guide).

3.4.2.5 Sběr dat a výroba letového modelu:

Při uvážení celkových nákladů a složitosti letových modelů lze vytvořit jakousi obecnou třídu letových modelů. Takovéto modely by měly být plynulé a velmi citlivé, respektive velmi podobné požadované, výcvikové, letové obálce daného letounu. Základní požadavky na kompletní modelování jsou integrita matematických rovnic, modely reprezentující letové vlastnosti a výkonnost dané třídy letounů pro kterou se letový model vytváří. Data, která mají být využita při tvorbě specifického letového modelu daného typu letounu mohou být získána z mnoha zdrojů, nikoliv pouze z nákladných testovacích letů.

Seznam zdrojů pro sběr dat:

Konstrukční data letounu.

Letový a údržbový manuál

Pozorování letounu na zemi a ve vzduchu.

(pozn. Data získaná při těchto pozorování mohou být zaznamenána, či nahrána těmito zařízeními):

Video

Tužka a papír

Stopky

Nové technologie (např. GPS.)

Žádná z takto získaných dat nesmí ovšem být použita jako vstupní data pro simulaci hmotnosti a vyvážení letounu. Kompletní soubor těchto dat včetně zdůvodnění návrhu designu zařízení, požadované výkonnosti, měřících metod a nahraných parametrů (například meteorologické podmínky) by měly být pečlivě dokumentovány a plně k dispozici v případě kontroly příslušného úřadu během procesu certifikace.

3.4.2.6 Omezení:

Další možnou komplikací je silná interakce mezi silami v řízení, momentů od pohonných jednotek a aerodynamické konfigurace (například nastavení vztlakových klapek apod.). Z tohoto důvodu musí být systém, který generuje síly v řízení u FNPT II schopný simulovat příslušnou tuhost řízení při jakékoliv konfiguraci vztlakových klapek, rychlosti, podélného vyvážení apod. U zařízení FNPT I může být takovýto systém pružinový, tedy založený pouze na odporu z pružiny. Řízení tohoto typu má ovšem velkou nevýhodu v nepřesnosti simulace sil v řízení, jenž jsou velmi důležité jako zpětná vazba mezi letounem a pilotem během skutečného letu, může zde dojít i k tvorbě špatných návyků řízení.

3.4.2.7 Systém vizualizace vnějšího prostředí:

Požadavky pro systém vizualizace u zařízení FNPT jsou stejné jako u plně letového simulátoru u letounů (FFS-A), musí splnit tyto minimální požadavky:

Základním požadavkem systému vizualizace je plošné pokrytí zorného úhlu z kokpitu, tzv. FoV (Field of view). Hodnocení výkonnosti vizuálního systému je poměřováno na základě jeho schopností nasimulovat zvolené prostředí (např. Světelný naváděcí systém za špatných meteorologických podmínek v konečné fázi přiblížení).

Kolimace optiky vizuálního systému není vyžadována. Jednakanálový, přímý promítací systém (tzn. Jeden plošný projektor, nebo obrazovka pro každého pilota) by neměl být považován za adekvátní pro simulaci přistání kvůli nízké výcvikové hodnotě, která je založena na nepřesnosti zkreslení vlivem nekolimované optiky. Zkreslení bývá nejvýraznější během operací na zemi, nebo blízko země, tedy výše uvedeného přistání.

Minimální vertikální zorný úhel 30° může být pro určité formy výcviku nedostatečný.

Pokud zařízení FNPT nepředstavuje konkrétní typ letounu, potom by měl být výhled z kokpitu dostatečný na to, aby posádka byla schopna plnit běžné tréninkové požadavky. Například během přístrojového přiblížení by měla být posádka schopna vidět světelný naváděcí systém ve výšce rozhodnutí.

Latence, tedy relativní odezva vizuálního systému, přístrojů a pohybového systému (pozn. FNPT nemusí být vybaven pohyblivým systémem) se dá stanovit dvěma metodami.

U obecného FNPT je test přenosového zpoždění jedinná vhodná forma kontroly, která ukáže zda-li systém nepřekračuje maximální povolené zpoždění. Pokud je FNPT založen na konkrétním typu letounu, provádí se test latance i test přenosového zpoždění. Testování doby odpovědi při výchytkách jednotlivých segmentů jakými jsou: výškové kormidlo, křídélka, směrové kormidlo apod.) porovnává jejich dobu odpovědi s maximálním povoleným zpožděním, ale ne dříve, než na ně zareaguje letoun.

Test pro stanovení všech výše uvedených požadavků zároveň nahrává analogově výstup z páky hlavního řízení, řízení předového podvozku (disk), akcelerometru připevněném na pohyblivé plošině blízko sedadel pro posádku, vizuálního systému a umělého horizontu. Výsledek takového testu je srovnání nahrané odezvy simulátoru a daty odezvy skutečného letounu během vzletu, cestovní fázi a přistání.

Záměrem je ověřit zda-li přenosové zpoždění systému FNPT nepřekračuje maximální předepsanou hodnotu a pohyby i vizuální simulace odpovídají následným požadavkům posádky na letounu. (Např. Pokud pilot zahájí levotočivou zatáčku o náklonu 15°, nemělo by dojít ke znatelnému zpoždění mezi dobou uvedení zatáčky na řídicí páce a následným zobrazením takového manévru na vizuálním systému.). Pro určení odezvy letounu se preferuje akcelerace ve směru zvolené axiální rotační osy.

Test přenosového zpoždění změří zpoždění ze všech segmentů řízení vyvolané jednotkovým(diskrétním) signálem vycházejícím z páky hlavního řízení, ovládání elektroniky systém, všech simulačních modulů softwéru, využívající například „Hand shaking“ (Páka hlavního řízení se třese při kritické rychlosti letounu a varuje tak posádku před pádem letounu, nebo vývrtkou.), výstupního rozhraní pohyblivého systému, vizuálního systému a indikace přístrojů.

Testovací mód by měl trvat standartní výpočetní dobu, která je dána výrobcem a neměl by mít vliv na tok dat skrz hardwarem/softwarem. Přenosové zpoždění lze také definovat jako dobu mezi změnou polohy hlavního řízení a následnými odezvami hardwaru.

Údržba by měla být prováděna pravidelně, zejména pak u nízkonákladových vizuálních systémů, kde je více omezený výpočetní výkon. Důraz by měl být kladen na klíčové oblasti, které jsou při simulaci nezbytné, zejména tedy letiště, kdy by nemělo docházet zahlcení vizuálního systému tím, že bude zobrazovat nepotřebné prvky jakými jsou například: pohybující se pozemní technika, maršál (osoba, která navádí letoun na místo stání), apod.

Kapacita vizuálního systému by měla být rozdělena na tyto klíčové prvky:

Povrch RWY

Osvětlení RWY

Naváděcí sestupové systémy PAPI/VASI

Přibližovací světelná návěstidla

Jednoduché pojízděcí dráhy

Jednoduché překážky velkých rozměrů (Kopce, rozsáhlé vodní plochy apod.)

Základní světelné podmínky (Soumrak/Noc)

3.4.2.8 Pohyb:

Ačkoliv pohyblivost není u systémů FNPT vyžadována, může si provozovatel vybrat, zda-li chce zařízení tímto systémem vybavit, či nikoliv. U systému je následně ověřeno, zda-li se chová přiměřeně a věrohodně vzhledem k typu, nebo třídě letounu. Touto problematikou se plně zabývá dokument o požadavcích na pohyblivost systému u FFS(A), AMC2 FSTD(A).300.

3.4.2.9 Testování/ Schválení:

Testování zařízení probíhá prvně při jeho uvádění do provozu a poté klasicky v určitých periodách. Proces testování se dělí na objektivní a subjektivní testování. Subjektivní se opakuje v relativně krátkých periodách, objektivní testovací metoda je stejná jako u všech jiných zařízení FSTD.

Validační test by měla vykonávat zkušená, pověřená osoba, výsledky by měly být zaznamenány manuálně. Vzhledem k tomu, že u automatických záznamů by se tento test zjevně prodražil kvůli velkému počtu opakujících se obdržených dat. Validační test je blíže specifikován v předpise AMC1 FSTD(A).300 (b)(3).

Tolerační kritéria jsou navrženy tak, aby zařízení plnilo požadované kritéria pořád stejně. Tzn. Po několika cyklech provozu stejně jako v době uvedení do provozu. Je důležité, aby data z testů byly pečlivě zpracována, následně vyhodnocena a schválena příslušným úřadem v každé fázi kvalifikačního procesu. V počáteční fázi kvalifikace je plně žádoucí, aby zařízení

pracovalo v rozmezí přípustných tolerancí odchylek. Na rozdíl od tolerance v rámci všech zařízení FSTD, tolerance v rámci certifikace zařízení jsou navrženy tak, aby mohly být aplikovány v průběhu používání zařízení, nebo při opakující se regulační inspekci.

Využití CT&M nesmí být považováno za indikaci pro ignoraci určitých oblastí simulace během testování. Při tomto testování by měla být výkonnost zařízení odpovídající zvolenému typu/třídě letounu a neměla by vykazovat jakékoliv záporné charakteristiky. Během aplikace CT&M je silně doporučeno, aby bylo použito automatické nahrávání k zaznamenání základních údajů kvůli vyhnutí se odlišným výsledkům při opakovaných kvalifikačních procesech.

Subjektivní test vedený jako "Funkce a Manévry" (AMC1 FSTD(A).300(c)) by měl být rovněž proveden dostatečně kvalifikovanou a zkušenou posádkou.

Subjektívni test nepoukazuje pouze na interkaci všech systému zařízení mezi sebou, ale i celého zařízení FNPT s následujícími položkami:

- 1) Výcvikové prostředí
- 2) FREEEZES (zastavení simulace letu) a repozice
- 3) Navigační zázemí
- 4) Komunikace
- 5) Meteorologické a vizuální položky

Spolu s objektivním/subjektivním testováním by měla být zavedena vhodná, pravidelná údržba zařízení jako součást dodržování stálého monitorovacího programu. Součástí je také stálé zajištění náhradních dílů a personálu.

U zařízení FNPT I jsou veškeré požadavky na design a testování/schválení méně náročné. Více se těmito požadavky zabývá zredukovaný předpis Part-FCL pro toto zařízení.

Dodatek:

Veškeré vybavení nad rámec minimálních požadavků pro zařízení FNPT I a II musí být předmětem schválení příslušným úřadem a musí splňovat standardy uvedené v CS-FSTD(A).

3.4.3 Minimální technické požadavky:

Minimální technické požadavky na zařízení FNPT II vychází částečně z požadavků na FNPT I, ale u zařízení FNPT II jsou pochopitelně kladeny na jednotlivé části větší nároky, stejně tak je to mu u zařízení FNPT II MCC.

3.4.3.1 FNPT II:

Pilotní kabina musí být uzavřená, stejně tak instruktorské stanoviště, které bývá ve většině případů součástí celé kabiny.

Pokud jsou jističe palubních systémů zahrnuty do postupů nebo simulace závad, jenž jsou předmětem výcviku letové posádky, musí pracovat bezchybně.

Sedadla pro letovou posádku musí obsahovat vhodné nastavovací prvky, tak aby členům posádky umožňovala nastavit takovou polohu pro zorné pole, jaká odpovídá nastavení sedadla v daném typu/ třídě letounu.

Generický model pozemních vlastností musí vytvářet prostřednictvím zvuku a vizuálního systému reprezentativní dojmy podrovnání a dosednutí.

Všechny systémy musí pracovat tak, aby bylo možné zajistit nácvik normálních , mimořádných a nouzových postupů odpovídající typu/třídě letounu, který dané FNPT II reprezentuje. Jejich ovladatelnost musí být plně nezávislá na činnosti ovládacích prvků instruktorského stanoviště, tedy posádka musí mít plnou kontrolu nad všemy systémy, které mají vliv na řízení letounu, aniž by byl nutný vnější zásah pro správnou činnost systému.

Stanoviště instruktora musí obsahovat ovládací prvky pro simulaci bočního větru a zařízení, které umožňuje nahrát a následně přehrát záznam trajektorie letu včetně vertikálního profilu a to jak ve fázi přiblížení, tak ve fázi bodu konečného přiblížení.

Síly a výchylky potřebné k řízení by měly odpovídat za daných podmínek skutečnému typu/třídě letounů.

Důležité zvukové prvky v kabině posádky, které jsou nezbytné pro danou simulaci musí odpovídat skutečnému typu/třídě letounů.

Vizuální systém musí být schopný nasimulovat zorné pole, které má minimální rozsah 45° horizontálně a 30° vertikálně, pokud to simulovaný typ letounu umožňuje a zároveň tak, aby pole oba členové letové posádky vnímali stejně. Dále zde musí být možnost nastavení základny oblačnosti I dohlednosti. Vizuální systém nemusí být kolimovaný. Mezi odezvami vizuálního systému a palubních přístrojů na řídicí vstupy musí být aplikována těsná vazba k zajištění celkové integrace nezbytných vjemů.

3.4.3.2 FNPT II MCC:

Minimální technické požadavky jsou identické jako u typu FNPT II s následujícími doplňky:

Musí se jednat o turbovrtulový, či proudový letoun.

Požaduje se zde záloha výkonu v případě simulace poruchy motoru. Tato situace může být simulována pomocí snížení celkové hmotnosti letounu.

Zařízení musí reprezentovat typ/třidu letounu se zatahovatelným podvozkem.

Součástí palubních systémů musí být přetlakový systém, odmrazovací systémy, prvky pro detekci a následně eliminaci požáru.

Zařízení musí být vybaveno dvojitým řízením.

Zařízení musí obsahovat autopilota, který je schopen provést automatické přiblížení na dráhu.

Přístrojová deska musí obsahovat 2x NAV (VOR, ILS, DME), 1x přijímač ADF, 1x odpovídač (min. TCAS I) a 1x DME.

Na přístrojové desce u obou členů posádky pak musí být umístěny:

Rychloměr, Umělý horizont, výškoměr, HSI, variometr, ADF, VOR, DME a stopky.

3.4.4 QTG- Qualification test guide

QTG je hlavním referenčním dokumentem používaným pro certifikaci všech zařízení FSTD. Obsahuje výsledky objektivních testů, prohlášení o splnění všech požadavků a další informace pro ověření, zda dané zařízení FSTD odpovídá kritériím uvedeným v AMC.

Výsledek testu: zaznamenané výsledky z validačního testu, které provozovatel obdržel. Test, který probíhá na počítači, který je nezávislý na zařízení FSTD nebude akceptován. Pro zařízení BITD jsou výsledky validačního testu známé již od výrobce.

Zdroj dat: kopie zdrojových dat daného letounu (v případě zařízení: FFS/FTD), nebo jiných validačních dat (v případě zařízení FNPT/BITD) musí být zřetelně označeny (dokument, číslo strany a název). Výsledky dat z letového testu, které jsou generovány počítačem (v případě zařízení FFS/FTD), nebo jiných validačních dat (v případě zařízení FNPT/BITD). Tyto data spolu s daty daného zařízení FSTD nejsou samy o sobě dostačující. Jako dostačující jsou považována zdrojová data, která jsou definována v OSD (Operational suitability data) dle Part-21.

Porovnání výsledků: Porovnání výsledků daného zařízení FSTD s validačními daty.

Preferovanou metodou je tzv. FOOTPRINT. Výsledky testu by měly být nahrány na vícekanálový nahrávač, řádkovou tiskárnu, nebo jiné elektronické zařízení, které je v rámci testu povoleno příslušným úřadem.

Kopii verze hlavního referenčního dokumentu (QTG), včetně souhlasu příslušného úřadu. Musí být předložena v počáteční fázi certifikace. (Použití elektronické verze QTG může ušetřit náklady, čas a zlepšit včasnou komunikaci, pokud se začne běžně využívat. Standardy pro elektronickou verzi QTG jsou definovány v ARINC Report 436).

Kontrola konfigurace. Systém kontroly konfigurace by měl být založen na kontrole integrity hardwaru a software.

Postupy pro počáteční fázi kvalifikace zařízení FSTD.

Požadavek pro evaluaci by měl být v souladu s QTG a také by měl obsahovat prohlášení, že provozovatel zařízení FSTD pečlivě testoval toto zařízení a výsledek tohoto testu plně vyhovuje kritériím popsáním v tomto dokumentu, mimo výjimek uvedených v žádosti o počáteční hodnocení. Provozovatel daného zařízení by měl dále ověřit zda neopomněl na

žádný z bodů uvedených v QTG a následně, že dané zařízení v případě, že se jedná o FNPT, opravdu představuje daný letoun, či třídu letounů.

Kopie QTG by měla být přiložena k požadavku pro evaluaci. Veškeré nedostatky, zjištěné příslušným úřadem by měly řešeny ještě před zahájením samotné evaluace.

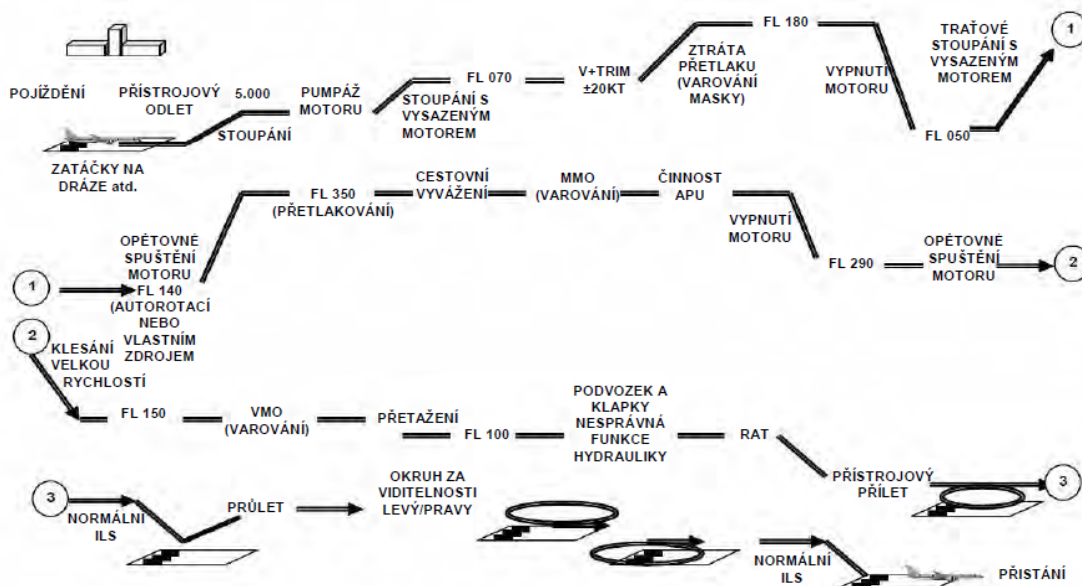
Provozovatel zařízení FSTD se může rozhodnout, jestli chce validaci dle QTG provést přímo na místě výroby. V tomto případě musí být test proveden za co nejkratší možnou dobu, než bude zařízení rozebráno a dopraveno provozovateli. Následně je již na místě, kde bude zařízení provozováno provedena finální validace, která se musí skládat alespoň z 1/3 všech položek validačního testu dle QTG. Výsledky těchto testů budou předloženy příslušnému úřadu. Po kontrole výsledků z validačního testu, zahájí příslušný úřad evaluaci. Musí být uvedeno, kdy a kde byl příslušný test vykonán, - neplatí pro zařízení BITD, kde se testy provádí pouze na místě výroby.

3.4.4.1 Funkční a Subjektivní testy v rámci FNPT II:

Podmínky pro provedení jsou obsaženy ve výše Části ARA, samotné testy se pak skládají z těchto částí:

- Příprava pro vzlet (kontrola správné činnosti veškeré avioniky)
- Pozemní operace (Start pohonné jednotky, alternativní start p.j., nestandardní operace při spouštění/vypínání pohonné jednotky)
- Vzlet (Kontrola činnosti pohonné jednotky, operace s předřevým podvozkem)
- Stoupání (Standartní + vysazení jedné pohonné jednotky)
- Cestovní let (Výkonostní charakteristika rychlost-tah, operace ve vysokých nadmořských výškách, lety ve vysokých rychlostech- funkce podélného vyvážení, překročení maximální přípustné rychlosti)
- Manévry (Vysoké úhly náběhu, pádové rychlosti, varování před ztrátou rychlosti, standartní zatáčky, zatáčky s velkým náklonem, strmé stoupání, vypnutí a následně spuštění pohonné jednotky za letu apod.)
- Klesání (Standartní klesání, klesání na maximální rychlosti v čisté konfiguraci, případně se spoilery, klesání pomocí autopilota apod.)
- Přístrojová přiblížení a přistání (PA, CAT I, CAT II, CAT III, Non PA)

- Nezdařené přiblížení (všechny pohonné jednotky aktivní, s jednou pohonnou jednotkou, závada na řízení letounu)
- Pozemní operace (aktivace/deaktivace spoilerů, aktivace/ deaktivace zpětného tahu, zkouška brzdového systému apod.)
- Jakákoliv fáze letu (Operace s pohonnou jednotkou a systémy letounu, Postupy po vzletu, Odstavení pohonné jednotky apod.)
- Zvukový systém (Standartní let)



Obrázek č.2 Průběh subjektivního testování

3.4.4.2 Objektivní testy v rámci FNPT II:

Testy provádí softwarové zařízení, které plně vyhovuje požadavkům specifikovaným v dokumentu CS-FSTD (A), nahrávání letových údajů může být automatické, nebo lze přepnout do manuálního režimu. Přesné postupy níže uvedených testů a kritéria pro úspěšné absolvování objektivních testů jsou rovněž uvedeny v dokumentu CS-FSTD (A), sekce AMC1 FSTD(A).300.

Objektivní testy se zaměřují na tyto oblasti:

- Výkonnost

a) Vzlet

Zde se měří čas a potřebná délka pro rozjezd simulovaného letounu.

b) Stoupání

Měření parametrů při standardním stoupání+stoupání pouze na jednu pohonnou jednotku.

c) Cestovní let-Klesání

Měření doby akcelerace/decelarace letounu o 50 KIAS při předepsaném tahu pohonné jednotky.

Měření výkonostních parametrů během cestovního letu.

d) Pohonné jednotky

Měření doby, kdy po posunutí plně vpřed plynové přípusti reaguje pohonná jednotka předepsaným výkonem pro příslušnou konfiguraci.

Měření parametrů pohonné jednotky při prudké deceleraci vyvolanou změnou plynové přípusti. Měření probíhá na zemi za použití brzd a obě pohonné jednotky musí být stabilizované.

- Kvalita řízení

Kontrola statického řízení

Kontrola sil v řízení a kalibrace podélného vyvážení.

Kontrola pozice plynové přípusti pohonné jednotky vzhledem k aktuálnímu výkonu.

- Prvky podélného řízení

Záznam chování letounu při aplikaci TOGA tahu bez jakéhokoliv zásahu do řízení.

Záznam chování letounu při zasunutí vztlakových klapek během vzletu bez jakéhokoliv zásahu do řízení.

Záznam chování letounu při vysunutí vztlakových klapek během přistání bez jakéhokoliv zásahu do řízení.

Záznam chování letounu při vysunutí/zasunutí podvozku během vzletu/přiblížení bez jakéhokoliv zásahu do řízení.

Měření výchylky podélného vyvážení vůči výchýlení vyvažovací plošky na ocasní ploše během cestovního letu, přiblížení, přistání.

Kontrola varování před ztrátou rychlosti zredukováním výkonu pohonné jednotky téměř na volnoběh do doby aktivace tzv. Stickshakeru (při druhém stoupacím segmentu a přiblížení).

- Prvky příčného řízení

Kontrola minimální rychlosti pro let s jednou funkční pohonnou jednotkou-asymetrický tah.

Kontrola úhlové rychlosti letounu při cestovním letu a přiblížení.

Kontrola stability při uvedení letounu do 20° pravého/ levého náklonu bez jakéhokoliv zásahu do řízení.

Kontrola směrového vyvážení při operaci s jednou funkční pohonnou jednotkou během druhého segmentu stoupání a přiblížení.

- Bezpečnostní prvky pro nepřekročení limitů letové obálky.

- Vizuální systém

Měření přenosového zpoždění ze řízení na vizuální systém a avioniku letounu (Výškové kormidlo, křídélka-spoliery, směrové kormidlo).

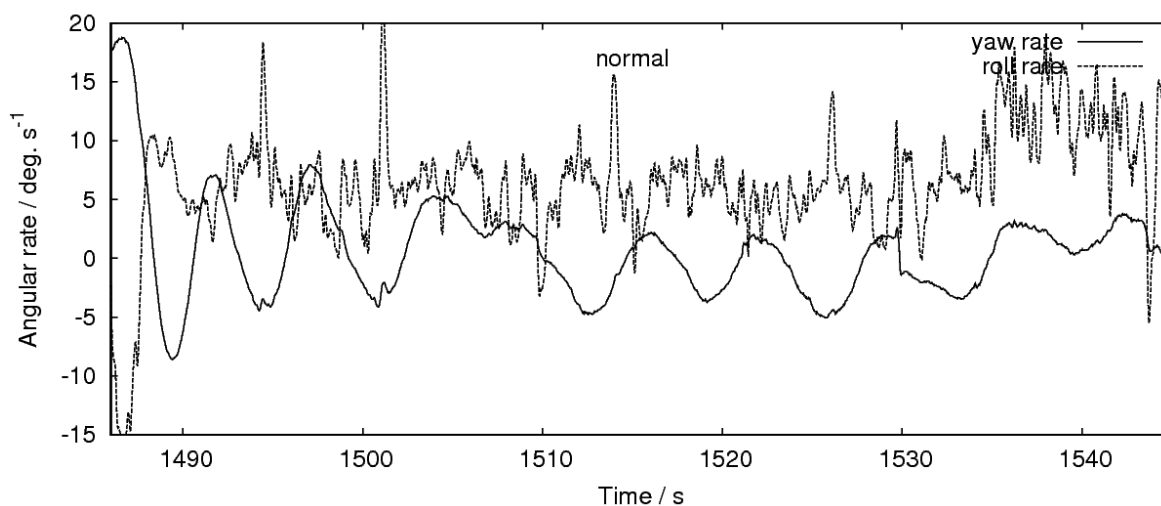
Ukázka jednoho ze objektivních testů: Dutch Roll test, Yaw Damper OFF, cestovní režim

Testování se zaměřuje na příčnou a směrovou stabilitu simulovaného letounu při provádění tzv. Dutch Rollu. Testování probíhá buď manuálně, viz níže popsany postup, nebo automaticky pomocí testovacího softwaru.

Testování je zahájeno při nulovém náklonu letounu, Dutch Roll je vyvolán rychlým vyšlápnutím levého pedálu směrového řízení zhruba do 25% celkové možné výchylky pedálu a následně přešlápnutím na pravý pedál směrového řízení zhruba do 25% možné výchylky, poté srovná pilot pedály směrového řízení do neutrální pozice a čeká na odezvu letounu. Tento postup by neměl trvat déle než 5 sekund.

Před zahájením testu jsou pečlivě zaznamenány veškeré parametry letounu i okolního prostředí, stejně tak je tomu po ukončení testování. Následně jsou výsledky zaznamenané testovacím softwarem (maximální náklony letounu, změny kurzu, vertikální rychlosti a prodlevy mezi přechody letounu do opačných směrů výše uvedených prvků) zobrazeny do jednotlivých grafů a referenčních tabulek, kde jsou přehledně rozeznatelné výsledky daného FNPT a požadována kritéria pro úspěšné absolvování.

Záznam odezvy skutečného letounu při manévru Dutch Roll v grafu:



Graf č.1 Dutch Roll manévr

4. Analýza nákladů:

Finanční bilance je zde uvedena pouze jako hrubě orientační. Ceny bývají velmi pohyblivé, citlivě reagují na změny trhu a závisí na několika důležitých faktorech jako: typ letounu, například jedná-li se o letoun A320, ať už na plně pohyblivém simulátoru FFS, nebo zmiňovaném FNPT II, provozovatel platí tzv. Licenční poplatek společnosti Airbus za využití dat pro daný typ simulátoru, který hodlá provozovat. Obdobně to platí i pro společnosti jako Boeing, ATR apod. Licenční poplatek je třeba uhradit i za daný typ pohonné jednotky, která je pro letoun k dispozici. I přesto, že se nejedná přímo o daný typ letounu, ale pouze třídu letounů, cena též je velmi proměnlivá z důvodu individuální konfigurace daného provozovatele, která zahrnuje především odlišnou avioniku. Dalšími, cenově velmi významnými položkami jsou hardware, software a vizuální systém.

4.1 Trenažery ELITE:

Společnost ELITE nabízí v rámci typu simulátoru FNPTII produkty ELITE S812 a ELITE S923, které zároveň slouží i pro výcvik MMC(nácvik součinnosti posádky), oba simulátory plně splňují požadavky dle CS-FSTD(A).

4.1.1 S812 FNPTII:

Simulátor S812 může být nastaven na simulaci jednomotorového, nebo dvoumotorového pístového letounů. Tyto dvě simulace lze operativně měnit během i provozu simulátoru. Simulátor je určen především pro počáteční fázi výcviku licence PPL, ale i pro zdokonalovací tréninkové lety během výcviku PPL.

Specifikace S812:

jedná se o jednopilotní, plně uzavřený simulátor s integrovaným instruktorským stanovištěm, vizuální systém je externí. Páka hlavního řízení je elektro-mechanická, stejně tak pedály nožního řízení, vizuální systém je jednokanálový- dodatečně může být zvýšen počet kanálů na 5. V rámci dodatečné výbavy je možno dodat GPS navigace Garmin 430 a Garmin530 a také výše uvedené přepínání módů mezi jednomotorovým pístovým a dvoumotorovým pístovým letounem.



Obrázek č.3 Cockpit a stanoviště instruktora trenažeru S812

EASA opravňuje zapsat si na tomto simulátoru následující počet hodin:

5h v rámci výcviku PPL

40h při letech podle přístrojů v rámci získání kvalifikace ATPL(integrovaná forma)

40h při letech podle přístrojů v rámci získání kvalifikace CPL(integrovaná forma)

5h při letech podle přístrojů v rámci získání kvalifikace CPL(modulová forma výcviku)

35h v rámci získání kvalifikace IR-SE (Lety podle přístrojů na jednomotorových letounech-
modulová forma výcviku)

40h v rámci získání kvalifikace IR-ME (Lety podle přístrojů na vícemotorových letounech-
modulová forma výcviku)

25h po získání kvalifikace ATPL

50h po získání kvalifikace FI

5h v rámci výcviku FI

10h v rámci výcviku IRI

Simulátor ELITE S812 je certifikovaný dle CS-FSTD(A) pro následující typy letounů:

Beech Baron 58

Beech Bonanza A36

Beech Duches

Cessna 172RG

Piper Arrow IV

Piper Seneca III

Beech King Air B200

	Certifikace	PPL[h]	CPL[h]	IR[h]	ATP[h]	Typy letounů
EASA	FNPTII MCC (CS-FSTD A)	5	40	40	40	King Air B200,
FAA	AATD (lvl3)(AC 61-136)	2 1/2	50	20	25	C172RG, Duches76,
CASA	STD (lvl b) (FSD2)	2	5	20	30	Seneca III,
Dodací lhůta	4 měsíce					Arrow IV, Baron 58
Cenové rozmezí	90000-120000EUR					Bonanza A36

Tabulka č.1 Shrnutí údajů trenážeru S812

4.1.2 S923 FNPTII MCC:

Simulátor ELITE S923 je speciálně určený pro výcvik MCC. Je založen na letounu Beech King Air B200, jedná se o dvumotorový turbovrtulový stroj. Dodatečně může být během provoz překonfigurován na typy letounů uvedené níže. Tyto letouny už jsou certifikovány pouze jako simulátory FNPT II a mohou sloužit pouze pro základní výcvik licence PPL(A).



Obrázek č.4 Cockpit trenažeru S923

Specifikace S923:

Jedná se o dvoupilotní, plně uzavřený simulátor s integrovaným, uzavřeným instruktorským stanovištěm, vizuální systém je externí. Páky hlavního řízení jsou elektro-mechanické, stejně tak pedály nožního řízení, vizuální systém je jednokanálový- dodatečně může být zvýšen počet kanálů na 5. V rámci dodatečné výbavy je možno dodat systém EFIS (King EFS40/50), GPS navigace Garmin 430 a Garmin530 a také výše uvedené přepínání modů mezi jednomotorovým pístovým a dvumotorovým pístovým letounem.

EASA opravňuje zapsat si na tomto simulátoru následující počet hodin:

5h v rámci výcviku PPL

40h při letech podle přístrojů v rámci získání kvalifikace ATP(integrovaná forma)

40h při letech podle přístrojů v rámci získání kvalifikace CPL(integrovaná forma)

5h při letech podle přístrojů v rámci získání kvalifikace CPL(modulová forma výcviku)

35h v rámci získání kvalifikace IR-SE (Lety podle přístrojů na jednomotorových letounech-modulová forma výcviku)

40h v rámci získání kvalifikace IR-ME (Lety podle přístrojů na vícemotorových letounech-modulová forma výcviku)

25h po získání kvalifikace ATPL

50h po získání kvalifikace FI

5h v rámci výcviku FI

10h v rámci výcviku IRI

20h v rámci výcviku MCC

Simulátor ELITE S923 je certifikovaný dle CS-FSTD(A) jako FNPTII MCC pro následující typy letounů:

Beech King Air B200

Dodatečné typy letounů certifikované jako FNPT II podle JAR-STD 3A: Beech Baron B58 (jednopilotní)

Beech Bonanza A36 (jednopilotní)

Beech Duchess B76 (jednopilotní)

Cessna 172RG (jednopilotní)

Piper Arrow (jednopilotní)

Piper Seneca III (dvoupilotní)

	Certifikace	PPL[h]	CPL[h]	IR[h]	ATP[h]	MCC[h]	Typy letounů
EASA	FNPTII MCC (CS-FSTD A)	5	40	40	40	20	King Air B200+
FAA	AATD (lvl3)(AC 61-136)	2 1/2	50	20	25	0	C172RG,
CASA	STD (lvl b) (FSD2)	2	5	20	30	0	Seneca III
Dodací lhůta	4 měsíce						Arrow IV,
Cenové rozmezí	160000-220000EUR						Bonanza A36

Tabulka č.2 Shrnutí údajů trenažeru S923

4.2 Simulátory ENTROL:

Společnost ENTROL nabízí v třídě FNPTII 3 typy simulátorů, které plně splňují požadavky dle CS-FSTD(A). Všechny zároveň umožňují výcvik MCC (návuk součinnosti posádky).

4.2.1 A11 FNPTII MCC:

Simulátor A11 je založen na letounu Beech King Air ve verzích B200GT a C90GTi.

Specifikace:

Simulátor je vybaven systémem, který vytváří síly v řízení ve všech osách pohybu letounu, dále disponuje tzv. Glass cockpitem založeným na konfiguraci Pro Line 21, CDU založeným na systému Collins FMS-3000, odpovídačem TCAS I, varovným systémem proti nárazu do terénu GPWS, zvukovým systémem Digital Audio Matrix, snímací technologií TCPIP. Vizuální systém je tříkanálový, válcový 160° x 35° , projektory pracují v rozlišení FULL HD, dále je vybaven systémem pro korekci promítaného obrazu. (Při promítání z více projektorů dochází k překrývání obrazů).

K dispozici je databáze terénu z celého světa, kde jsou snadno rozpoznatelné, význačné objekty jako např. hory, pobřeží, větší města. Zákazník si vybírá 10 letišť včetně veškerých příletových tratí, letových cest a význačných navigačních objektů v okolí letiště. Zahrnutý jsou SID/STAR pro letiště: Heathrow, Barajas, Schiphol, Estambul, Paříž a podobné letiště.

Instruktorské stanoviště je uzavřené, k dispozici jsou zde dva 24" displaye, kde je možno nastavit veškeré parametry pro daný druh letu. Dále je zde možnost kompletního rozboru

díky záznamovému zařízení, které se spouští automaticky při zahájení každého letu. Následně lze celý záznam letu v systému uložit a vytisknout.

Na simulátoru je možno provádět cvičné lety v rámci následujících druhů výcviků: PPL / CPL / ATPL

MCC

IR-ME

FI/ IRI / MCCI / STI

Dále je možné provádět: Zdokonalovací lety pro typ B200GT

Kurzy pro orientaci posádky v cockpitu B200GT

Zdokonalovací kurzy pro nouzové postupy na B200GT

Kurzy pro seznámení se se systémem Pro Line 21 a jinými systémy v B200GT

Kurzy pro zdokonalení v ovládní FMS (Flight management system)

Výcviky CRM (Cockpit resource management) a TEM (Threat & Error management)

Seznámení se posádky s „Glass cockpitem“

Výcviky LOFT (Line-oriented flight training)

EASA opravňuje zapsat si na tomto simulátoru následující počet hodin: viz. ELITE S923



Obrázek č.5 Cockpit trenážeru A11

	Certifikace	PPL	CPL	IR	ATP	MCC	Typy letounů
EASA	FNPTII MCC (CS-FSTD A)	5h	40h	40h	40h	20h	B200GT
Cenové rozmezí	200000-300000EUR						

Tabulka č.3 Shrnutí údajů trenážeru A11

Pozn. Cena zahrnuje následující položky: záruka 24 měsíců

Doručení, zprovoznění a ověření správné funkčnosti.

Asistence při certifikaci simulátoru přímo u zákazníka.

Proškolení techniků a instruktorů.

Poskytnutí dokumentů jako: MQTG, letových manuálů apod.

Standartní nářadí a náhradní díly pro údržbu simulátoru.

Volitelné služby údržby simulátoru.

Aktualizovatelné prvky: vysoké rozlišení terénu

Nové letiště a státy.

Nové SID/STAR.

Integraci tabletů se systémem IOS.

Místo pro poletový rozbor.

4.2.2 A32 FNPTII MCC:

Simulátor A32 FNPTII MCC je založen na letounu Airbus A320, všechny systémy jsou plně funkční a svou simulací odpovídají skutečnému letounu. Letový model A32 je založen na letových datech, získaných z testovacích letů na skutečném letounu A320.

Specifikace A32 FNPT II MCC:

Simulátor je vybaven systémem, který věrně simuluje řízení Fly by Wire pomocí sidesticku, dále disponuje dvěma MCDU obrazovkami, systémem ECAM, PFD, ND, TCAS, radarem, varovným systémem proti nárazu do terénu GPWS apod. , zvukovým systémem Digital Audio Matrix, snímací technologií TCPIP. Cockpit je vybaven originálním osvětlením letounu A320. Vizuální systém je tříkanálový, válcový 160° x 35° , projektory pracují v rozlišení FULL HD, dále je vybaven systémem pro korekci promítaného obrazu. (Při promítání z více projektorů dochází k překrývání obrazů).

K dispozici je databáze terénu z celého světa, kde jsou snadno rozpoznatelné, význačné objekty jako např. hory, pobřeží, větší města. Zákazník si vybírá 10 letišť včetně veškerých příletových tratí, letových cest a význačných navigačních objektů v okolí letiště. Zahrnuté jsou SID/STAR pro letiště: Heathrow, Barajas, Schiphol, Istanbul, Paříž a podobné letiště.

Instruktorské stanoviště je uzavřené, k dispozici jsou zde dva 24" displaye, kde je možno nastavit veškeré parametry pro daný druh letu. Dále je zde možnost kompletního rozboru díky záznamovému zařízení, které se spouští automaticky při zahájení každého letu. Následně lze celý záznam letu v systému uložit a vytisknout.



Obrázek č.6 Cockpit trenažeru A320

Na simulátoru je možno provádět cvičné lety v rámci následujících druhů výcviků:

PPL / CPL / ATPL

MCC

IR-ME

FI/ IRI / MCCI

MPL- fáze 2

Dále je možné na A320 provádět:

Zdokonalovací lety pro typ A320

Kurzy pro orientaci posádky v cockpitu A320

Zdokonalovací kurzy pro nouzové postupy na a320

Kurzy pro seznámení se se systémem MCDU (Multipurpose control display unit) a jinými systémy v A320

Kurzy pro zdokonalení v ovládní FMS (Flight management system)

Výcviky CRM (Cockpit resource management) a TEM (Threat & Error management)

Seznámení se posádky s „Glass cockpitem“

Výcviky LOFT (Line-oriented flight training)

	Certifikace	PPL	CPL	IR	ATP	MCC	MPL	Typy letounů	
EASA	FNPTII MCC (CS-FSTD A)	5h	40h	40h	40h	20h	viz fáze 2	A320	
Cenové rozmezí	350000-400000EUR								

Tabulka č.4 Shrnutí údajů trenažeru A32

4.3 Jednorázový poplatek příslušnému úřadu:

Tento poplatek je nucen uhradit žadatel o certifikaci daného FSTD příslušnému úřadu, který certifikací pověřen. V České republice je touto Činností pověřen úřad civilního letectví. Poplatek je stanoven č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích Pol. 57 a činí 30000Kč v případě letových trenažerů, tedy i FNPT II a 50000Kč v případě letových simulátorů.

5. Využití v letecké škole:

5.1 Benefity výcviku na simulátoru:

Využití jakéhokoliv simulátoru v letecké výcvikové organizaci může značně zredukovat celkové náklady na výcvik. Největší výhodou je ovšem možnost simulace poruch na letounu a selhání lidského faktoru bez sebemenšího narušení bezpečnosti. Dále simulátory umožňují například testování nového avionického vybavení, nových postupů pro posádky apod. Posádky se zde během výcviku učí, jak zacházet s ovládacími prvky daného typu letounu. Při typovém výcviku se zde posádky naučí základní prvky pilotáže, nezbytné pro první lety na skutečném typu letounu. (pozn. Typový výcvik se provádí pouze na simulátoru typu FFS). Na simulátoru lze provádět mimo jiné přezkušovací lety, CRM (Cockpit resource management), LOFT (Line-oriented flight training, typové výcviky a lety pro prodloužení dané kvalifikace. Dnes už je většina FSTD schopna nasimulovat velmi věrohodně například nepříznivé meteorologické podmínky, což byla dříve spíše záležitost Letových simulátorů (FFS). Důležitým prvkem při simulaci počasí je například i stálý/proměnlivý směr větru, který negativně/pozitivně ovlivňuje navigaci, nebo rychlé změny síly a směru větru v nízkých výškách, zejména pak při vzletu, či přistání, kdy je pro letoun velmi nebezpečným jevem tzv. Windshear, nebo Microburst, dále pak může být simulován efekt změny hustoty, teploty vzduchu apod. Některé typy simulátorů mohou být použity i pro výcvik posádek při komunikaci s ATC, například lze simulovat přetížený vzdušný prostor, kdy musí posádka dostatečně rychle reagovat na pokyny ATC, či systému TCAS. Další významnou položkou v simulaci je terén. Kvalitní topologická databáze je důležitou součástí každého simulátoru, který je vybaven vizuálním systémem.

Právě pro široké zaměření všech FSTD je dnes možné využívat tyto zařízení téměř k jakémukoliv druhu výcviku a zlepšit tak jeho kvalitu.

Velmi důležitou složkou při simulaci celkového prostředí je výše uvedené CRM. To zahrnuje především výcvik komunikace posádek. Důležité je, aby daná posádka pracovala jako tým a zejména při nestandardních situacích mezi sebou efektivně komunikovali. V dnešní době je kladen na tuto problematiku velký důraz z důvodu nemalého počtu vážných nehod právě kvůli hierarchii v kabině letounu. Pro tuto výcvikovou činnost je vhodný právě simulátor FNPT II MCC.

Výhody ať už finanční, či větší rozsah možností ve výcviku vedou společnosti, ale i letecké školy k tomu, aby využívaly zařízení FSTD více. Simulátory se dnes staly v civilním letectví téměř nutností.

5.2 Využití FNPT II:

Využívání zařízení FNPT II leteckými výcvikovými organizacemi vychází rovněž z nařízení (EU) č.1178/2011. V Příloze I (PART-FCL) je důkladně popsáno pro jaký druh výcviku lze FNPT II využívat.

FNPT II se hojně využívá například při zahájení výcviku IR (Instrument rating), česky přístrojová doložka, kde se posádky učí řídit letoun za podmínek IMC (Instrument meteorological conditions), výcvik na zařízení FNPT II se ve většině případů zahajuje ještě před samotnými lety v reálném letounu s tím, že je možné zvolit si poměr výcvikových hodin pro simulátor a skutečný letoun. V úvahu přichází i možnost odlétat celý výcvik IR na skutečném letounu, nicméně jedná se o poměrně nákladnou variantu. Standardně se využívá poměr 20:30h letoun:simulátor, nebo opačně.(pozn. Platí pouze v případě modulového výcviku ATP a žadatel není držitelem licence Obchodního pilota (CPL). V tomto případě opravňuje Úřad civilního letectví ČR žadatele o přístrojovou doložku zapsat si 5h do zápisníku jako tzv. dvojí hodiny, tedy hodiny s instruktorem. V opačném případě, kdy je žadatel o přístrojovou doložku již držitelem licence Obchodního pilota (CPL), vztahuje se na něj úleva 5h v rámci tohoto výcviku. Celkový počet hodin je tedy 45, přičemž poměr hodin na zařízení FNPT II a skutečném letounu je stejný ,avšak i zde je možné odlétat celý výcvik na letounu. Při integrovaném výcviku ATP lze na zařízení FNPT II absolvovat až 40h, následně probíhá výcvik ve skutečném letounu, který obnáší 60h letu podle přístrojů.

FNPT II MCC potom nachází své uplatnění především při výcviku kvalifikace MCC (Multi crew cooperation), tedy nácvik součinnosti vícečlenné posádky. Výcvik MCC zahrnuje 20 letových hodin, kdy je kladen důraz především na práci s checklisty, efektivní a jasnou komunikaci, osobnost, postoje k řešení nestandardních situací, motivace, rozhraní hardware a lifeware. Samotnému praktickému výcviku předchází teoretická výuka v rozsahu 25h. Výcvik MCC lze absolvovat i v rámci typové kvalifikace na daný typ letounu, kdy se rozsah praktického výcviku snižuje na 10h.

5.3 Seznam provozovatelů zařízení FNPT II v ČR:

Jméno organizace	Kvalifikace	Typ letounu	Druh výcviku	Certifikační dokument
FLY FOR FUN s.r.o.	FNPT II MCC	An-28	IR+proficiency	JAR-STD 3A, dodatek 1
CATC s.r.o.	FNPT II MCC	ATR-42-500	IR+ TR	JAR-STD 2A,3A, změna 1
	FNPT II MCC	ATR-72-500	IR+ TR	JAR-STD 2A,3A, změna 1
	FNPT II MCC	B737-800	IR+TR	CS-FSTD(A)
F AIR spol. s.r.o.	FNPT II MCC	King Air B200	IR+proficiency	JAR-STD 3A, dodatek 1
	FNPT II	PA-34 Seneca	IR+proficiency	JAR-STD 3A, dodatek 1
DSA a.s.	FNPT II MCC	King Air B200	IR+proficiency	JAR-FSTD A
	FNPT II	PA-34 Seneca	IR+proficiency	JAR-FSTD A
	FNPT II	C-172R	IR+proficiency	JAR-FSTD A
AEROMECH, spol s.r.o.	FNPT II	PA-46 Meridian	IR+TR	CS-FSTD(A)
LET'S FLY s.r.o.	FNPT II MCC	L-410 UVP	IR+TR	CS-FSTD(A)

Tabulka č.5 Seznam provozovatelů zařízení FNPT II

6. Závěr:

Cílem této bakalářské práce je vysvětlit problematiku kompletního postupu certifikace v dostatečném rozsahu tak, aby bylo patrné, že celý proces je poměrně složitá a časově náročná záležitost, kde je veškerý postup založen výhradně na jednotlivých částech Nařízení komise (EU) č. 1178/2011, kdy k těmto částem byly z rozhodnutí výkonného ředitele Evropské agentury pro bezpečnost letectví vydány tzv. dokumenty AMC a GM, česky: Přijatelné způsoby průkazu a poradenský materiál, jež fungují jako prostředek, jak požadavky, týkající se certifikace, splnit.

Požadavky vycházející z jednotlivých částí Nařízení (EU) č. 1178/2011 se zaměřují na veškeré subjekty, které s certifikací souvisí, v první řadě potom na samotnou organizaci, která se rozhodla dané zařízení FNPT II provozovat. Požadavky na organizaci hodlající provozovat FNPT II, v tomto případě ATO (Approved training organization), řeší část ORA. (Organisation Requirements for Aircrew). Postup, jakým se při certifikaci řídí příslušný úřad, v tomto případě Úřad civilního letectví, je podrobně popsán v části ARA (Authority Requirements for Aircrew). Požadavky, které musí splňovat daný тренаžer FNPT II jsou obsaženy v dokumentu CS-FSTD(A) (Certification specifications for Aeroplane Flight Simulation Training Devices). V podstatě se jedná o souhrn technických nároku na všechna zařízení FSTD(A), tedy i FNPT II a v neposlední řadě jsou v dokumentu CS-FSTD(A) také uvedeny veškerá kritéria pro splnění všech testů, které musí dané FNPT II během procesu certifikace splnit. Všechny části, tedy ORA, ARA i CS-FSTD(A) jsou v této práci stručně a výstižně popsány právě pomocí výše uvedených dokumentů AMC a GM. Nelze však samozřejmě říci, že ve formě, v jaké jsou zde uvedeny, mají stejnou hodnotu jako v originálním znění, to ovšem nebylo ani záměrem této práce. Je v ní uveden pouze srozumitelný extrakt informací o procesu certifikace, tak aby obsahoval všechny důležité prvky výše uvedených částí, kterými se celý proces řídí.

Celá práce je následně doplněna o kapitolu, která se samotným procesem nesouvisí přímo, avšak vytváří spolu s problematikou certifikace komplexní pohled na zařízení FNPT II. Jedná se o následné využití daného FNPT II v letecké výcvikové organizaci. Nutno podotknout, že právě zařízení FNPT II se začínají v těchto organizacích využívat stále častěji, kdy k tomuto rozhodnutí nepřispívá pouze fakt, že FNPT II snižuje náklady na daný výcvik, ale především dochází ke zvýšení jeho kvalit, zvláště pak díky širokému rozsahu nových možností, které FNPT II umožní. Dále bylo nezbytné zmínit v práci také finanční stránku samotného procesu

certifikace, jenž spočívá pouze v uhrazení jednorázového poplatku příslušnému úřadu, který je ovšem s pořizovacími náklady daného FNPT II téměř zanedbatelný. Proto je tato kapitola rozšířena ještě o přibližnou finanční bilanci při nákupu FNPT II, kde jsou u každého trenážeru uvedeny veškeré jeho parametry pro srovnání cena/výkon.

Cenným zdrojem informací mi při zpracování této práce byl Úřad civilního letectví České Republiky, kdy mi po několika konzultacích bylo umožněno vidět souvislosti v jednotlivých částech Nařízení komise (EU) č.1178/2011 a následně je zde ve spolupráci s vedoucím referátu pozemních leteckých zařízení – panem Ing. Janem Krámkem, výstižně zpracovat. Při finanční analýze jsem využil obdržené podklady od společností ELITE Simulation solutions a ENTROL – Flight simulation solutions.

Věřím, že veškeré uvedené informace poslouží k porozumění procesu certifikace zařízení FNPT II a zároveň bude možné jejich uplatnění i v jiných částech letecké problematiky.

7. Použité zdroje

7.1 Literatura:

- [1] Přijatelné způsoby průkazu (AMC) a poradní materiál (GM) k Části ORA (Konsolidované znění). *Úřad pro civilní letectví* [online]. Praha: ÚCL, 2012 [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/6671/>
- [2] Přijatelné způsoby průkazu (AMC) a poradní materiál (GM) k Části ARA (Konsolidované znění). *Úřad pro civilní letectví* [online]. Praha: ÚCL, 2012 [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/6672/>
- [3] CS-FSTD(A) Initial Issue. *EASA* [online]. Evropská unie: EASA, 2012 [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: [https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/CS-FSTD\(A\)%20Initial%20Issue.pdf](https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/CS-FSTD(A)%20Initial%20Issue.pdf)
- [4] Konsolidované znění nařízení Komise (EU) č. 1178/2011. *Úřad pro civilní letectví* [online]. Praha: ÚCL, 2011 [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/file/7113/>
- [5] The Art of Flight Simulation. , Jonathan Gabbai. *Jonathan Gabbai* [online]. Jonathan Gabbai, 2001 [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: <http://gabbai.com/academic/the-art-of-flight-simulation>
- [6] *ELITE Simulation Solutions* [online]. [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: <https://flyelite.com/>
- [7] *ENTROL* [online]. [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: <http://www.entrol.es/>
- [8] Zákon č.634/2004 Sb. *Portál veřejné zprávy* [online]. ČR: Portál veřejné zprávy, 2004 [cit. 2016-08-19]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=58613&nr=634~2F2004&rpp=15#local-content>

