

**OBWIESZCZENIE NR 16  
PREZESA URZĘDU LOTNICTWA CYWILNEGO**

z dnia 14 czerwca 2010 r.

**w sprawie wprowadzenia do stosowania europejskich wymagań bezpieczeństwa  
lotniczego JAR – FSTD H**

Na podstawie art. 23 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz. U. z 2006 r. Nr 100, poz. 696, z późn. zm.<sup>1)</sup>) oraz § 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 5 października 2004 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania europejskich wymagań bezpieczeństwa lotnicze-

go JAR oraz europejskich wymagań w zakresie ułatwień w lotnictwie cywilnym (Dz. U. Nr 224, poz. 2282 oraz z 2010 r. Nr 93, poz. 598) ogłasza się europejskie wymagania bezpieczeństwa lotniczego JAR – FSTD H „*Śmigłowcowe szkoleniowe urządzenia symulacji lotu*”, stanowiące załącznik do obwieszczenia.

---

<sup>1)</sup> *Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. Nr 104, poz. 708 i 711, Nr 141, poz. 1008, Nr 170, poz. 1217 i Nr 249, poz. 1829, z 2007 r. Nr 50, poz. 331 i Nr 82, poz. 558, z 2008 r. Nr 97, poz. 625, Nr 144, poz. 901, Nr 177, poz. 1095, Nr 180, poz. 1113 i Nr 227, poz. 1505, z 2009 r. Nr 18, poz. 97 i Nr 42, poz. 340 oraz z 2010 r. Nr 47, poz. 278.*

Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego  
*Grzegorz Kruszyński*

*Załącznik do Obwieszczenia nr 16  
Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego  
z dnia 14 czerwca 2010 r.*

# **Wspólne Wymagania Lotnicze**

**JAR- FSTD H**

**Śmigłowcowe szkoleniowe urządzenia  
symulacji lotu**

Wydanie wstępne  
1 maja 2008 r.

Wszystkie prawa zastrzeżone

**Wspólne Władze Lotnicze**

Członkowie Komitetu Wspólnych Władz Lotniczych są przedstawicielami władz lotnictwa cywilnego krajów, które podpisały „Porozumienie dotyczące opracowania i przyjęcia Wspólnych Wymagań Lotniczych”. Wykaz tych krajów jest prowadzony przez Europejską Konferencję Władz Lotniczych, 3 bis Emile Bergerat, 92522 NEUILLY SUR SEINE Cedex, Francja.\*<sup>1</sup>

Dalsze egzemplarze Wspólnych Wymagań Lotniczych można kupić od IHS Inc., której wykaz biur na świecie znajduje się na stronie internetowej JAA ([www.jaa.nl](http://www.jaa.nl)) i stronie internetowej IHS ([www.global.ihs.com](http://www.global.ihs.com)).

W sprawie wersji elektronicznej dokumentów Wspólnych Władz Lotniczych odsyłamy do strony internetowej IHS, Inc. pod adresem [www.ihs.com](http://www.ihs.com), gdzie znajdują Państwo informacje o sposobie zamówienia.

Zapytania dotyczące treści powinny być adresowane do JAA, Saturnusstraat 40-44, PO Box 3000, 2130 KA HOOFDDORP, Holandia ([publications@jaat.eu](mailto:publications@jaat.eu))

## **TREŚĆ (układ ogólny)**

### **JAR-FSTD H**

#### **ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU**

##### **SŁOWO WSTĘPNE**

##### **LISTA KONTROLNA STRON**

##### **PREAMBUŁA**

##### **CZĘŚĆ 1 – WYMAGANIA**

DZIAŁ A	–	ZASTOSOWANIE
DZIAŁ B	–	CZĘŚĆ OGÓLNA
DZIAŁ C	–	ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU

##### **CZĘŚĆ 2 – WSPÓLNE OKÓLNIKI DORADCZE (ACJ)**

ACJ B	–	CZĘŚĆ OGÓLNA
ACJ C	–	ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU

---

*1 Kraje te to: Albania, Armenia, Austria, [Azerbejdżan], Belgia, Bośnia i Hercegowina, Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Republika Czeska, Dania, Estonia, Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego, Finlandia, Była Jugosłowiańska Republika Macedonia, Francja, Niemcy, Grecja, Węgry, Islandia, Irlandia, Włochy, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Malta, Monako, Holandia, Norwegia, Polska, Portugalia, Republika Mołdawii, [Republika Gruzji], Rumunia, Serbia, Republika Słowacka, Słowenia, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, Turcja, Ukraina i Zjednoczone Królestwo.*

**TREŚĆ (szczegóły)**

**JAR-FSTD H**

**ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU**

Punkt	Strona
<b>CZĘŚĆ 1 – WYMAGANIA</b> Wiadomości ogólne i przedstawienie	7
<b>DZIAŁ A – ZASTOSOWANIE JAR-FSTD H.001</b> Zastosowanie	7
<b>DZIAŁ B – CZĘŚĆ OGÓLNA JAR-FSTD H.005</b> Terminologia	7
<b>DZIAŁ C – ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU</b>	<b>8</b>
JAR-FSTD H.015 Składanie wniosku o kwalifikację FSTD	8
JAR-FSTD H.020 Ważność kwalifikacji FSTD	8
JAR-FSTD H.025 Zasady obowiązujące operatorów FSTD	9
JAR-FSTD H.030 Wymagania dla FSTD kwalifikowanych 1 sierpnia 2008 r. lub po tym dniu	9
JAR-FSTD H.031 Wymagania dla FFS kwalifikowanych 1 kwietnia 2001 r. lub po tym dniu oraz przed 1 sierpnia 2008 r.	10
JAR-FSTD H.032 Wymagania dla FTD kwalifikowanych 1 stycznia 2004 r. lub po tym dniu oraz przed 1 sierpnia 2008 r.	10
JAR-FSTD H.033 Wymagania dla FNPT kwalifikowanych 1 stycznia 2003 r. lub po tym dniu oraz przed 1 sierpnia 2008 r.	10
JAR-FSTD H.035 Wymagania dla FFS zatwierdzonych lub kwalifikowanych przed 1 kwietnia 2001 r.	11
JAR-FSTD H.037 Wymagania dla FNPT zatwierdzonych lub kwalifikowanych przed 1 stycznia 2003 r.	11
JAR-FSTD H.040 Zmiany w kwalifikowanych FSTD	12
JAR-FSTD H.045 Tymczasowa kwalifikacja FSTD	12
JAR-FSTD H.050 Możliwość przenoszenia kwalifikacji FSTD	12
Załącznik 1 Standardy dla FSTD do JAR-FSTD H.030	13
 <b>CZĘŚĆ 2 – WSPÓLNE OKÓLNIKI DORADCZE (ACJ)</b>	
Część ogólna i przedstawienie	25
 <b>ACJ B – INFORMACJE OGÓLNE</b>	
ACJ FSTD H.005 Terminologia, skróty	26
 <b>ACJ C – ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU</b>	
ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.015 Kwalifikacja FSTD – wniosek i kontrola	33
ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.015 Badania FSTD	38

<i>Punkt</i>		<i>Strona</i>
ACJ do JAR-FSTD H.020	Ważność kwalifikacji FSTD	40
ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.025	System jakości	41
ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.025	Instalacje	46
ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030	FSTD kwalifikowane 1 sierpnia 2008 r. lub później	47

**Załączniki do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030**

Załącznik 1	Tolerancje dla testów walidacyjnych	99
Załącznik 2	Mapa danych do walidacji	101
Załącznik 3	Techniki modelowania aerodynamiki wirnika	104
Załącznik 4	Platformy wibracyjne do FSTD dla śmigłowców	107
Załącznik 5	Metoda przeprowadzania testu czasu opóźnienia	109
Załącznik 6	Oceny okresowe – przedstawianie danych z testów walidacyjnych	112
Załącznik 7	Zastosowanie zmian do JAR-FSTD w odniesieniu do pakietów danych dla FSTD dla istniejącego statku powietrznego	113
Załącznik 8	Systemy wizualizacji	114
Załącznik 9	Ogólne wymagania techniczne dla poziomów kwalifikacji FSTD	117

**Załączniki do ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030**

Załącznik 1 i Załącznik 2	Wytyczne w zakresie konstrukcji i kwalifikacji FTD dla śmigłowców i śmigłowców o poziomie A	122
Załącznik 3	Wykorzystywanie danych dla FTD dla śmigłowców	125
Załącznik 4	Wytyczne w zakresie konstrukcji i kwalifikacji FNPT dla śmigłowców	126
Załącznik 5	Dane do walidacji z symulatora konstrukcyjnego	133
Załącznik 6	Dane do walidacji z symulatora konstrukcyjnego – wytyczne w zakresie zatwierdzania	134

**JAR-FSTD H.030 (c) (1) Wytyczne w zakresie zatwierdzania**

ACJ do FSTD H.035	FFS zatwierdzone lub zakwalifikowane przed 1 kwietnia 2001 r.	136
ACJ do FSTD H.037	FNPT zatwierdzone lub kwalifikowane przed 1 stycznia 2003 r.	137
ACJ do FSTD H.045	Kwalifikacja FFS/FTD dla nowych śmigłowców – informacje dodatkowe	138

## SŁOWO WSTĘPNE

1. Władze lotnictwa cywilnego niektórych krajów europejskich uzgodniły wspólne wyczerpujące i szczegółowe wymagania lotnicze, zwane Wspólnymi Wymaganiami Lotniczymi (ang. JAR) w celu zminimalizowania problemów z certyfikacją typu we wspólnych przedsięwzięciach, ułatwienia eksportu i importu produktów lotniczych, umożliwienia, aby ich obsługa techniczna dokonywana w jednym kraju europejskim była akceptowana przez władze lotnictwa cywilnego w innym kraju europejskim oraz w celu wprowadzenia uregulowań dla lotów handlowych.
2. Wymagania JAR są uznawane przez władze lotnictwa cywilnego krajów-uczestników za możliwą do zaakceptowania podstawę do wykazania zgodności z ich przepisami krajowymi.
3. Treść została przygotowana przy wykorzystaniu specjalistycznej wiedzy w tej dziedzinie i rozszerzona stosownie do potrzeb przez wykorzystanie istniejących uregulowań europejskich i federalnych wymagań dla lotnictwa Stanów Zjednoczonych Ameryki tam, gdzie było to możliwe.
4. JAR-FSTD H jest publikowany bez wersji krajowych. Można mieć odczucie, że dokument nie zawiera wszystkich szczegółowych informacji dotyczących zgodności i informacji o charakterze interpretacyjnym, jakie niektóre władze lotnictwa cywilnego i organizacje przemysłowe chciałyby zobaczyć. Przyjęto jednak, że JAR-FSTD H powinny być stosowane w praktyce, a wnioski, jakie z tego wypłyną należy uwzględnić w przyszłych Zmianach. Władze lotnictwa cywilnego JAA są zatem zobowiązane do wczesnego wprowadzania zmian na podstawie doświadczeń.
5. Przyszłe opracowanie wymagań JAR-FSTD H, ze zobowiązaniem, o którym mowa w punkcie 4, będzie zgodne z procedurami JAA dotyczącymi powiadamiania o proponowanych zmianach (PAN). Te procedury pozwalają, by zmiany do JAR-FSTD H były proponowane przez dowolną organizację lub osobę.
6. Władze lotnictwa cywilnego uzgodniły, że nie powinny jednostronnie inicjować zmiany w swych krajowych przepisach bez złożenia propozycji zmiany w JAR-FSTD H z poszanowaniem uzgodnionej procedury.
7. Definicje i skróty określeń użytych w JAR-FSTD H uważanych za ogólnie stosowane są zawarte w JAR-1 „Definicje i skróty”. Natomiast definicje i skróty określeń użytych w JAR-FSTD H, specyficznych dla działu JAR-FSTD H, są zwykle podane w tym dziale lub, w wyjątkowych przypadkach, w towarzyszących materiałach dotyczących zgodności lub materiałach interpretacyjnych.
8. Zmiany w tekście JAR-FSTD H są publikowane w formie wymiennych stron. Zawierają one datę wejścia w życie oraz mają od tego dnia ten sam status i zakres zastosowania, co JAR-FSTD H.
9. Nowy, zmieniony i poprawiony tekst do czasu wydania kolejnej zmiany będzie umieszczany w nawiasach kwadratowych.
10. JAA opracowały dokumenty zawierające uwagi lub odpowiedzi po konsultacji powiadomień o proponowanych zmianach (NPA); są one opublikowane na stronie internetowej JAA [www.jaa.nl](http://www.jaa.nl). Czytelnicy mogą również wystąpić do centrali JAA o egzemplarze konkretnych dokumentów z uwagami lub odpowiedziami stosownie do potrzeb.

## WSPÓLNE WYMAGANIA LOTNICZE

### LISTA KONTROLNA STRON

#### JAR-FSTD H - ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU

Wydanie wstępne z dnia 1 maja 2008 r. Obecnie aktualne są wszystkie strony.

Zmiany :

*Nr strony*

*Legenda*

*Data*

### PREAMBUŁA

#### JAR-FSTD H

##### Wydanie wstępne

JAR-FSTD H składa się z 3 działów (A, B i C) w części 1 i 2 działów (B i C) w części 2.

JAR-FSTD H jest zwykłym połączeniem JAR STD 1H, 2H i 3H w jeden dokument.

#### Część 1

##### Dział A

Zastosowanie dla wszystkich FSTD dla śmigłowców

##### Dział B

Terminologia dla wszystkich FSTD dla śmigłowców i wdrożenie

##### Dział C

Podstawowe procesy regulacyjne

Tabela standardów w załączniku 1 do JAR-FSTD H.030 zawiera standardy dla wszystkich urządzeń

#### Część 2

##### Dział B

Terminologia i skróty zracjonalizowane i zharmonizowane z dokumentami zawierającymi standardy dla STD dla śmigłowców.

##### Dział C

Połączone procesy regulacyjne.

Tabela testów obiektywnych (ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030) zawiera wymagania dotyczące testowania dla wszystkich urządzeń.

Tabela testów funkcji i testów obiektywnych (ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030) zawiera wymagania dotyczące testowania dla wszystkich urządzeń.

## CZĘŚĆ 1 – WYMAGANIA

### 1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

**Ta część zawiera wymagania dla śmigłowcowych szkoleniowych urządzeń symulacji lotu.**

### 2. PRZEDSTAWIENIE

Wymagania JAR-FSTD H są przedstawione w dwóch kolumnach na luźnych kartkach, z których każda jest zidentyfikowana poprzez datę wydania i numer dokumentu Zmiany, na mocy którego wymaganie zostało zmienione lub wydane na nowo.

Podtytuły są pisane czcionką pochyloną.

Uwagi wyjaśniające, niestanowiące części wymagań są pisane mniejszą czcionką.

Nowy, zmieniony i poprawiony tekst będzie umieszczany w nawiasach kwadratowych dopóki nie ukaże się następna „Zmiana”.

W przypadku pojawienia się po opublikowaniu wydania wstępnego różnych zmian poprawek będą one wskazywane po każdym akapicie wraz z datą ich ukazania się.

## DZIAŁ A – ZASTOSOWANIE

### JAR-FSTD H.001 Zastosowanie

JAR-FSTD H z późniejszymi zmianami stosuje się do osób, organizacji lub przedsiębiorstw (operatorów szkoleniowych urządzeń symulacji lotu (FSTD)) ubiegających się o początkową kwalifikację FSTD.

Wersja JAR-FSTD H uzgodniona przez Władze i wykorzystana do przyznania początkowej kwalifikacji będzie miała zastosowanie do przyszłych okresowych kwalifikacji FSTD, chyba że nastąpi zmiana kategorii.

Użytkownicy FSTD powinni również uzyskać zgodę na używanie FSTD jako części swych zatwierdzonych programów szkoleniowych, pomimo że FSTD przeszły uprzednio kwalifikację.

## DZIAŁ B – CZĘŚĆ OGÓLNA

### Terminologia JAR-FSTD H.005

(Patrz ACJ do FSTD H.005)

Z powodu technicznej złożoności kwalifikacji FSTD jest istotne, aby wszędzie była używana standardowa terminologia. W celu dotrzymania zgodności z JAR-FSTD (H) powinny być stosowane poniższe podstawowe terminy i skróty. Dalsze terminy i skróty są zawarte w ACJ do FSTD H.005.

- (a) *Szkoleniowe urządzenie symulacji lotu (ang. FSTD)*. Urządzenie szkoleniowe będące pełnym symulatorem lotu (ang. FFS), urządzeniem do szkolenia lotniczego (ang. FTD) lub urządzeniem do ćwiczenia procedur lotu i nawigacji (ang. FNPT).
- (b) *Pełny symulator lotu (FFS)*. Rzeczywistej wielkości replika konkretnego typu lub wykonania, modelu i serii kabiny śmigłowca z zainstalowanymi wszystkimi urządzeniami i programami komputerowymi niezbędnymi do odwzorowania śmigłowca w operacjach naziemnych i powietrznych, systemem wizualizacji zapewniającym widok z kabiny oraz układem ruchu pozwalającym odczuwać siły. Jest zgodny z minimalnymi standardami dla kwalifikacji FFS.



- (c) *Urządzenie do szkolenia lotniczego (FTD)*. Rzeczywistej wielkości replika przyrządów, urządzeń, paneli i urządzeń sterowania konkretnego typu śmigłowca w otwartej lub obudowanej kabine śmigłowca z zainstalowanymi wszystkimi urządzeniami i programami komputerowymi potrzebnymi do odwzorowania śmigłowca w warunkach naziemnych i powietrznych w zakresie ograniczonym przez systemy zainstalowane w urządzeniu. Nie wymaga układem ruchu pozwalającym odczuwać siły ani systemu wizualizacji. Jest zgodne z minimalnymi standardami dla określonego poziomu kwalifikacji FTD.
- (d) *Urządzenie do ćwiczenia procedur lotu i nawigacji (FNPT)*. Urządzenie szkoleniowe reprezentujące środowisko kabiny lub kokpitu śmigłowca z zainstalowanymi wszystkimi urządzeniami i programami komputerowymi potrzebnymi do odwzorowania śmigłowca w powietrznych w takim zakresie, by wydawało się, że system funkcjonuje jako śmigłowiec. Jest zgodne z minimalnymi standardami dla określonego poziomu kwalifikacji FNPT.
- (e) *Inne urządzenie szkoleniowe (ang. OTD)*. Pomoc szkoleniowa inna niż FFS, FTD lub FNPT, umożliwiająca szkolenie, kiedy nie jest potrzebne kompletne środowisko kabiny.
- (f) *Zatwierdzenie użytkownika szkoleniowego urządzenia symulacji lotu (ang. FSTD User Approval)*. Zakres, w jakim FSTD o określonym poziomie kwalifikacji może być używane przez osoby, organizacje lub przedsiębiorstwa zgodnie z zatwierdzeniem przez Władze. Uwzględnia on różnice pomiędzy śmigłowcem i FSTD oraz możliwości szkoleniowe organizacji.
- (g) *Operator urządzenia szkoleniowego symulacji lotu (ang. FSTD Operator)*. Osoba, organizacja lub przedsiębiorstwo bezpośrednio odpowiedzialne wobec Władz za wystąpienie o kwalifikację FSTD i jej utrzymanie.
- (h) *Użytkownik szkoleniowego urządzenia symulacji lotu (ang. FSTD User)*. Osoba, organizacja lub przedsiębiorstwo ubiegające się o punkty w zakresie szkolenia, kontroli i testowania poprzez wykorzystywanie FSTD.
- (i) *Kwalifikacja szkoleniowego urządzenia symulacji lotu (ang. FSTD Qualification)*. Poziom technicznych możliwości FSTD zgodnie z określeniem w dokumencie potwierdzającym zgodność.
- (j) *Przewodnik do testów kwalifikacyjnych (ang. QTG)*. Dokument opracowany w celu wykazania, że osiągi i właściwości pilotażowe FSTD są zgodne w przewidzianych granicach z osiągami i właściwościami pilotażowymi śmigłowca oraz że zostały spełnione wszystkie mające zastosowanie wymagania przepisów. QTG zawiera dane śmigłowca i dane FSTD wykorzystywane jako pomoc przy walidacji.

## DZIAŁ C – ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU

### JAR-FSTD H.015 Składanie wniosku o kwalifikację FSTD

(patrz ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.015)

(patrz ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.015)

- (a) Operator FSTD ubiegający się o kwalifikację FFS, FTD lub FNPT powinien wystąpić do Władz z wyprzedzeniem 3 miesięcy. W wyjątkowych przypadkach ten okres może zostać zmniejszony do jednego miesiąca według uznania Władz.
- (b) Świadectwo Kwalifikacji FSTD zostanie wydane po pomyślnym zakończeniu badań FFS, FTD lub FNPT przez Władze.

### JAR-FSTD H.020 Ważność kwalifikacji FSTD

(patrz ACJ do JAR-FSTD H.020)

- (a) Jeżeli Władze nie postanowią inaczej, kwalifikacja FSTD jest ważna przez 12 miesięcy.
- (b) Ponowne potwierdzenie kwalifikacji FSTD może nastąpić w dowolnym momencie w ciągu 60 dni przed upływem ważności dokumentu kwalifikacyjnego. Nowy okres ważności będzie biegł od dnia wygaśnięcia poprzedniego dokumentu kwalifikacyjnego.
- (c) Władze mogą odmówić kwalifikacji FSTD, uchylić ją lub zmienić, jeżeli nie są spełnione postanowienia JAR-FSTD H.

## JAR-FSTD H.025 Zasady obowiązujące operatorów FSTD

(patrz ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.025)  
(patrz ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.025)

Operator FSTD powinien udowodnić swą zdolność utrzymania jakości, funkcji i innych charakterystyk określonych dla poziomu kwalifikacji FSTD w następujący sposób:

- (a) System jakości
  - (1) Należy ustanowić system jakości i wyznaczyć kierownika ds. jakości do monitorowania jego przestrzegania i adekwatności procedur wymaganych do zapewnienia utrzymania poziomu kwalifikacji FSTD. Monitorowanie zgodności powinno obejmować system informacji zwrotnych dla odpowiedzialnego kierownika w celu zapewnienia w razie potrzeby działań korygujących.
  - (2) System jakości powinien obejmować program zapewnienia jakości, w skład którego wchodzi procedura opracowane w celu sprawdzenia, czy określone osiągi, funkcje i charakterystyki są utrzymywane zgodnie ze wszystkimi mającymi zastosowanie wymaganiami, normami i procedurami.
  - (3) System jakości oraz kierownik ds. jakości powinni być zaakceptowane przez Władze.
  - (4) System jakości powinien być opisany w odpowiedniej dokumentacji.
- (b) Aktualizacja. Należy utrzymywać powiązania pomiędzy organizacją operatora, Władzami i stosownymi producentami w celu wprowadzania ważnych modyfikacji, a zwłaszcza:
  - (1) Modyfikacje śmigłowca istotne z punktu widzenia szkolenia i kontroli powinny być wprowadzane do wszystkich FSTD, na które mają wpływ, czy są czy nie są wymuszone przez dyrektywę zdadności do lotu.
  - (2) Modyfikacje FSTD obejmujące układ ruchu i system wizualizacji (tam, gdzie mają zastosowanie):
    - (i) Kiedy są istotne z punktu widzenia szkolenia i kontroli, operatorzy FSTD powinni uaktualnić swoje FSTD (na przykład w formie rewizji danych). Należy zbadać modyfikacje sprzętu i oprogramowania FSTD wpływające na obsługę, osiągi i działanie systemów lub jakiegokolwiek większe modyfikacje układu ruchu lub systemu wizualizacji w celu określenia ich wpływu na pierwotne kryteria kwalifikacji. Operatorzy FSTD powinni opracować zmiany dla wszelkich testów walidacyjnych, na które modyfikacja ma wpływ. Operator FSTD powinien przeprowadzić testy FSTD według nowych kryteriów.
    - (ii) Władze powinny być wcześniej poinformowane o każdej większej zmianie, aby mogły ocenić, czy testy przeprowadzone przez operatora FSTD wypadły pomyślnie. Może być potrzebne specjalne badanie FSTD przed jego powrotem do szkolenia po modyfikacji.
- (c) Instalacja. Zapewnić, by FSTD było umieszczone w odpowiednim środowisku, sprzyjającym bezpiecznej i niezawodnej pracy.
  - (1) Operator FSTD powinien zagwarantować, by FSTD i jego instalacja spełniały lokalne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy. Jednak wszyscy użytkownicy FSTD i personel obsługi technicznej powinni co najmniej otrzymać krótką informację na temat bezpieczeństwa FSTD, aby było pewne, że są świadomi wszystkich urządzeń zabezpieczających i procedur bezpieczeństwa w FSTD dla nagłych wypadków.
  - (2) Dodatkowe wyposażenie. W przypadkach, w których do FSTD zostało dodane dodatkowe wyposażenie, mimo że nie było wymagane do kwalifikacji, należy je ocenić, by upewnić się, że nie wpływa ono niekorzystnie na jakość szkolenia. Dlatego też wszelkie późniejsze modyfikacje takiego wyposażenia, jego usunięcie lub niezdolność do pracy mogą wpłynąć na kwalifikację urządzenia.

## JAR-FSTD H.030 Wymagania dla FSTD kwalifikowanych 1 sierpnia 2008 r. lub po tym dniu

(patrz załącznik 1 do JAR-FSTD H.030)  
(patrz ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030)

(patrz ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030)

(patrz ACJ nr 3 do JAR-FSTD H.030)  
(patrz ACJ nr 4 do JAR-FSTD H.030)  
(patrz ACJ nr 5 do JAR-FSTD H.030)

- (a) Wszelkie FSTD przedstawione do początkowej oceny 1 sierpnia 2008 r. lub po tym dniu będą oceniane przy użyciu mających zastosowanie kryteriów JAR-FSTD H dla poziomów kwalifikacji, o które występowało. Okre-

sowe oceny FSTD będą opierać się na tej samej wersji JAR-FSTD H, którą zastosowano przy jego ocenie początkowej. Kwalifikacja podwyższająca będzie opierała się na aktualnie obowiązującej wersji JAR-FSTD H.

- (b) FSTD będzie oceniane w tych obszarach, które są istotne dla prowadzenia szkolenia członków załogi śmigłowca, procesu testowania i kontroli w zależności od wymagań.
- (c) FSTD będzie poddane:
  - (1) testom walidacyjnym oraz
  - (2) testom funkcji i testom subiektywnym
- (d) Aby FSTD mogło otrzymać poziom kwalifikacji, standard danych powinien zadowalać Władze.
- (e) Operator FSTD powinien przedłożyć QTG w formie i w sposób, które są akceptowalne dla Władz.
- (f) QTG będzie zatwierdzony dopiero po zakończeniu kwalifikacji początkowej lub podwyższającej oraz gdy zostaną wszystkie uwzględnione niezgodności w QTG zgodnie z wymaganiami Władz. Po włączeniu wyników testów, których świadkiem były Władze, zatwierdzony QTG staje się Głównym QTG (ang. MQTG), który jest podstawą do kwalifikacji FSTD i późniejszych okresowych ocen FSTD.
- (g) Operator FSTD powinien:
  - (1) przeprowadzać stopniowo pełny zestaw testów zawartych w MQTG pomiędzy corocznymi ocenami przez Władze. Wyniki powinny być opatrzone datą i przechowywane, tak aby operator i Władze byli spokojni, że standardy FSTD są utrzymywane; oraz
  - (2) ustanowić system kontroli konfiguracji, by zagwarantować ciągłą spójność sprzętu i oprogramowania kwalifikowanego FSTD.

**JAR-FSTD H.031 Wymagania dla FFS kwalifikowanych 1 kwietnia 2001 r. lub po tym dniu oraz przed 1 sierpnia 2008 r.**

Wszelkie FFS przedstawione do badania początkowego 1 kwietnia 2001 r. lub po tej dacie oraz przed 1 sierpnia 2008 r. otrzymają automatycznie równoważną kwalifikację według JAR-FSTD H z datą obowiązywania od ponownego badania przeprowadzonego pod koniec bieżącego okresu ważności. To ponowne badanie i wszystkie przyszłe ponowne badania będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami tej samej wersji JAR-FSTD H, którą zastosowano przy ich ostatnim badaniu przed wprowadzeniem JAR-FSTD H. Jakakolwiek kwalifikacja podwyższająca będzie opierała się na aktualnie obowiązującej wersji JAR-FSTD H.

**JAR-FSTD H.032 Wymagania dla urządzeń do szkolenia lotniczego (FTD) kwalifikowanych 1 stycznia 2004 r. lub po tym dniu oraz przed 1 sierpnia 2008 r.**

Wszelkie FTD przedstawione do badania początkowego 1 stycznia 2004 r. lub po tej dacie oraz przed 1 sierpnia 2008 r. otrzymają automatycznie równoważną kwalifikację według JAR-FSTD H z datą obowiązywania od ponownego badania przeprowadzonego pod koniec bieżącego okresu ważności. To ponowne badanie i wszystkie przyszłe ponowne badania będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami tej samej wersji JAR-FSTD 2H, którą zastosowano przy ich ostatnim badaniu przed wprowadzeniem JAR-FSTD H. Jakakolwiek kwalifikacja podwyższająca będzie opierała się na aktualnie obowiązującej wersji JAR-FSTD H.

**JAR-FSTD H.033 Wymagania dla urządzeń do ćwiczenia procedur lotu i nawigacji (FNPT) kwalifikowanych 1 stycznia 2003 r. lub po tym dniu oraz przed 1 sierpnia 2008 r.**

Wszelkie FNPT przedstawione do badania początkowego 1 stycznia 2003 r. lub po tej dacie oraz przed 1 sierpnia 2008 r. otrzymają automatycznie równoważną kwalifikację według JAR-FSTD H z datą obowiązywania od ponownego badania oceny przeprowadzonego pod koniec bieżącego okresu ważności. To ponowne badanie i wszystkie przyszłe ponowne badania będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami tej samej wersji JAR-FSTD 2H, którą zastosowano przy ich ostatniej ocenie przed wprowadzeniem JAR-FSTD H. Jakakolwiek kwalifikacja podwyższająca będzie opierała się na aktualnie obowiązującej wersji JAR-FSTD H.

**JAR-FSTD H.035 Wymagania dla pełnych symulatorów lotu zatwierdzonych lub kwalifikowanych przed 1 kwietnia 2001 r.**

(patrz ACJ do JAR-FSTD H-035)

- (a) FFS zatwierdzone lub zakwalifikowane zgodnie z przepisami krajowymi państw-członków JAA przed 1 kwietnia 2001 r. będą albo poddane zmianie kategorii albo ich zatwierdzenie będzie nadal ważne na mocy przepisu o dziedziczeniu praw nabytych, zgodnie z poniższymi podpunktami (c) i (d). Dla FFS, które nie zostały poddane zmianie kategorii, maksymalna liczba punktów w żadnym wypadku nie może przekroczyć liczby pierwotnie wydanych punktów krajowych.
- (b) FFS, które nie zostały poddane zmianie kategorii ani nie zachowały zatwierdzenia na mocy przepisu o dziedziczeniu praw nabytych będą kwalifikowane zgodnie z JAR-FSTD H.030.
- (c) FFS, które nie zostały poddane zmianie kategorii, lecz posiadają pierwotny dokument odniesienia wykorzystany przy ich testowaniu mogą być zakwalifikowane przez Władze na równoważnym poziomie kwalifikacji: AG, BG, CG lub DG. Podwyższenie kwalifikacji wymaga zmiany kategorii FFS.
  - (1) Aby uzyskać i utrzymać równoważny poziom kwalifikacji, te FFS powinny być oceniane w tych obszarach, które są istotne dla prowadzenia szkolenia członków załogi śmigłowca, procesu testowania i kontroli w zależności od wymagań.
  - (2) FFS będzie poddane:
    - (i) testom walidacyjnym oraz
    - (ii) testom funkcji i testom subiektywnym.
- (d) FFS, które nie zostały poddane zmianie kategorii i nie posiadają pierwotnego dokumentu odniesienia wykorzystanego przy ich testowaniu będą kwalifikowane w specjalny sposób. Takie FFS będą rozpatrywane w specjalnej kategorii i zostaną poddane testom funkcji i testom subiektywnym odpowiadającym testom wyszczególnionym w tym dokumencie. Ponadto powinien być wykorzystany każdy uznany wcześniej test walidacyjny.

**JAR-FSTD H.036 Wymagania dla urządzeń do szkolenia lotniczego kwalifikowanych przed 1 stycznia 2004 r. – Już nie obowiązują.**

**JAR-FSTD H.037 Wymagania dla urządzeń do ćwiczenia procedur lotu i nawigacji zatwierdzonych lub kwalifikowanych przed 1 stycznia 2003 r.**

(patrz ACJ do JAR-FSTD H.037)

- (a) FNPT lub urządzenia zatwierdzone albo kwalifikowane zgodnie z przepisami krajowymi państw-członków JAA przed 1 kwietnia 2003 r. będą albo poddane zmianie kategorii albo ich zatwierdzenie będzie nadal ważne na mocy przepisu o dziedziczeniu praw nabytych, zgodnie z poniższymi podpunktami (c) i (d). Przepisy o prawach nabytych przestaną obowiązywać 1 stycznia 2009 r. Dla FNPT, które nie zostały poddane zmianie kategorii, maksymalna liczba punktów w żadnym wypadku nie może przekroczyć liczby pierwotnie wydanych punktów krajowych.
- (b) FNPT, których kategoria została zmieniona, będą kwalifikowane zgodnie z JAR-FSTD H.030.
- (c) FNPT, które nie zostały poddane zmianie kategorii, lecz posiadają pierwotny dokument odniesienia wykorzystany przy ich testowaniu mogą nadal korzystać z poprzedniego zezwolenia pod warunkiem, że nadal są zgodne z pierwotnym dokumentem referencyjnym.
  - (1) Aby uzyskać i utrzymać równoważny poziom kwalifikacji, te FNPT powinny być ocenione w tych obszarach, które są istotne dla prowadzenia szkolenia członków załogi śmigłowca, procesu testowania i kontroli w zależności od wymagań.
  - (2) Urządzenia będą poddane:
    - (i) testom walidacyjnym oraz
    - (ii) testom funkcji i testom subiektywnym.
- (d) FNPT, które nie zostały poddane zmianie kategorii i nie posiadają pierwotnego dokumentu odniesienia wykorzystanego przy ich testowaniu, będą kwalifikowane w specjalny sposób. Takie FNPT będą rozpatrywane w specjalnej kategorii i zostaną poddane testom funkcji i testom subiektywnym odpowiadającym testom wyszczególnionym w tym dokumencie. Ponadto powinien być wykorzystany każdy uznany wcześniej test walidacyjny.

#### JAR-FSTD H.040 Zmiany w kwalifikowanych FSTD

- (a) Wymaganie zgłaszania większych zmian w FSTD. Operator kwalifikowanego FSTD powinien poinformować Władze o proponowanych większych zmianach, takich jak:
  - (1) Modyfikacje śmigłowca, mogące wpłynąć na kwalifikację FSTD.
  - (2) Modyfikacje FSTD w zakresie sprzętu i oprogramowania, które mogłyby wpłynąć na właściwości pilotażowe, osiągi lub odwzorowania systemów.
  - (3) Przeniesienie FSTD oraz
  - (4) Wszelkie przypadki wyłączenia FSTD z eksploatacji.

Władze mogą przeprowadzić specjalną badanie po większych zmianach lub kiedy okazuje się, że FSTD nie funkcjonuje na swym pierwotnym poziomie kwalifikacji.

- (b) Podwyższenie kwalifikacji FSTD. Poziom kwalifikacji FSTD może zostać podwyższony. Przed przyznaniem wyższego poziomu kwalifikacji wymagane jest specjalne badanie.
  - (1) Jeżeli proponuje się podwyższenie kwalifikacji, operator powinien wystąpić do Władz o poradę i podać wszystkie szczegóły modyfikacji. Jeżeli badanie podwyższające nie wypada w rocznicę pierwotnej kwalifikacji, specjalne badanie jest wymagane do wydania pozwolenia na kontynuowanie kwalifikacji nawet na poprzednim poziomie kwalifikacji.
  - (2) W przypadku podwyższania kwalifikacji FSTD operator FSTD powinien przeprowadzić wszystkie testy walidacyjne dla żądanego poziomu kwalifikacji. Wyniki poprzednich ocen nie powinny być wykorzystywane do potwierdzenia parametrów FSTD dla celów związanych z obecnym podwyższeniem kwalifikacji.
- (c) Przeniesienie FSTD
  - (1) W przypadkach, kiedy FSTD jest przenoszone do nowej lokalizacji, należy przed planowanym działaniem powiadomić Władze zgodnie z harmonogramem wydarzeń z tym związanych.
  - (2) Przed wznowieniem eksploatacji FSTD w nowej lokalizacji operator FSTD powinien wykonać co najmniej jedną trzecią testów walidacyjnych oraz wszystkich testów funkcji i testów subiektywnych, by upewnić się, że osiągi FSTD spełniają swoje standardy dla dotychczasowej kwalifikacji. Egzemplarz dokumentacji testów należy zachować razem z dokumentacją FSTD do przejrzania przez Władze.
  - (3) Ocena FSTD według pierwotnych kryteriów JAA powinna być kwestią swobodnego wyboru Władz.
- (d) Wyłączenie z eksploatacji FSTD posiadającego aktualną kwalifikację.
  - (1) Jeżeli operator planuje wycofać FSTD z eksploatacji na dłuższy okres, należy powiadomić Władze i ustanowić odpowiednie środki kontroli na okres, w którym FSTD będzie nieaktywne.
  - (2) Operator FSTD powinien uzgodnić z Władzami procedurę umożliwiającą przywrócenie FSTD do stanu aktywnego na pierwotnym poziomie kwalifikacji.

#### JAR-FSTD H.045 Tymczasowa kwalifikacja FSTD

(patrz ACJ do JAR-FSTD H.045)

- (a) W przypadku nowych programów dotyczących śmigłowców należy podjąć specjalne działania w celu umożliwienia uzyskania tymczasowego poziomu kwalifikacji.
- (b) Dla pełnych symulatorów lotu tymczasowe kwalifikacje będą przyznawane tylko na poziomach A, B lub C.
- (c) W sprawie wymagań, szczegółów związanych z zagadnieniem i okresu ważności kwalifikacji na poziomie tymczasowym decyzje podejmuje Władze.

#### JAR-FSTD H.050 Możliwość przenoszenia kwalifikacji FSTD

W przypadku zmiany operatora FSTD:

- (a) Nowy operator FSTD powinien wcześniej poinformować Władze w celu uzgodnienia planu przeniesienia dla FSTD.
- (b) FSTD zostanie poddane ocenie zgodnie ze swymi pierwotnymi kryteriami kwalifikacyjnymi JAA według uznania Władz.
- (c) Dotychczasowy poziom kwalifikacji będzie odtworzony pod warunkiem, że FSTD działa być również wymagane zaktualizowane zatwierdzenie (lub zatwierdzenia) użytkownika zgodnie ze swym pierwotnym standardem.



## Załącznik 1 do JAR-FSTD H.030

### Standardy dla szkoleniowych urządzeń symulacji lotu – wiadomości ogólne

Ten załącznik opisuje minimalne wymagania dla pełnego symulatora lotu (FFS), lotniczego urządzenia szkoleniowego (FTD) i urządzenia do ćwiczeń procedury lotu i nawigacji (FNPT), stosowane przy kwalifikowaniu urządzeń na wymaganych poziomach kwalifikacji. Spełnienie niektóre wymagań zawartych w tej części będzie poparte Deklaracją Zgodności (SOC) i - w kilku oznaczonych przypadkach - testem obiektywnym. W SOC będzie opisany sposób spełnienia wymagania. Wyniki testów powinny pokazać, że wymagania zostały spełnione. W poniższym tabelarycznym zestawieniu standardów dla FSTD deklaracje zgodności wskazane są w kolumnie „zgodność”.

Ogólne wymagania techniczne dotyczące zastosowania FNPT do szkolenia w zakresie współpracy załogi wieloosobowej (MCC) podane są w kolumnie MCC wraz z dodatkowymi systemami, przyrządami i wskaźnikami wymaganymi dla szkolenia i operacji w trybie MCC.

Minimalne wymagania techniczne dla trybu MCC (współpraca załogi wieloosobowej) są takie jak dla poziomu II lub III, z następującymi dodatkami lub zmianami:

1	Śmigłowiec wielosilnikowy i z załogą wieloosobową
2	Rezerwy osiąarów w przypadku awarii silnika mają być zgodne z kryteriami dla kat. A.
3	Systemy przeciwooblodzeniowe lub usuwania oblodzenia
4	System wykrywania / tłumienia pożaru
5	Podwójne elementy sterowania
6	Autopilot z zaawansowanymi trybami pracy
7	2 nadajniki VHF
8	2 nadajniki VHF NAV (VOR, ILS, DME)
9	1 odbiornik ADF
10	Odbiornik markera
11	1 transponder
12	Radar pogodowy

Poniższe wskaźniki powinny być umieszczone w tych samych miejscach na tablicach przyrządów obu pilotów:

1	Prędkość lotu
2	Wysokość bezwzględna lotu
3	Wysokościomierz i radiowysokościomierz
4	HSI
5	Prędkość pionowa
6	ADF
7	VOR, ILS, DME
8	Wskazanie markera
9	Stoper

STANDARDY DLA FSTD		POZIOM FFS				POZIOM FTD			POZIOM FNPT				ZGODNOŚĆ
		A	B	C	D	1	2	3	I	II	III	MCC	
<b>1.1 Ogólne</b>													
a.1	Kabina, która jest rzeczywistej wielkości repliką symulowanego śmigłowca. Wymagane dodatkowe miejsca dla członków załogi i wymagane przegrody za fotelami pilotów są również uznawane za element kokpitu i powinny być elementem odwzorowania śmigłowca. Kabina, która jest repliką śmigłowca.	v	v	v	v		v	v					
a.2	Kabina, łącznie ze stanowiskiem instruktora, jest całkowicie obudowana.  Kabina, łącznie ze stanowiskiem instruktora, która jest wystarczająco zamknięta, aby wykluczyć rozpraszanie uwagi.	v	v	v	v								
b.1	Rzeczywistej wielkości tablice z funkcjonalnymi elementami sterowania, przełącznikami, przyrządami oraz podstawowymi i wtórnymi urządzeniami sterowania lotem, które powinny działać w prawidłowym kierunku i z prawidłowym zakresem ruchu.  Funkcjonalne elementy sterowania, przełączniki, przyrządy oraz podstawowe i wtórne urządzenia sterowania lotem wystarczające do realizacji zadań szkoleniowych powinny być umieszczone w obszarze kabiny o odpowiedniej przestrzeni.	v	v	v	v	v	v	v					
									v	v	v	v	Dla poziomu 1 dla FTD stosownie do odwzorowywanego systemu.  Może być dopuszczalne użycie wyświetlanych elektronicznie obrazów z fizyczną nakładką z wbudowanymi funkcjonującymi przełącznikami, gałkami i przyciskami. Ta opcja nie jest dopuszczalna dla przyrządów analogowych w FFS.  Dopuszczalne jest użycie wyświetlanych elektronicznie obrazów z fizyczną nakładką z wbudowanymi funkcjonującymi przełącznikami, gałkami i przyciskami
c.1	Oświetlenie tablic i przyrządów powinno być takie jak w śmigłowcu.  Oświetlenie dla tablic i przyrządów powinno być wystarczające do zadań szkoleniowych.	v	v	v	v		v	v					
c.2	Oświetlenie otoczenia w kabinie powinno być dynamicznie dostosowane do ekranu systemu wizualizacji i wystarczające do zadania szkoleniowego.  Oświetlenie otoczenia powinno zapewnić jednakowy poziom iluminacji, który nie rozprasza pilota.			v	v								
d.1	Odpowiednie wyłączniki w kabinie powinny być rozmieszczone tak jak w śmigłowcu i powinny właściwie funkcjonować podczas uczestniczenia w procedurach operacyjnych lub niesprawnościach, które obejmują reakcję załogi lub jej wymagają.	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v	

e.1	<p>Efekt zmian aerodynamicznych dla różnych kombinacji prędkości lotu i mocy normalnie napotykanych w locie, w tym efekt zmiany położenia śmigłowca, sił i momentów aerodynamicznych i napędowych, wysokości, temperatury, masy, położenia środka ciężkości i konfiguracji.</p> <p>Modelowanie aerodynamiczne i modelowanie środowiska powinno być wystarczające do umożliwienia prawidłowej pracy systemów i jej sygnalizacji.</p>	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v	Efekty zmian środka ciężkości (Cg), masy i konfiguracji nie są wymagane dla poziomu I dla FNPT.
e.2	<p>Modelowanie aerodynamiczne obejmujące wpływ ziemi, efekt oblodzenia płatu i wirnika (jeśli ma zastosowanie), efekty aerodynamicznych interferencji pomiędzy strumieniem zawirnikowym i kadłubem, wpływ wirnika na systemy sterowania i stabilizacji oraz odwzorowanie nieliniowości spowodowanych znoszeniem bocznym, pierścieniem wirowym i dynamicznym przeciągnięciem na łopacie powracającej.</p>			v	v		v	v		v	v	v	
f.1	<p>Jako podstawa dla właściwości w locie, osiąarów i charakterystyk systemów powinny być wykorzystane dane do walidacji z testów w locie</p> <p>Reprezentatywne dane aerodynamiczne lub dane standardowe zaadaptowane do śmigłowca z wiernością wystarczającą do spełnienia wymagań testów obiektywnych i do umożliwienia prawidłowej pracy systemów i jej sygnalizacji.</p>	v	v	v	v		v					v	Dane aerodynamiczne nie muszą koniecznie być oparte na danych z testów w locie.
g.1	<p>Wskazania wszystkich odpowiednich przyrządów pokładowych automatycznie reagują na ruch sterujący wykonany przez członka załogi, osiągi śmigłowca lub zewnętrzne symulowane wpływy środowiska na śmigłowiec.</p>	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
h.1	<p>Wszystkie urządzenia łączności, nawigacji i ostrzegania powinny być równoważne urządzeniom zainstalowanym w śmigłowcu. Powinno być możliwe korzystanie bez ograniczeń ze wszystkich będących w zasięgu symulowanych pomocy nawigacyjnych. Powinno być możliwa aktualizacja danych nawigacyjnych.</p>	v	v	v	v	v	v						Stosuje się do FTD 1, w przypadku, gdy są odtworzone odpowiednie systemy.
h.2	<p>Urządzenia nawigacyjne równoważne z urządzeniami śmigłowca, działające z tolerancjami stosowanymi typowo dla urządzeń pokładowych. Powinno to dotyczyć urządzeń łączności (telefon pokładowy i systemy łączności powietrze/ziemia).</p>							v	v	v	v		



h.3	Dane nawigacyjne z odpowiednimi urządzeniami podejścia. Powinno być możliwe korzystanie bez ograniczeń z pomocy nawigacyjnych będących w zasięgu.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	Dla FFS i FTD nawigacyjna baza danych powinna być aktualizowana w ciągu 28 dni.  Dla FNPT pełne dane nawigacyjne dla co najmniej 5 różnych lotnisk europejskich z odpowiadającymi im procedurami podejścia precyzyjnego i nieprecyzyjnego łącznie z bieżącą aktualizacją w okresie 3 miesięcy.
i.1	Oprócz stanowisk dla członków załogi lotniczej powinny być zapewnione co najmniej dwa odpowiednie fotele dla instruktora i dodatkowego obserwatora, umożliwiające odpowiedni widok na panel członków załogi i przednią szybę. Fotele dla obserwatora nie muszą być odwzorowaniem foteli w śmigłowcu, ale powinny być odpowiednio przymocowane do podłogi symulatora lotu, wyposażone w pomocne urządzenia ograniczające ruchy oraz być zintegrowane w stopniu wystarczającym do bezpiecznego ograniczenia ruchu osoby je zajmującej podczas wszelkich znanych lub przewidywanych odchyłań układu ruchu.	v	v	v	v								Władze rozważą dla tych standardów warianty oparte na unikatowych konfiguracjach kokpitu.  Wszelkie zainstalowane dodatkowe fotele powinny być wyposażone w podobne środki bezpieczeństwa.
i.2	Fotele członków załogi powinny umożliwiać zajmującym je osobom przyjęcie pozycji z oczami umieszczonymi na konstrukcyjnym poziomie odniesienia dla oczu. Oprócz stanowisk dla członków załogi lotniczej powinny być zapewnione co najmniej dwa odpowiednie fotele dla instruktora i dodatkowego obserwatora, umożliwiające odpowiedni widok na tablicę członków załogi i przednią szybę.					v	v	v	v	v	v	v	Fotele instruktora i obserwatora nie muszą odwzorowywać foteli znajdujących się w śmigłowcu.
j.1	Systemy FFS powinny symulować działanie mających zastosowanie systemów śmigłowca na ziemi i w locie. Zakres działania systemów powinien być taki, aby było możliwe wykonywanie procedur operacyjnych dla warunków normalnych, nienormalnych i sytuacji awaryjnych odpowiednio do zastosowania symulatora. Właściwe funkcjonowanie systemu po jego uruchomieniu powinno być wynikiem zarządzania systemem przez załogę lotniczą i nie powinno wymagać działań przy użyciu urządzeń sterowania lotem instruktora.	v	v	v	v								
j.2	Zakres działania odwzorowanych systemów FTD powinien w pełni umożliwiać wykonywanie procedur operacyjnych dla warunków normalnych, nienormalnych i sytuacji awaryjnych. Po aktywacji właściwe funkcjonowanie systemu powinno być wynikiem zarządzania systemem przez załogę lotniczą i nie powinno wymagać działań za pomocą urządzeń sterowania lotem instruktora.					v	v	v					

j.3	Zakres działania systemów powinien być taki, aby było możliwe wykonywanie odpowiednich dla śmigłowca operacji w warunkach normalnych, nienormalnych i w sytuacjach awaryjnych stosownie do wymagań szkolenia. Właściwe funkcjonowanie systemu po jego uruchomieniu powinno być wynikiem zarządzania systemem przez załogę lotniczą i nie powinno wymagać żadnych późniejszych działań za pomocą urządzeń sterowania lotem instruktora.								v	v	v	v	
k.1	Instruktor powinien być w stanie kontrolować zmianę systemu i wprowadzać do systemów śmigłowca warunki nienormalne lub awaryjne.  Powinny być zapewnione niezależne środki do zamrażania i przywracania stanu pierwotnego.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	FNPT I: stosuje się tylko w celu umożliwienia instruktorowi realizacji selektywnych niesprawności podstawowych przyrządów pokładowych i urządzeń nawigacyjnych.  Dla poziomu I dla FNPT: możliwość ustawienia FNPT na minimalną prędkość IMC lub wyższą.
l.1	Siły urządzeń sterowania i ich zakres ruchu równoważne siłom i zakresowi w odwzorowanym śmigłowcu. Siły urządzeń sterowania powinny reagować w ten sam sposób jak w śmigłowcu w tych samych warunkach lotu.  Siły urządzeń sterowania i ich zakres ruchu powinny być reprezentatywne dla odwzorowanego śmigłowca w tych samych warunkach lotu jak w śmigłowcu.  Siły urządzeń sterowania i ich zakres ruchu powinny być równoważne w szerokim zakresie siłom i zakresowi występującymi w śmigłowcu.  Siły urządzeń sterowania i ich zakres ruchu powinny reagować w ten sam sposób w tych samych warunkach lotu jak w śmigłowcu.	v	v	v	v								Dla poziomu A trzeba zbadać tylko parametry statyczne siły urządzeń sterowania.  Dla poziomu I dla FTD - tam, gdzie to jest stosowne dla wymaganego systemu szkolenia.  Trzeba zbadać tylko parametry statyczne siły urządzeń sterowania.  Trzeba zbadać tylko parametry statyczne siły urządzeń sterowania.

l.2	<p>Dynamika sterowania kokpitem, która odwzorowuje pod tym względem symulowany śmigłowiec. Swobodna reakcja urządzeń sterowania powinna pokrywać się ze swobodną odpowiedzią śmigłowca z podaną tolerancją. Ocena początkowa i ocena podwyższająca będą obejmować pomiary swobodnej reakcji urządzeń sterowania (drażka sterowania okresowego, dźwigni skoku ogólnego i mocy i pedału) zarejestrowane na urządzeniach sterowania. Zmierzone reakcje powinny być równoważne reakcjom w śmigłowcu w operacjach naziemnych, w zawisie, przy wznoszeniu, w przelocie i w autorotacji.</p>	v	v	v		v	v											<p>Dla śmigłowców z nieodwracalnymi systemami sterowania pomiary można wykonać na ziemi. Jako uzasadnienie dla testów naziemnych - lub w celu pominięcia konfiguracji - będzie przedstawione zatwierdzenie techniczne lub racjonalne uzasadnienie producenta śmigłowca.</p> <p>Dla FFS wymagających testów statycznych i dynamicznych przy urządzeniach sterowania podczas ocen początkowych nie będą wymagane specjalne urządzenia kontrolne, jeżeli w QTG operatorów FSTD będą przedstawione wyniki otrzymane z zastosowaniem urządzeń kontrolnych i wyniki dla alternatywnych metod badawczych, takie jak wykresy danych komputerowych, które otrzymano równolegle. Zastosowanie metody alternatywnej podczas oceny początkowej może wtedy spełnić wymaganie dla tego testu.</p> <p>Dane dla poziomu 2 dla FTD mogą być charakterystyczne lub standardowe i nie muszą koniecznie opierać się na danych z testów w locie.</p>
m.1	<p>Programowanie manewrowania i aerodynamiki na ziemi obejmujące:</p> <p>Wpływ ziemi – IGE dla zawisu i przemieszczania.</p> <p>Oddziaływanie ziemi – reakcja śmigłowca podczas lądowania na kontakt z powierzchnią, na której ląduje, ma obejmować odchylenie wsporników, ocieranie opon lub płóz i siły boczne, oraz inne stosowne dane, takie jak masa i prędkość, potrzebne do zidentyfikowania warunków i konfiguracji lotu.</p> <p>Charakterystyki związane z manewrowaniem na ziemi – sygnały sterowania mają obejmować hamowanie, promień zakrętu przy zwalnianiu i wpływ wiatru bocznego.</p> <p>Powinny być zapewnione modele manewrowania na ziemi i aerodynamicznych efektów naziemnych, aby było możliwe symulowanie efektów startu, zawisu i przyziemienia oraz ich zharmonizowanie z systemem obrazu i dźwięku.</p> <p>Powinny być zapewnione standardowe modele manewrowania na ziemi i aerodynamicznych efektów naziemnych, aby było możliwe symulowanie efektów oderwania, zawisu i lądowania oraz ich zharmonizowanie z systemem dźwięku i systemem wizualizacji.</p>	v	v	v	v									v	v	v		<p>Dla poziomu A można wykorzystać standardową symulację wpływu ziemi i manewrowania na ziemi.</p>

n.1	Urządzenia sterujące instruktora do sterowania:  (i) prędkością i kierunkiem wiatru  (ii) turbulencją  (iii) innymi modelami atmosferycznymi pomocnymi dla wymaganego szkolenia  (iv) regulacją podstawy chmur i widzialności  (v) temperaturą i ciśnieniem barometrycznym	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v		Przykłady: Standardowe modele atmosferyczne lokalnych rozkładów wiatru wokół gór i budowli.
o.1	Charakterystyczne siły zatrzymywania i sterowania kierunkowego co najmniej dla następujących warunków powierzchni lądowania w oparciu o dane dotyczące śmigłowca dla lądowania sposobem samolotowym. (i) sucha (ii) mokra (powierzchnia miękka i twarda) (iii) oblodzona (iv) niejednolicie mokra (v) niejednolicie oblodzona			v	v									
p.1	Charakterystyczne efekty dynamiczne uszkodzenia hamulca i opony.			v	v									
q.1	Dynamika sterowania kokpitem, która odwzorowuje pod tym względem symulowany śmigłowiec. Swobodna reakcja urządzeń sterowania powinna pokrywać się ze swobodną odpowiedzią śmigłowca z podaną tolerancją. Ocena początkowa i ocena podwyższająca będą obejmować pomiary swobodnej reakcji urządzeń sterowania (dźwignia sterowania okresowego, dźwignia skoku ogólnego i mocy i pedału) zarejestrowane na urządzeniach sterowania. Zmierzone reakcje powinny być równoważne reakcjom w śmigłowcu w operacjach naziemnych, w zawisie, przy wznoszeniu, w przelocie i w autorotacji.		v	v	v		v	v		v	v	v		Dla śmigłowców z nieodwracalnymi systemami sterowania pomiary można wykonać na ziemi. Jako uzasadnienie dla testów naziemnych - lub w celu pominięcia konfiguracji - będzie przedstawiona aprobata techniczna lub racjonalne uzasadnienie producenta śmigłowca.  Dla FFS wymagających testów statycznych i dynamicznych przy urządzeniach sterowania podczas ocen początkowych nie będą wymagane specjalne urządzenia kontrolne, jeżeli w QTG operatorów FSTD będą przedstawione wyniki uzyskane z zastosowaniem urządzeń kontrolnych i wyniki dla alternatywnych metod badawczych, takie jak komputerowe wykresy danych, które otrzymano równolegle. Zastosowanie metody alternatywnej podczas oceny początkowej może więc spowodować uznanie, że wymaganie dla tego testu jest spełnione. Dane dla poziomu 2 dla FTD mogą być charakterystyczne lub standardowe i nie muszą koniecznie opierać się na danych z testów w locie.

r.1	<p>(1) Opóźnienie czasowe. Opóźnienie czasowe jest to czas pomiędzy wprowadzeniem sygnału dla urządzenia sterującego a reakcją poszczególnych urządzeń (systemów).</p> <p>Do zademonstrowania, że system symulatora lotu nie przekracza dopuszczalnego opóźnienia, jako alternatywa może być zastosowane badanie czasu zwłoki.</p> <p>(2) Zwłoka. Reakcje systemu wizualizacji, przyrządów kabiny i początkowa reakcja układu ruchu powinny być ściśle sprzężone ze sobą, co ma zagwarantować, że sygnały sensoryczne będą zintegrowane. Systemy te powinny reagować na sygnały wejściowe gwałtownego przechyłu wzdużnego, przechyłu bocznego i obrotu wokół osi pionowej przy stanowisku pilota z dozwolonym opóźnieniem, ale nie przed czasem, w którym zareagowałby śmigłowiec w tych samych warunkach. Zmiany wizualizowanej sceny spowodowane zakłóceniem stanu ustalonego powinny następować w granicach dynamicznej reakcji systemu, lecz nie wcześniej, niż rozpocznie się ruch będący jej wynikiem.</p>	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	<p>Dla poziomu 1 dla FTD wymagana jest jedynie reakcja przyrządu z maksymalnym dopuszczalnym opóźnieniem 200 milisekund.</p> <p>Dla poziomów A i B dla FFS i poziomu 2 dla FTD maksymalne dopuszczalne opóźnienie wynosi 150 milisekund.</p> <p>Dla poziomów C i D dla FFS i poziomu 3 dla FTD maksymalne dopuszczalne opóźnienie wynosi 100 milisekund.</p> <p>Dla FTD dla poziomu 1 i dla FNPT dla poziomu 1 wymagana jest jedynie reakcja przyrządu z maksymalnym dopuszczalnym opóźnieniem 200 milisekund.</p> <p>Dla poziomów A i B dla FFS, poziomu 2 dla FTD i dla FNPT dla poziomów II i III maksymalne dopuszczalne opóźnienie wynosi 150 milisekund.</p> <p>Dla poziomów C i D dla FFS i poziomu 3 dla FTD maksymalne dopuszczalne opóźnienie wynosi 100 milisekund.</p>
s.1	<p>Środki do szybkiego i efektywnego testowania oprogramowania i urządzeń FSTD. Mogą obejmować zautomatyzowany system, który mógłby być wykorzystywany do przeprowadzenia przynajmniej części testów zawartych w QTG.</p> <p>Samotestowanie urządzeń i oprogramowania FSTD w celu określenia spełnienia wymagań testów dotyczących osiągnięć FSTD. Dokumentacja z testów powinna zawierać numer FSTD, datę, czas, warunki, tolerancje i stosowne zmienne zależne przedstawione w porównaniu ze standardami śmigłowca.</p>	v	v				v				v	v	<p>Zalecane dla poziomu 1 dla FTD oraz poziomów I i II dla FNPT.</p> <p>Zachęca się, aby wyniki testów „poza tolerancją” były automatycznie zaznaczone.</p>
t.1	System pozwalający na ciągłą i terminową aktualizację urządzeń i oprogramowania FSTD zgodną z modyfikacjami śmigłowca.	v	v	v	v	v	v	v					
u.1	Operator FSTD powinien przedłożyć przewodnik do testów kwalifikacyjnych w takiej formie i w taki sposób, które są możliwe do przyjęcia dla Władz. Należy zapewnić stosowanie systemu rejestracji, który umożliwi porównanie osiągnięć FSTD z kryteriami QTG.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
v.1	Możliwości komputera FSTD, jego dokładność, rozdzielczość i reakcja dynamiczna wystarczające dla żadanego poziomu kwalifikacji.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
w.1	Codzienna dokumentacja przedlotowa albo w dzienniku, albo w miejscu łatwo dostępnym do przejrzania.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	

STANDARDY DLA FSTD		POZIOM FFS				POZIOM FTD			POZIOM FNPT				ZGODNOŚĆ	
		A	B	C	D	1	2	3	I	II	III	MCC		
1.2 Ogólne														
a.1	Sygnaly ruchu odbierane przez pilota powinny być charakterystyczne dla śmigłowca, np. sygnaly przyziemienia powinny być funkcją symulowanej prędkości zniżania.	v	v	v	v									Testy ruchu w celu wykazania, że sygnaly rozpoczęcia ruchu wzdłuż każdej osi są w odpowiedniej fazie w stosunku do sygnału pilota i reakcji śmigłowca.
b.1	System ruchu:  Mający co najmniej 3 stopnie swobody (przechyl wzdłużny, przechyl boczny, ruch góra-dół) do wykonania wymaganego zadania.  System ruchu z synergistyczną platformą o 6 stopniach swobody	v												Fotele instruktora i obserwatora nie muszą być odwzorowaniem foteli znajdujących się w śmigłowcu.  Dla poziomu B jest dopuszczalna zmniejszona obwiednia osiągow układu ruchu.
c.1	Środki do rejestracji czasu reakcji układu ruchu stosownie do wymagań	v	v	v	v									Patrz punkt 1.1 (r.1) powyżej.
d.1	Oprogramowanie dla efektów specjalnych ma obejmować: (1) Dudnienie drogi startowej, odchylenia amortyzatora, efekty prędkości na ziemi i nierówności powierzchni. (2) Drgania powodowane siłą nośną przemieszczania. (3) Drgania podczas wysuwania i chowania podwozia. (4) Drgania powodowane dużą prędkością i przeciągnięciem na łopacie powracającej. (5) Drgania powodowane pierścieniem wirowym. (6) Charakterystyczne efekty będące wynikiem: (i) przyziemienia (ii) siły nośnej przemieszczania. (7) Nieskuteczność urządzenia równoważącego moment obrotowy. (8) Drgania powodowane przez turbulencje.	v	v	v	v									Dla poziomu A może być natury ogólnej, wystarczającej do realizacji wymaganych zadań.  Patrz załącznik 4 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 - punkt 2.2 o platformach wibracyjnych dla FSTD dla śmigłowców.
e.1	Charakterystyczne wibracje lub drgania będące wynikiem pracy śmigłowca, które mogą być odczuwane w kokpicie. Symulowane wibracje kokpitu mają obejmować fotel (-e), urządzenia sterowania lotem i tablicę (-e) przyrządów, choć nie muszą one być badane niezależnie.				v									Wymagana deklaracja zgodności. Wymagane testy z zarejestrowanymi wynikami, które pozwalają na porównanie względnych amplitud w funkcji częstotliwości w osi wzdłużnej, poprzecznej i pionowej z danymi śmigłowca. Dopuszczalne są testy w stanie ustalonym.  Patrz załącznik 4 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 - punkt 2.2 o platformach wibracyjnych dla FSTD dla śmigłowców.

STANDARDY DLA FSTD		POZIOM FFS				POZIOM FTD			POZIOM FNPT				ZGODNOŚĆ
		A	B	C	D	1	2	3	I	II	III	MCC	
1.3 System wizualizacji													
a.1	System wizualizacji zdolny spełnić standardy tego punktu i odpowiednich punktów testów walidacyjnych, jak również testów funkcji i testów subiektywnych stosownie do poziomu kwalifikacji, o który wnosi operator FSTD.	v	v	v	v		v	v		v	v	v	Wybór systemu wyświetlającego i wymagań dla pola widzenia powinny uwzględniać w pełni planowane zastosowanie FSTD. Kompromis pomiędzy szkoleniem i testowaniem lub kontrolą może wpłynąć na wybór i geometrię systemu wyświetlającego. Ponadto powinny być uwzględnione różne wymagania operacyjne.
b.1	System wizualizacji zdolny zapewnić co najmniej 45-stopniowe w poziomie i 30-stopniowe w pionie pole widzenia dla każdego pilota jednocześnie.  System wizualizacji zdolny zapewnić co najmniej 75-stopniowe w poziomie i 40-stopniowe w pionie pole widzenia dla każdego pilota jednocześnie.  „Ciągłe”, dla całej kabiny, minimalne pole widzenia zapewniające każdemu pilotowi 150 stopni w poziomie i 40 stopni w pionie.	v											Wymagane jest co najmniej 75-stopniowe pole widzenia w poziomie po obu stronach linii o azymucie zero stopni w stosunku do kadłuba śmigłowca.
b.2	„Ciągłe”, dla całej kabiny, minimalne pole widzenia zapewniające każdemu pilotowi 150 stopni w poziomie i 60 stopni w pionie.						v			v			Wymagane jest co najmniej 75-stopniowe pole widzenia w poziomie po obu stronach linii o azymucie zero stopni w stosunku do kadłuba śmigłowca. Pozwoli to na przesunięcie w bok pola widzenia w poziomie, jeżeli będzie tego wymagało szkolenie.  Kiedy zadania szkoleniowe wymagają pola widzenia rozszerzonego poza 150 stopni x 60 stopni, takie rozszerzone pole powinno być zapewnione.
b.3	„Ciągłe”, dla całej kabiny, minimalne pole widzenia zapewniające każdemu pilotowi 180 stopni w poziomie i 60 stopni w pionie.				v								Wymagane jest co najmniej 75-stopniowe w poziomie pole widzenia w poziomie po obu stronach linii o azymucie zero stopni w stosunku do kadłuba śmigłowca. Pozwoli to na przesunięcie w bok poziomego pola widzenia, jeżeli będzie tego wymagało szkolenie.  Kiedy zadania szkoleniowe wymagają pola widzenia rozszerzonego poza 180 stopni x 60 stopni, takie rozszerzone pole powinno być zapewnione.
c.1	Powinny być zapewnione środki do rejestracji czasu reakcji systemu wizualizacji.	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
d.1	Odniesienia wzrokowe służące do oceny szybkości zmian wysokości, przesunięć translacyjnych i ich szybkości podczas startu i lądowania.	v	v										Dla poziomu A: odniesienia wzrokowe jako wystarczająca pomoc przy zmianach ścieżki podejścia przy użyciu perspektywy FATO.



d.1	Odniesienia wzrokowe służące do oceny szybkości zmian wysokości, wysokości nad ziemią AGL, przesunięć translacyjnych i ich szybkości podczas startu, manewrowania na małej wysokości i z małą prędkością, zawisu i lądowania.			v	v		v	v		v	v	v	
e.1	Procedury testów mających na celu szybkie potwierdzenie koloru, RVR, ostrości, jaskrawości, poziomu horyzontu i pozycji dla systemu wizualizacji w porównaniu z wyspecyfikowanymi parametrami.	v	v	v	v		v	v		v	v	v	Wymagana deklaracja zgodności. Wymagany test.
f.1	Minimum 10 poziomów migotania. Ta możliwość powinna zostać zademonstrowana za pomocą modelu wizualnego w każdym kanale.			v	v		v	v		v	v	v	Wymagana deklaracja zgodności. Wymagany test.
g.1	Rozdzielczość powierzchniowa (Vernier) powinna zostać zademonstrowana za pomocą obrazu testowego z obiektami pokazywanymi w taki sposób, aby zajęły na stosowanym wyświetlaczu kąt nie większy niż 3 minuty kątowe widziany z „punktu oka” pilota.			v	v		v	v		v	v	v	Wymagana deklaracja zgodności. Wymagany test.
h.1	Wielkość punktu świetlnego nie powinna być większa niż 6 minut kątowych.  Wielkość punktu świetlnego nie powinna być większa niż 8 minut kątowych.			v	v								Jest to równoważne rozdzielczości punktu świetlnego równej 3 minuty kątowe.  Jest to równoważne rozdzielczości punktu świetlnego 4 minuty kątowe.
i.1	Sceny wizualizowane w świetle dziennym, o zmierzchu i w nocy o treści wystarczającej do rozpoznania lotnisk, lądowisk dla śmigłowców, terenu i większych punktów orientacyjnych wokół obszaru końcowego podejścia i startu (ang. FATO) i do pomysłnego wykonania manewrów z małą prędkością lub na małej wysokości, w tym oderwania, zawisu, lotu z siłą nośną przemieszczania, lądowania i przyziemienia.			v	v		v	v		v	v	v	
j.1	Wizualna baza danych wystarczająca do spełnienia wymagań, zawierająca: (i) Specyficzne obszary w obrębie bazy danych, wymagające wyższej rozdzielczości w celu wsparcia lądowań, startów i ćwiczeń poduszki powietrznej z dala od lądowiska dla śmigłowców, w tym lądowiska nad powierzchnią ziemi, wyniesione płaszczyzny lądowania i obszary ograniczone. (ii) Dla przelotów w terenie wystarczające szczegóły sceny pozwalające na nawigację według mapy w sektorze o długości równej 30 minutom przy średniej prędkości przelotu. (iii) Dla podejść z dala od brzegu z użyciem radaru pokładowego (ARA) zharmonizowane przedstawienie instalacji przez system wizualizacji i radar. (iv) Do szkolenia w zakresie używania okularów noktowizyjnych (NVG) wyświetlacz systemu wizualizacji z możliwością przedstawienia różnych scen z wymaganymi poziomami oświetlenia i kolorów otoczenia.		v	v	v		v	v		v	v	v	Standardowa baza danych jest możliwa do zaakceptowania tylko dla FTD i FNPT.  Tam, gdzie ma zastosowanie.  Tam, gdzie ma zastosowanie.  Tam, gdzie ma zastosowanie.



k.1	Możliwość wizualizacji w świetle dziennym, półmroku (zmiersch/świt) i w warunkach nocnych, zgodna z kryteriami dla jaskrawości i kontrastu systemu stosownie do poziomu kwalifikacji, o jaki się występuje.  Scena nocna i o zmiersch.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	Poziom oświetlenia otoczenia powinien być wyrównany, nie rozpraszający pilota.
k.2	System wizualizacji powinien móc wytworzyć prezentacje w pełnych barwach.  Powinna być zastosowana tekstura w pełnych barwach, aby poprawić percepcję sygnałów wizualnych w przypadku oświetlonych powierzchni lądowania.			v	v		v	v		v	
k.3	System wizualizacji powinien móc wytworzyć co najmniej:  (1) Treść sceny o szczegółowości porównywalnej ze sceną wytworzoną przez 6 000 wielokątów dla światła dziennego i 1 000 widzialnych punktów świetlnych dla scen nocnych i scen o zmiersch dla całego systemu wizualizacji. (2) Treść sceny o szczegółowości porównywalnej ze sceną wytworzoną przez 4 000 wielokątów dla światła dziennego i 5 000 widzialnych punktów świetlnych dla scen nocnych i scen o zmiersch dla całego systemu wizualizacji. (3) Treść sceny o szczegółowości porównywalnej ze sceną wytworzoną przez 6 000 wielokątów dla światła dziennego i 7 000 widzialnych punktów świetlnych dla scen nocnych i scen o zmiersch dla całego systemu wizualizacji.			v			v	v		v	Wymagana deklaracja zgodności.  Wymagane badanie. Brak widzialnej kwantyzacji i innych rozpraszających efektów wizualnych może dotyczyć także poziomów A i B.
l.1	Kontrast powierzchni:  Model pokazowy  Nie mniejszy niż 5:1  Nie mniejszy niż 8:1			.v	v			v	v		
l.2	Kontrast punktów świetlnych:  Nie mniej niż 25:1			v	v		v	v			
m.1	Jaskrawość rozjaśnienia. Minimalne światło mierzone na poziomie oczu pilota powinno wynosić: 14 cd/m <sub>c</sub> (4 stopolamberty)  17 cd/m <sub>c</sub> (5 stopolambertów)  20 cd/m <sub>c</sub> (6 stopolambertów)			v						v	

STANDARDY DLA FSTD  1.4 Systemy dźwięku		POZIOM FFS				POZIOM FTD			POZIOM FNPT				ZGODNOŚĆ
		A	B	C	D	1	2	3	I	II	III	MCC	
a.1	Powinny być zapewnione istotne dźwięki kabiny i dźwięki będące wynikiem działań pilota równoważne dźwiękom w śmigłowcu.	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v	Dla poziomu 1 dla FTD stosownie do wymaganego systemu szkolenia. Dla FFS wymagana deklaracja zgodności.
a.2	Powinny być zapewnione dźwięki powodowane przez silniki, układ przeniesienia napędu i wirniki.								v				
b.1	Odgłosy opadów atmosferycznych, wycieraczek szyby przedniej, dźwięki wywołane przez uderzenia łopat i dźwięki w warunkach katastrofy podczas operowania śmigłowcem z przekroczeniem ograniczeń.			v	v		v	v					Dźwięki katastrofy mogą być standardowe.  Wymagana deklaracja zgodności lub demonstracja charakterystycznych dźwięków.
c.1	Realistyczna amplituda i częstotliwość środowiska akustycznego kabiny.				v								Wymagane obiektywne testy w stanie ustalonym.
d.1	Regulator głośności powinien mieć wskaźnik ustawienia poziomu dźwięku, zapewniający spełnienie wszystkich wymagań kwalifikacyjnych.	v	v	v	v								

Niniejsze normy zawsze odnoszą się do typu symulowanego śmigłowca, z wyjątkiem FNPT, które mogą być standardowe. Dla FNPT termin „śmigłowiec” jest stosowany do określenia modelowanego statku powietrznego, który może być konkretnym typem śmigłowca, rodziną śmigłowców podobnego typu lub całkowicie standardowym śmigłowcem.

Wszędzie, gdzie używany jest termin „droga startowa”, obejmuje on drogi startowe i strefy FATO/TLOF.

## CZĘŚĆ 2 – WSPÓLNE OKÓLNIKI DORADCZE (ACJ)

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1 Niniejsza część zawiera wspólne okólniki doradcze (ACJ) dostarczające sposobów zapewnienia zgodności lub interpretacji i wyjaśnień, które zgodnie z umową miały być włączone do JAR-FSTD H.
- 1.2 Jeżeli określony punkt JAR nie ma ACJ, uważa się, że dodatkowy materiał nie jest potrzebny.

### 2. PRZEDSTAWIENIE

- 2.1 Okólniki ACJ są przedstawione na luźnych kartkach, z których każda jest zidentyfikowana poprzez datę wydania i numer dokumentu zmiany, na mocy którego ACJ został zmieniony lub ponownie wydany.
- 2.2 Zastosowano taki system numeracji, w którym ACJ ma taki sam numer, co punkt JAR, do którego się odnosi. Numer jest poprzedzony literami ACJ dla odróżnienia materiału od samego dokumentu JAR.
- 2.3 Akronim ACJ wskazuje również rodzaj materiału i w tym celu rodzaj materiału zdefiniowano następująco:

ACJ przedstawia jeden lub kilka alternatywnych sposobów, ale niekoniecznie jedyne możliwe sposoby, w jakich wymaganie może zostać spełnione. Należy jednak zauważyć, że kiedy jest opracowany nowy ACJ, zmiana związana z każdym takim ACJ (który może być dodatkiem do istniejącego ACJ) będzie wprowadzona do dokumentu po konsultacji zgodnie z procedurą NPA. Taki ACJ będzie nosił oznaczenie (akceptowalne sposoby zapewnienia zgodności).

ACJ jako materiał o charakterze informacji lub wyjaśnień może zawierać materiały pomocne w zrozumieniu wymagania. Taki ACJ będzie nosił oznaczenie (materiał interpretacyjny lub wyjaśniający).

2.4 Nowy materiał zawarty w ACJ może być najpierw szybko udostępniony przez opublikowanie w formie tymczasowej broszury informacyjnej (ang. TGL). Broszury TGL dla FSTD (JAR-FSTD) można znaleźć w „Materiałach administracyjnych i informacyjnych Wspólnych Władz Lotniczych”, dział 6 – „Śmigłowcowe szkoleniowe urządzenia symulacji lotu (FSTD)”, część trzecia „Tymczasowa broszura informacyjna (JAR-FSTD)”. Procedury związane z tymczasowymi broszurami informacyjnymi są zawarte we „Wspólnych procedurach wdrożenia FSTD”, dział 6 – „Śmigłowcowe szkoleniowe urządzenia symulacji lotu (FSTD)”, część druga „Procedury (JAR-FSTD)”, rozdział 9.

Uwaga: Każdy, kto uważa, że możliwy jest ACJ alternatywny do opublikowanych, powinien przedstawić szczegóły dyrektorowi ds. operacji z kopią dla dyrektora ds. regulacji, by alternatywy zostały właściwie rozpatrzone przez JAA. Nie można używać możliwych alternatywnych ACJ, dopóki nie zostaną opublikowane przez JAA jako ACJ lub TGL.

2.5 Uwagi wyjaśniające, niestanowiące części tekstu ACJ są drukowane mniejszą czcionką.

2.6 Nowy, zmieniony lub poprawiony tekst jest umieszczony w nawiasach kwadratowych.

2.7 W przypadku pojawienia się po opublikowaniu wydania wstępnego różnych zmian i poprawek będą one wskazywane po każdym ACJ wraz z datą ich ukazania się.

## ACJ B – INFORMACJE OGÓLNE

### ACJ do JAR-FSTD H.005

#### Terminologia, skróty

#### Patrz JAR-FSTD H.005

#### 1. Terminologia

1.1 Terminy dodatkowe użyte - oprócz podstawowych terminów zdefiniowanych w samym wymaganiu - w tekście JAR-FSTD A i JAR-FSTD H mają następujące znaczenia:

- a. Możliwa zmiana. Zmiana w konfiguracji, oprogramowaniu itd., która kwalifikuje się jako potencjalny kandydat do alternatywnego podejścia do walidacji.
- b. Osiągi statku powietrznego. Dane o osiągnięciach publikowane przez producenta statku powietrznego w dokumentach takich jak instrukcja użytkownika w locie samolotu lub śmigłowca, instrukcja operacyjna, instrukcja techniczna osiągnięć lub równoważnych.
- c. Prędkość lotu. Prędkość równoważna lotu (w stosownych przypadkach) lub inna prędkość, gdy jest to wyraźnie zaznaczone.
- d. Wysokość. Wysokość ciśnieniowa (w stosownych przypadkach) lub inna wysokość, gdy jest to wyraźnie zaznaczone.
- e. Sprawdzona symulacja konstrukcyjna. Konstrukcyjna symulacja producenta statku powietrznego, która przeszła kontrole odpowiednich organów regulacyjnych i została uznana za możliwe źródło uzupełniających danych do walidacji.
- f. Testowanie automatyczne. Takie testowanie sztucznego lotniczego urządzenia szkoleniowego (FSTD), w którym wszystkie bodźce są pod kontrolą komputera.
- g. Przechył boczny. Kąt przechyłu bocznego (w stopniach).
- h. Model podstawowy. Symulacja samolotu produkcyjnego w pełni potwierdzona przez testy w locie. Może przedstawiać nowy typ samolotu lub znaczącą pochodną.
- i. Siła zadziałania. Siła na podstawowych urządzeniach sterowania pilota potrzebna do zapoczątkowania zmiany położenia urządzenia.
- j. Testowanie w zamkniętej pętli. Metoda badawcza, w której bodźce wejściowe są generowane przez sterowniki, które sterują FSTD tak, aby zareagowało we wcześniej określony sposób.
- k. Statek powietrzny sterowany komputerowo. Statek powietrzny, w którym sygnały sterujące pilota są przekazywane i wzmacniane przez komputery.

- l. Zakres ruchu urządzenia sterowania. Ruch odpowiedniego urządzenia sterowania lotem pilota od położenia neutralnego do skrajnego w jednym kierunku (do przodu, do tyłu, w prawo lub w lewo), ciągły ruch powrotny poprzez położenie neutralne do przeciwnego skrajnego położenia, a następnie powrót do położenia neutralnego.
- m. Rekonfigurowalne FSTD. FSTD, w którym można zmieniać sprzęt i oprogramowanie, tak aby FSTD stało się repliką innego modelu lub wariantu przeważnie tego samego typu statku powietrznego. W ten sposób ta sama platforma FSTD, skorupa kabiny, układ ruchu, system wizualizacji, komputery i potrzebne urządzenia peryferyjne mogą być wykorzystane do więcej niż jednej symulacji.
- n. Krytyczny parametr silnika. Parametr silnika, który jest najważniejszą miarą mocy dostarczanej przez silnik.
- o. Tłumienie krytyczne. TŁUMIENIE KRYTYCZNE jest to takie tłumienie systemu drugiego rzędu, przy którym nie występują przerzuty przy osiągnięciu stanu ustalonego po wyprowadzeniu z położenia równowagi i uwolnieniu. Odpowiada ono względnemu stosunkowi tłumienia 1: 0.
- p. Przetłumienie. Odpowiedź PRZETŁUMIONA jest to tłumienie systemu drugiego rzędu większe dla tłumienia krytycznego opisanego powyżej. Odpowiada ono względnemu stosunkowi tłumienia większemu niż 1: 0.
- q. Niedotłumienie. Odpowiedź NIEDOTŁUMIONA jest to takie tłumienie systemu drugiego rzędu, przy którym w wyniku wyprowadzenia z położenia równowagi i uwolnienia przed osiągnięciem stanu ustalonego występują przerzuty – jeden lub więcej - lub oscylacje. Odpowiada ono względnemu stosunkowi tłumienia mniejszemu niż 1: 0.
- r. System wizualizacji w świetle dziennym. System wizualizacji zdolny spełnić, jako minimum, wymagania w zakresie jaskrawości i kontrastu systemu oraz kryteria jakości odpowiednie dla poziomu kwalifikacji, który ma otrzymać. Podczas wykorzystywania do szkolenia system ten powinien zapewnić wizualizacje w pełnych barwach i prezentację powierzchni z właściwymi sygnałami teksturalnymi wystarczających do udanego wykonywania podejścia z widocznością, lądowania i poruszania się po lotnisku (kołowania).
- s. Zakres martwy. Zakres ruchu na wejściu systemu, przy którym nie obserwuje się reakcji na wyjściu lub w stanie systemu.
- t. Odległość. Odległość w milach morskich, chyba że podano inaczej.
- u. Sterowany. Stan, kiedy bodziec wejściowy lub zmienna wejściowa jest „sterowana” lub wprowadzana w sposób automatyczny, na ogół poprzez sygnał z komputera. Bodziec wejściowy lub zmienna wejściowa nie muszą koniecznie pokrywać się z danymi porównawczymi z testów w locie, lecz po prostu mają osiągnąć pewne, z góry określone, wartości.
- v. Symulacja konstrukcyjna. Zintegrowany zestaw modeli matematycznych odwzorujący określoną konfigurację statku powietrznego, typowo stosowany przez producenta statku powietrznego do szerokiego zakresu analiz technicznych obejmujących projekt konstrukcyjny, prace rozwojowe i proces certyfikacji oraz do generowania danych do sprawdzenia, sporządzenia dowodu zgodności lub walidacji i innych dokumentów zawierających dane szkoleniowe FSTD.
- w. Symulator konstrukcyjny. Termin oznaczający symulator lotu producenta statku powietrznego, który typowo obejmuje rzeczywistej wielkości odwzorowanie kabiny symulowanego statku powietrznego, pracuje w czasie rzeczywistym i może być używany przez pilota w celu dokonania subiektywnej oceny symulacji. Zawiera on konstrukcyjne modele symulacji, które producent statku powietrznego również udostępnia producentom FSTD, i może zawierać – lub nie – rzeczywisty system urządzeń pokładowych zamiast modeli komputerowych.
- x. Dane z symulatora konstrukcyjnego. Dane generowane przez symulację konstrukcyjną lub przez symulator konstrukcyjny, w zależności od procesów stosowanych przez producenta statku powietrznego.
- y. Dane do walidacji z symulatora technicznego. Dane do walidacji generowane metodą symulacji konstrukcyjnej lub przez symulator konstrukcyjny.
- z. Wprowadzenie do użytku. Odnosi się do oryginalnego stanu konfiguracji i systemów w momencie wprowadzenia nowego – lub będącego istotną pochodną – statku powietrznego do lotów handlowych.
- aa. Zasadnicza zgodność. Porównanie dwóch zestawów wygenerowanych przez komputer wyników, różnice między którymi powinny być pomijalne, ponieważ użyto zasadniczo tych samych modeli symulacji. Znane również pod nazwą zgodności wirtualnej.
- bb. Dane z testów w locie. Rzeczywiste dane statku powietrznego uzyskane przez producenta statku powietrznego (lub innego dostawcę możliwych do zaakceptowania danych) podczas realizacji programu testów w locie statku powietrznego.
- cc. Swobodna reakcja. Reakcja statku powietrznego po zakończeniu sygnału sterującego lub zakłócenia. Zamrożony lub zablokowany. Stan, w którym jest utrzymywana stała wartość zmiennej w funkcji czasu.
- dd. Zatwierdzenie FSTD. Zakres, uzgodniony przez Władze, w jakim FSTD o określonym poziomie kwalifikacji może być używane przez operatora albo organizację prowadzącą szkolenie. Uwzględnia on różnice pomiędzy statkiem powietrznym i FSTD oraz możliwości operacyjne i szkoleniowe organizacji.

- ee. Dane FSTD. Różne rodzaje danych używanych przez producenta FSTD i wnioskodawcę do projektowania, produkcji, badania i obsługi FSTD.
- ff. Badanie FSTD. Szczegółowa ocena FSTD przez Władze w celu upewnienia się, czy jest czy nie jest spełniony standard wymagany dla określonego poziomu kwalifikacji.
- gg. Operator FSTD. Osoba, organizacja lub przedsiębiorstwo bezpośrednio odpowiedzialne wobec Władz za wystąpienie o kwalifikację dla konkretnego FSTD i jej utrzymanie.
- hh. Poziom kwalifikacji FSTD. Poziom możliwości technicznych FSTD.
- ii. Zużyte paliwo. Masa zużytego paliwa (w kilogramach lub funtach).
- jj. Pełny skok. Ruch sterownika od położenia neutralnego do zatrzymania, zwykle do zatrzymania z tyłu lub po prawej stronie, do punktu zatrzymania po przeciwnej stronie i następnie do położenia neutralnego.
- kk. Sprawność funkcjonalna. Działanie lub właściwość, które mogą być zweryfikowane za pomocą danych obiektywnych lub innego odpowiedniego materiału odniesienia, którym niekoniecznie muszą być dane z testów w locie.
- ll. Test funkcji. Ilościowa lub jakościowa ocena działania i właściwości FSTD przez odpowiednio wykwalifikowaną osobę. Test może obejmować weryfikacje prawidłowego działania urządzeń sterowania, przyrządów i systemów symulowanego statku powietrznego w warunkach normalnych i nienormalnych. Właściwości funkcjonalne są to te działania lub właściwości, które mogą być zweryfikowane za pomocą danych obiektywnych lub innego odpowiedniego materiału odniesienia referencyjnego, którym niekoniecznie muszą być dane z testów w locie.
- mm. Zasada dziedziczenia praw nabytych. Prawo operatora FSTD do zachowania poziomu kwalifikacji przyznanego na podstawie poprzednich przepisów państwa członkowskiego JAA. Również prawo użytkownika FSTD do zachowania punktów uzyskanych na podstawie poprzednich przepisów państwa członkowskiego JAA.
- nn. Wpływ ziemi. Zmiana właściwości aerodynamicznych wskutek zmiany przepływu powietrza za statkiem powietrznym spowodowanego obecnością ziemi.
- oo. Manewr bez użycia rąk. Manewr próbny wykonany lub zakończony bez sygnałów sterujących wprowadzonych przez pilota.
- pp. Manewr z użyciem rąk. Manewr próbny wykonany lub zakończony z sygnałami sterującymi wprowadzonymi przez pilota.
- qq. Ciężki. Maksymalna lub prawie maksymalna masa operacyjna dla określonych warunków lotu.
- rr. Wysokość (względna). Wysokość nad poziomem terenu = AGL (w metrach lub stopach).
- ss. Jaskrawość rozjaśnienia. Maksymalna wyświetlana jaskrawość, która daje pozytywny wynik odpowiedniego testu jaskrawości.
- tt. Odpowiedzialność za oblodzenie. Wykazanie minimalnych wymaganych osiągnięć podczas operowania w warunkach maksymalnego i sporadycznie maksymalnego oblodzenia, o których mowa w mającym zastosowanie wymaganiu zdatności do lotu. Odnosi się do zmian w stosunku do normy (stosownie do konstrukcji danego statku powietrznego) w procedurach operacyjnych startu, wznoszenia (lot po trasie, podejście, lądowanie) lub lądowania albo zmian osiągnięć, zgodnie z AFM/RFM, dla lotu w warunkach oblodzenia lub z akumulacją lodu na niechronionych powierzchniach.
- uu. Testowanie zintegrowane. Takie testowanie FSTD, podczas którego wszystkie modele systemów statku powietrznego są aktywne i wnoszą odpowiedni wkład do wyników. Żaden z modeli systemów statku powietrznego nie powinien być zastępowany modelami lub innymi algorytmami przeznaczonymi tylko do testowania. Można to osiągnąć przez zastosowanie zmian położenia sterowników jako sygnałów wejściowych. Sterowniki te powinny odwzorowywać zmianę położenia urządzeń sterujących pilota, a te urządzenia powinny być uprzednio skalibrowane.
- vv. Nieodwracalny system sterowania. System sterowania, w którym ruch powierzchni sterowej nie spowoduje zwrotnego oddziaływania na urządzenie sterujące pilota w kabinie.
- ww. Zwłoka. Dodatkowy czas poza podstawowym czasem odczuwalnej reakcji statku powietrznego wynikający z czasu reakcji FSTD.
- xx. Lekki. Minimalna lub prawie minimalna masa operacyjna dla określonych warunków lotu.
- yy. Szkolenie w lotach liniowych (LOFT). Odnosi się do szkolenia załogi statku powietrznego obejmującego pełną symulację misji lub sytuacji charakterystyczne dla operacji liniowych ze specjalnym naciskiem na sytuacje obejmujące porozumiewanie się, zarządzanie i przywództwo. Oznacza szkolenie „w czasie rzeczywistym”, obejmujące kompletną misję.
- zz. Testowanie ręczne. Testowanie FSTD, w którym pilot przeprowadza test bez komputerowych sygnałów wejściowych z wyjątkiem wstępnej konfiguracji. Powinny być aktywne wszystkie moduły symulacji



- aaa. Główny przewodnik do testów kwalifikacyjnych (MQTG). QTG zatwierdzony przez Władze, obejmujący wyniki testów, których Władze były świadkiem. MQTG służy jako odniesienie dla przyszłych badań.
- bbb. Średnia. Normalna masa operacyjna dla segmentu lotu.
- ccc. System wizualizacji nocnej. System wizualizacji zdolny do spełnienia, jako minimum, wymagań w zakresie jasności i kontrastu systemu oraz kryteriów jakości odpowiednich dla poziomu kwalifikacji, który ma otrzymać. Podczas wykorzystywania do szkolenia system powinien zapewnić, jako minimum, wszystkie zdefiniowane poniżej właściwości wymagane dla sceny w półmroku z wyjątkiem wymagania odwzorowania zmniejszonego oświetlenia otoczenia powodującego eliminację sygnałów z powierzchni ziemi, która sama nie świeci lub nie jest oświetlana przez własne światła śmigłowca (np. światła lądowania).
- ddd. Nominalna. Normalna masa operacyjna, konfiguracja, prędkość itp. dla określonego segmentu lotu.
- eee. Sterowanie nienormalne. Termin używany w odniesieniu do statku powietrznego sterowanego komputerowo. Sterowanie nienormalne to taki stan, w którym jedna lub więcej z zaprojektowanych funkcji sterowania, zwiększania lub ochrony nie jest w pełni dostępna. (UWAGA: Do określenia rzeczywistego poziomu pogorszenia mogą być używane takie specyficzne terminy jak: ZMIENNY, BEZPOŚREDNI, ZASTĘPCZY, REZERWOWY itp.).
- fff. Sterowanie normalne. Termin używany w odniesieniu do statku powietrznego sterowanego komputerowo. Sterowanie normalne to taki stan, w którym zaprojektowane funkcje sterowania, zwiększania lub ochrony są w pełni dostępne.
- ggg. Test obiektywny (testowanie obiektywne). Ocena ilościowa oparta na porównaniu z danymi.
- hhh. Jeden krok. Odnosi się do wielkości zmian w statku powietrznym, dopuszczalnej jako możliwa do zaakceptowania zmiana wiążąca się z tego rodzaju symulacją, której prawidłowość została w pełni potwierdzona testami w locie. Intencją podejścia alternatywnego jest, aby zmiany ograniczały się do jednego kroku oddalającego od podstawowej konfiguracji, a nie do kilku. Rozumie się jednak, że te zmiany, które mają charakter pomocniczy w stosunku do zmiany zasadniczej (np. zmiany masy, siły ciągu i wzmocnienia systemu sterowania towarzyszące zmianie długości korpusu), są uważane za należące do „jednego kroku”.
- iii. Operator. Osoba, organizacja lub przedsiębiorstwo zaangażowane w operacje statków powietrznych lub oferujące takie zaangażowanie.
- jjj. Kąt dźwigni mocy. Kąt podstawowej dźwigni (lub podstawowych dźwigni) sterowania silnikiem przez pilota w kabinie. Może być także używane określenie PLA, PRZEPUSTNICA lub DŹWIGNIA MOCY.
- kkk. Dane prognozowane. Dane pochodzące z innych źródeł niż testy w locie konkretnego typu statku powietrznego.
- lll. Pierwotny dokument odniesienia. Każdy dokument regulacyjny, który został użyty przez Władze jako pomoc przy początkowym badaniu FSTD.
- mmm. Dowód zgodności (POM). Dokument wykazujący zgodność – w określonych granicach tolerancji - pomiędzy reakcjami modelu i reakcjami z testów w locie w identycznych warunkach testu i warunkach atmosferycznych.
- nnn. Funkcje zabezpieczające. Funkcje systemów zaprojektowane w celu zabezpieczenia statku powietrznego przed przekroczeniem jego ograniczeń lotu i manewrowania.
- ooo. Impulsowy sygnał sterujący. Gwałtowny sygnał przekazany do urządzenia sterującego, po którym następuje natychmiastowy powrót do położenia początkowego.
- ppp. Przewodnik do testów kwalifikacyjnych (QTG). Podstawowy dokument odniesienia stosowany do oceny FSTD. Zawiera wyniki testów, deklaracje zgodności i inne informacje umożliwiające oceniającemu ocenę, czy FSTD spełnia kryteria testów przedstawione w niniejszym podręczniku.
- qqq. Odwracalny system sterowania. System sterowania ze wspomaganiami lub nie, w którym ruch płaszczyzny sterującej spowoduje zwrotne oddziaływanie na urządzenie sterowania pilota w kabinie lub wpłynie na sposób jego odczuwania.
- rrr. Test robotyczny. Podstawowe sprawdzenie urządzeń systemu i jego oprogramowania. Dokładne warunki testowania są tak określone, aby umożliwić powtarzalność. Komponenty systemu są testowane w ich normalnej konfiguracji operacyjnej i mogą być testowane niezależnie od innych komponentów systemu.
- sss. Ślizg. Kąt ślizgu (w stopniach).
- ttt. Migawka. Przedstawienie jednej lub więcej zmiennych w danym momencie czasowym.
- uuu. Deklaracja Zgodności (SOC). Oświadczenie, że zostały spełnione określone wymagania.
- vvv. Sygnał skokowy. Skokowy sygnał wejściowy o utrzymywanej stałej wartości.
- www. Test subiektywny (testowanie subiektywne). Ocena jakościowa oparta na ustanowionych standardach według interpretacji odpowiednio wykwalifikowanej osoby.
- xxx. Kąt dźwigni przepustnicy (TLA). Kąt dźwigni podstawowej dźwigni (lub podstawowych dźwigni) sterowania silnikiem przez pilota w kabinie.

- yyy. Przebieg czasowy. Przedstawienie zmian zmiennej w zależności od czasu.
- zzz. Opóźnienie czasowe. Łączny wymagany przez system FSTD czas przetwarzania sygnału wejściowego od podstawowego urządzenia sterowania lotem przez pilota do reakcji układu ruchu, systemu wizualizacji lub przyrządu. Jest to całkowite opóźnienie czasowe między sygnałem wejściowym i reakcją na wyjściu. Nie obejmuje ono charakterystycznego opóźnienia symulowanego statku powietrznego.
- aaaa. System wizualizacji w półmroku (zmrzch lub świt). System wizualizacji zdolny do spełnienia, jako minimum, wymagań w zakresie jaskrawości i kontrastu systemu oraz kryteriów jakości odpowiednich dla poziomu kwalifikacji, który ma otrzymać. Podczas wykorzystywania do szkolenia system ten powinien zapewnić, jako minimum, wizualizację w pełnych barwach o zmniejszonej (w porównaniu z systemem wizualizacji dziennej) intensywności oświetlenia otoczenia wystarczającą do wykonywania podejścia z widocznością, lądowania i poruszania się po lotnisku (kołowania).
- bbbb. Aktualizacja. Poprawa lub ulepszenie FSTD.
- cccc. Podwyższenie kwalifikacji. Poprawa lub ulepszenie FSTD w celu uzyskania wyższej kwalifikacji.
- dddd. Dane do walidacji. Dane wykorzystywane do udowodnienia, że charakterystyki FSTD są równoważne osiągom statku powietrznego.
- eeee. Dane do walidacji z testów w locie. Osiągi, stateczność i inne potrzebne parametry testów zarejestrowane elektrycznie lub elektronicznie w statku powietrznym przy użyciu skalibrowanego systemu akwizycji danych o wystarczającej rozdzielczości i zweryfikowane jako dokładne przez organizację wykonującą testy w celu utworzenia zestawu odniesienia stosownych parametrów, z którymi mogą być porównane parametry FSTD.
- ffff. Test walidacyjny. Test, za pomocą którego parametry FSTD mogą być porównane z odpowiednimi danymi do walidacji.
- gggg. Wibracja. Trwały efekt wynikający z interakcji między wirnikiem, silnikiem i układem przeniesienia napędu, w przeciwieństwie do drgań (ang. *buffet*), które są przejściowym efektem wibracji wynikającym albo z działania pilota lub efektu aerodynamicznego na płatowcu.
- hhhh. Test widzialnego segmentu ziemi. Test opracowany w celu oceny elementów wpływających na dokładność wizualizowanej sceny pokazywanej pilotowi na wysokości (względnej) decyzji (DH) na podejściu z systemem ILS.
- iiii. Czas reakcji systemu wizualizacji. Czas od skokowego sygnału wejściowego do zakończenia skanowania przez wyświetlacz systemu wizualizacji pierwszego pola wizyjnego zawierającego inną informację wynikającą z tego sygnału.
- jjjj. Oddziaływanie dobrze rozumiane. Ilościowa zmiana w konfiguracji lub systemie, która może być dokładnie modelowana przy użyciu metod predyktywnych opartych na znanych cechach charakterystycznych zmiany.

## 2. Skróty

A	Samolot ( <i>Aeroplane</i> )
AC	Okólnik doradczy ( <i>Advisory Circular</i> )
AC	Wspólny okólnik doradczy ( <i>Advisory Circular Joint</i> )
A/C	Statek powietrzny ( <i>Aircraft</i> )
Ad	Całkowite początkowe przemieszczenie sterownika pilota - wstępne przesunięcie do końcowej amplitudy spoczynkowej ( <i>Total initial displacement of pilot controller - initial displacement to final resting amplitude</i> )
AFM	Instrukcja użytkownika samolotu w locie ( <i>Aeroplane Flight Manual</i> )
AFCS	Układ automatycznego sterowania lotem ( <i>Automatic Flight Control System</i> )
AGL	Nad poziomem terenu - w metrach albo stopach ( <i>Above Ground Level</i> )
An	Kolejna amplituda przerzutu po pierwszym przekroczeniu osi X, np. A 1 = pierwszy przerzut.
AEO	Wszystkie silniki pracują ( <i>All Engines Operating</i> )
AOA	Kąt natarcia - w stopniach ( <i>Angle of Attack</i> )
ARA	Podejście z użyciem radaru pokładowego ( <i>Airborne Radar Approach</i> )
BC	Kurs powrotny wg nadajnika kierunku podejścia ( <i>ILS localizer back course</i> )
CAT I/II/III	Kategoria operacji lądowania ( <i>Landing category operations</i> )
CCA	Samolot sterowany komputerowo ( <i>Computer Controlled Aeroplane</i> )
CCH	Śmigłowiec sterowany komputerowo ( <i>Computer Controlled Helicopter</i> )
cd/m <sup>2</sup>	kandela/metr <sup>2</sup> ; 3,4263 cd/m <sup>2</sup> = 1 stopo-lambert
CG	Środek ciężkości ( <i>Centre of gravity</i> )
cm(s)	Centymetr, centymetry

CT&M	Prawidłowa tendencja i amplituda ( <i>Correct Trend and Magnitude</i> )
daN	Dekaniuton
dB	Decybel
deg(s)	Stopień, stopnie <i>deg(s)</i> ( <i>Degree, degrees</i> )
DGPS	Różnicowy Globalny System Pozycyjny ( <i>Differential Global Positioning System</i> )
DH	Wysokość względna decyzji ( <i>Decision Height</i> )
DME	Radioodległościomierz – urządzenie do pomiaru odległości ( <i>Distance Measuring Equipment</i> )
DPATO	Zdefiniowany punkt po starcie ( <i>Defined Point After Take-off</i> )
DPBL	Zdefiniowany punkt przed lądowaniem ( <i>Defined Point Before Landing</i> )
EPR	Stopień sprężania silnika ( <i>Engine Pressure Ratio</i> )
EW	Masa własna ( <i>Empty Weight</i> )
FAA	Amerykańska Władza Lotnicza ( <i>United States Federal Aviation Administration</i> )
FATO	Strefa podejścia końcowego i startu ( <i>Final Approach and Takeoff</i> )
FD	Układ nakazu lotu ( <i>Flight Director</i> )
FOV	Pole widzenia ( <i>Field Of View</i> )
FPM	Stopy na minutę ( <i>Feet Per Minute</i> )
FTO	Ośrodek szkolenia lotniczego ( <i>Flying Training Organisation</i> )
ft	Stopy ( <i>Feet</i> ) - 1 stopa = 0,304801 m
ft-Lambert	Stopolambert ( <i>Foot-Lambert</i> ) - 1 stopolambert = 3,4263 cd/m <sup>2</sup>
g	Przyspieszenie ziemskie ( <i>Acceleration due to gravity</i> ) - w metrach lub stopach/s <sup>2</sup> ; 1 g = 9,81 m/s <sup>2</sup> lub 32,2 stóp/s <sup>2</sup>
G/S	ścieżka zniżania ( <i>Glideslope</i> )
GPS	Globalny System Pozycyjny ( <i>Global Positioning System</i> )
GPWS	System ostrzegania o bliskości powierzchni ziemi ( <i>Ground Proximity Warning System</i> )
H	Śmigłowiec ( <i>Helikopter</i> )
HGS	System naprowadzania na wysokości głowy ( <i>Head-up Guidance System</i> )
IATA	Międzynarodowe Stowarzyszenie Transportu Lotniczego ( <i>International Air Transport Association</i> )
ICAO	Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego ( <i>International Civil Aviation Organisation</i> )
IGE	Wpływ ziemi ( <i>In Ground Effect</i> )
ILS	System lądowania według wskazań przyrządów ( <i>Instrument Landing System</i> )
IMC	Warunki meteorologiczne dla lotów według wskazań przyrządów ( <i>Instrument Meteorological Conditions</i> )
in	Cale ( <i>Inches</i> ) - 1 cal = 2,54 cm
IOS	Stanowisko operacyjne instruktora ( <i>Instruktor Operating Station</i> )
IPOM	Zintegrowany dowód zgodności <i>Integrated proof of match</i>
IQTG	Międzynarodowy przewodnik do testów kwalifikacyjnych ( <i>International Qualification Test Guide</i> ) - dokument RAeS
JAA	Wspólne Władze Lotnicze ( <i>Joint Aviation Authorities</i> )
JAR	Wspólne Wymagania Lotnicze ( <i>Joint Aviation Requirements</i> )
JAWS	Wspólne analizy pogodowe lotnisk ( <i>Joint Airport Weather Studies</i> )
km	kilometry ( <i>Kilometres</i> ) - 1 km = 0,62137 mil statutowych
kPa	kilopaskal (Kiloniuton/metr <sup>2</sup> ); 1 psi (funt na cal kwadratowy) = 6,89476 kPa
kts	prędkość wyrażona w węzłach, jeśli nie podano inaczej; 1 węzeł = 0,5148 m/s lub 1,689 stóp/s
ddlb	funty ( <i>Pounds</i> )
LOC	Radiolatarnia kierunkowa ( <i>Localizer</i> )
LOFT	Szkolenie w lotach liniowych ( <i>Line oriented flight training</i> )
LOS	Symulacja lotu liniowego ( <i>Line oriented simulation</i> )
LDP	Punkt decyzji o lądowaniu ( <i>Landing Decision Point</i> )
m	metry ( <i>Metres</i> ) - 1 metr = 3,28083 stopy
MCC	Współpraca załogi wieloosobowej ( <i>Multi-Crew Co-operation</i> )
MCTM	Maksymalna certyfikowana masa startowa ( <i>Maximum certificated take-off mass</i> ) - w kilogramach lub funtach
MEH	Śmigłowiec wielosilnikowy ( <i>Multi-engine Helicopter</i> )
min	minuty ( <i>Minutes</i> )
MLG	Podwozie główne ( <i>Main landing gear</i> )
mm	milimetry ( <i>Millimetres</i> )



MPa	megapaskale - 1 psi (funt na cal kwadratowy = 6894,76 paskali)
MQTG	Główny przewodnik do testów kwalifikacyjnych ( <i>Master Qualification Test Guide</i> )
ms	milisekunda (-y) ( <i>Millisecond(s)</i> )
MTOW	Maksymalna masa startowa ( <i>Maximum Take-off Weight</i> )
n	Kolejny okres pełnego cyklu oscylacji
N	STEROWANIE NORMALNE ( <i>NORMAL CONTROL</i> ) - stosowane w odniesieniu do statku powietrznego sterowanego komputerowo
N/A	nie ma zastosowania ( <i>Not Applicable</i> )
N1	Obroty wirnika turbiny niskiego ciśnienia na minutę wyrażone w procentach wielkości maksymalnej
N1/Ng	Prędkość wytwornicy spalin ( <i>Gas Generator Speed</i> )
N2	Obroty wirnika turbiny wysokiego ciśnienia na minutę wyrażone w procentach wielkości maksymalnej
N2/Nf	Swobodna prędkość turbiny ( <i>Free Turbine Speed</i> )
NAA	Krajowe władze lotnictwa cywilnego ( <i>National Aviation Authority</i> )
NDB	Latarnia bezkierunkowa ( <i>Non-directional Bacon</i> )
NM	mila morska ( <i>Nautical Mile</i> ) - 1 mila morska = 6 080 stóp = 1 852 m
NN	Sterowanie nienormalne ( <i>Non-normal control</i> ) – stan odnoszący się do statku powietrznego sterowanego komputerowo
NR	Prędkość wirnika głównego ( <i>Main Rotor Speed</i> )
NWA	Kąt koła podwozia przedniego ( <i>Nosewheel Angle</i> ) – w stopniach
OEI	Jeden silnik nie pracuje ( <i>One Engine Inoperative</i> )
OGE	Bez wpływu ziemi ( <i>Out of Ground Effect</i> )
OM-B	Instrukcja operacyjna część B – AFM ( <i>Operations Manual Part B - AFM</i> )
OTD	Inne urządzenie szkoleniowe ( <i>Other Training Device</i> )
P0	Czas od zwolnienia sterownika pilota do początkowego przekroczenia osi X - oś X zdefiniowana przez amplitudę spoczynkową
P1	Pierwszy pełny cykl oscylacji po pierwszym przekroczeniu osi X
P2	Drugi pełny cykl oscylacji po pierwszym przekroczeniu osi X
PANS	Procedura dla certyfikowanej instytucji służb nawigacji lotniczej ( <i>Procedure for air navigation services</i> )
PAPI	Wskaźnik ścieżki precyzyjnego podejścia ( <i>Precision Approach Path Indicator System</i> )
PAR	Radar precyzyjnego podejścia ( <i>Precision approach radar</i> )
Pf	Ciśnienie dynamiczne lub ciśnienie odczuwane ( <i>Impact or Feel Pressure</i> )
PLA	Kąt dźwigni mocy ( <i>Power Lever Angle</i> )
PLF	Moc dla lotu poziomego ( <i>Power for Level Flight</i> )
Pn	Kolejny okres oscylacji
POM	Dowód zgodności ( <i>Proof-of-Match</i> )
PSD	Gęstość widmowa mocy ( <i>Power Spectral Density</i> )
psi	fundy na cal kwadratowy - 1 psi = 6,89476 kPa
PTT	Urządzenie szkoleniowe do zadań częściowych ( <i>Part- Task Trainer</i> )
QTG	Przewodnik do testów kwalifikacyjnych ( <i>Qualification Test Guide</i> )
R/C	Prędkość wznoszenia ( <i>Rate of Climb</i> ) - w m/s lub stopach/min
R/D	Prędkość zniżania ( <i>Rate of Descent</i> ) - w m/s lub stopach/min
RAE	Królewski Instytut Lotnictwa ( <i>Royal Aerospace Establishment</i> )
RaeS	Królewskie Towarzystwo Lotnicze ( <i>Royal Aeronautical Society</i> )
REIL	Światła progowe drogi startowej <i>Runway End Identifier Lights</i>
RNAV	Radionawigacja <i>Radio navigation</i>
RVR	Zasięg widzialności wzdłuż drogi startowej – w metrach lub stopach ( <i>Runway Visual Range – metres or feet</i> )
s	sekunda (-y)
sec(s)	sekunda, sekundy
sm	mila statutowa - 1 mila statutowa = 5280 stóp=1609 m ( <i>Statute Mile</i> )
SOC	Deklaracja Zgodności ( <i>Statement of Compliance</i> )
SUPPS	Procedury uzupełniające odnoszące się do regionalnych procedur uzupełniających ( <i>Supplementary procedures referring to regional supplementary procedures</i> )
TCAS	System zapobiegania kolizjom w powietrzu ( <i>Traffic alert and Collision Avoidance System</i> )
TGL	Tymczasowa broszura informacyjna ( <i>Temporary Guidance Leaflet</i> )
T(A)	Tolerancja zastosowana do amplitudy ( <i>Tolerance applied to Amplitude</i> )

T(p)	Tolerancja zastosowana do okresu ( <i>Tolerance applied to period</i> )
T/O	Start ( <i>Take-off</i> )
Tf	Całkowity czas trwania manewru wyhamowania przed lądowaniem
Ti	Całkowity czas od początkowego ruchu przepustnicy do 10 % reakcji krytycznego parametru silnika
TLA	Kąt dźwigni przepustnicy ( <i>Throttle lever angle</i> )
TLOF	Przyziemienie i oderwanie ( <i>Touchdown and Lift Off</i> )
TDP	Punkt decyzji o starcie ( <i>Take-off Decision Point</i> )
Tt	Całkowity czas od Ti do wzrostu lub spadku wyspecyfikowanego poziomu mocy o 90 % ( <i>Total time from Ti to a 90% increase or decrease in the power level specified</i> )
VASI	Wizualny system wskazujący ścieżkę schodzenia <i>Visual Approach Slope Indicator System</i>
VDR	Mapa danych do walidacji <i>Validation Data Roadmap</i>
VFR	Zasady lotu z widocznością <i>Visual Flight Rules</i>
VGS	Widzialny segment ziemi <i>Visual Ground Segment</i>
Vmca	Minimalna prędkość lotu sterowanego – w powietrzu ( <i>Minimum Control Speed - Air</i> )
Vmca	Minimalna prędkość ruchu sterowanego – na ziemi ( <i>Minimum Control Speed - Ground</i> )
Vmcl	Minimalna prędkość lotu sterowanego – przy lądowaniu ( <i>Minimum Control Speed - Landing</i> )
VOR	Radiolatarnia ogólnokierunkowa bardzo wielkiej częstotliwości ( <i>VHF omni-directional range</i> )
Vr	Prędkość podniesienia kół (koła) podwozia przedniego ( <i>Rotate Speed</i> )
Vs	Prędkość przeciągnięcia lub minimalna prędkość w stanie przeciągnięcia ( <i>Stall speed or minimum speed in stall</i> )
V1	Krytyczna prędkość decyzji ( <i>Critical Decision Speed</i> )
VToss	Bezpieczna prędkość startu ( <i>Take-off Safety Speed</i> )
Vy	Optymalna prędkość wznoszenia ( <i>Optimum Climbing Speed</i> )
Vw	Prędkość wiatru ( <i>Wind Velocity</i> )
WAT	Masa, wysokość, temperatura ( <i>Weight, Altitude, Temperature</i> )

## ACJ C – ŚMIGŁOWCOWE SZKOLENIOWE URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU

### ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.015 (akceptowalne sposoby spełnienia wymagań)

#### Kwalifikacja FSTD – Wniosek i kontrola

#### Patrz JAR-FSTD H.015

- 1 Wniosek  
Wzór wniosku jest podany na odwrocie.

**WNIOSEK O POCZĄTKOWĄ OCENĘ SZKOLENIOWEGO URZĄDZENIA SYMULACJI LOTU**

Część A

Ma być przedłożona nie później niż 3 miesiące przed żądaną datą kwalifikacji

(Data).....

(BIURO JAA LUB KRAJOWYCH WŁADZ LOTNICTWA CYWILNEGO)

(Adres).....  
(miasto)..... (kraj).....

Typ FSTD		Typ/klasa statku powietrznego	Pożądany poziom kwalifikacji				
			A	B	C	D	
Pełny symulator lotu	FFS						
Urządzenie do szkolenia lotniczego	FTD		1	2	3		
Urządzenie do ćwiczenia procedur lotu i nawigacji	FNPT		I	II	III	II MCC	III MCC

Szanowny Panie.....

.....prosi o ocenę szkoleniowego urządzenia symulacji lotu do celów kwalifikacji według JAR FSTD A.

(nazwisko wnioskującego) FSTD produkcji..... z jego .....  
(nazwa producenta FSTD) (nazwa producenta systemu wizualizacji,

jeśli dotyczy)

System wizualizacji jest w całości zdefiniowany na stronie..... załączonego przewodnika do testów kwalifikacyjnych (QTG), które zostały przeprowadzone dnia ..... w.....

(miejsce)

Proszę o ocenę dla następujących konfiguracji i wersji silnikowych stosownie do wymagań: (Np. Turbomeca Makila 1A1 / 1A2)

1..... 2..... 3.....

Wymagane daty to: ....., a FSTD będzie się znajdowało w .....

QTG będzie przedłożony do .....i w żadnym przypadku nie później niż 30 dni przed wnioskowaną datą oceny, chyba że uzgodniono z Władzami inaczej.

Uwagi:.....

Podpisał .....

Nazwisko drukowanymi literami.....Zajmowane stanowisko.....

Adres e-mail.....Numer telefonu.....

## Część B

Do uzupełnienia o wyniki z załączonego QTG

(data).....

Zakończyliśmy testy FSTD i oświadczamy, że spełnia ono wszystkie mające zastosowanie wymagania JAR-FSTD H (Śmigłowiec) z niżej wymienionymi wyjątkami. Zostały ustanowione odpowiednie procedury kontroli konfiguracji sprzętu oraz oprogramowania i są załączone do waszej kontroli i zatwierdzenia.

Nie zostały wykonane następujące testy z MQTG:

Testy	Uwagi

(w razie potrzeby dodaj rubryki)

Oczekuje się, że będą one zakończone i ich wyniki przedstawione 3 tygodnie przed datą oceny.

Podpisał.....

Nazwisko drukowanymi literami..... Zajmowane stanowisko.....

Adres e-mail..... Numer telefonu.....

## Część C

Do wypełnienia najpóźniej 7 dni przed oceną początkową

(data).....

FSTD zostało ocenione przez poniższy zespół oceniający:

(nazwisko)..... Kwalifikacje.....

(nazwisko)..... Kwalifikacje.....

(nazwisko)..... Kwalifikacje.....

(nazwisko)..... Licencja pilota nr.....

(nazwisko)..... Licencja mechanika pokładowego nr (jeśli dotyczy).....

Zespół poświadcza, że jest ono zgodne z konfiguracją kabiny śmigłowca .....

(nazwa operatora FSTD).....(typ śmigłowca)

i że symulowane systemy i podsystemy funkcjonują w sposób równoważny ich funkcjonowaniu w śmigłowcu.  
Pilot ocenił również osiągi i właściwości lotne

FSTD i stwierdził, że odpowiada ono wskazanemu śmigłowcowi.

.....  
.....  
(dodatkowe uwagi – w razie potrzeby)

Podpisał.....

Nazwisko drukowanymi literami..... Zajmowane stanowisko.....

Adres e-mail..... Numer telefonu.....

## 2 Skład zespołu oceniającego

2.1 Aby FSTD mogło uzyskać poziom kwalifikacji, ocenia się je zgodnie ze zorganizowaną procedurą realizowaną przez zespół techniczny wyznaczony przez Władze i składający się co najmniej z:

- a. Inspektora technicznego ds. FSTD ze strony Władz lub akredytowanego inspektora z innych władz stowarzyszonych w JAA, mającego kwalifikacje we wszystkich aspektach sprzętu, oprogramowania i modelowania komputerowego symulacji lotu lub, wyjątkowo, wyznaczonej przez Władze osoby o równoważnych kwalifikacjach.
- b. Jednej z następujących osób:
  - (i) Inspektora lotniczego ze strony Władz lub akredytowanego inspektora z innych władz zrzeszonych w JAA, który ma kwalifikacje w zakresie procedur szkolenia załóg lotniczych i posiada ważne uprawnienie typu na symulowany śmigłowiec; lub
  - (ii) Inspektora lotniczego ze strony Władz, posiadającego kwalifikacje w zakresie procedur szkolenia załóg lotniczych, któremu pomaga instruktor z uprawnieniami posiadający ważne uprawnienie typu na symulowany śmigłowiec; lub, wyjątkowo,
- c. Osoby wyznaczonej przez Władze, która ma kwalifikacje w zakresie procedur szkolenia załóg lotniczych i posiada ważne uprawnienie typu na symulowany śmigłowiec oraz jest wystarczająco doświadczona, aby pomagać zespołowi oceniającemu. Osoba ta powinna przeprowadzić co najmniej część profili testów funkcji i testów subiektywnych.
- d. Gdy korzysta się z wyznaczonej osoby jako zastępującej jednego z inspektorów ze strony Władz, drugą osobą powinien być odpowiednio wykwalifikowany inspektor ze strony Władz lub akredytowany inspektor z innych władz zrzeszonych w JAA.
- e. Przy ocenach standardowych FNPT dla śmigłowców ważne uprawnienie dla typu powinno być właściwe dla standardowego typu śmigłowca, który jest przez FNPT odwzorowany. Dla poziomu 1 dla FTD i poziomu I dla FNPT łączyć funkcje z w/w punktów a i b może tylko odpowiednio wykwalifikowany inspektor.

2.2 Ponadto powinny być obecne następujące osoby:

- a. (Dla FFS, FTD i FNPT) kapitan szkolenia z uprawnieniami dla typu A zwykle ze strony operatora lub głównych użytkowników FSTD.
- b. (Dla wszystkich typów) wystarczający personel opiekujący się FSTD do pomocy przy przeprowadzaniu testów i wykonywaniu operacji na stanowisku instruktora.

2.3 W razie potrzeby, kiedy FSTD jest w trakcie badań, Władze mogą zmniejszyć zespół oceniający do inspektora lotniczego ze strony Władz, któremu pomaga kapitan szkolenia z uprawnieniami typu ze strony głównego użyt-

kownika symulatora lotu przy ocenie konkretnego symulatora lotu określonego operatora FSTD, pod warunkiem, że:

- a. Ten skład nie jest wykorzystywany przed drugą oceną okresową;
- b. Po takiej ocenie nastąpi ocena przez zespół oceniający z pełnymi uprawnieniami;
- c. Inspektor lotniczy ze strony Władz przeprowadzi pewne wrywkowe kontrole w obszarze testowania obiektywnego;
- d. Od poprzedniej oceny nie wprowadzono żadnych większych zmian lub udoskonaleń;
- e. Od czasu ostatniej oceny nie nastąpiło przeniesienie FSTD do innej lokalizacji;
- f. Ustanowiono system umożliwiający Władzom ciągłe monitorowanie i analizę stanu FSTD;
- g. W poprzednich latach sprzęt i oprogramowanie FSTD pracowały niezawodnie. Powinno to znajdować odzwierciedlenie w liczbie i rodzaju niezgodności (dziennik techniczny) i wynikach jakościowych audytów systemu.

## ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.015 (materiał wyjaśniający)

### Badania FSTD

#### Patrz JAR-FSTD H.015

- 1 Wiadomości ogólne
- 1.1 Władze będą wymagać, aby podczas oceny początkowej i kolejnych okresowych ocen FSTD zostały przeprowadzone testy obiektywne i subiektywne opisane w JAR-FSTD H.030 oraz JAR-FSTD H.035 i przedstawione szczegółowo w ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030. Będą przypadki, kiedy nie wszystkie testy będą mogły być wykonane – na przykład podczas ocen okresowych rekonfigurowalnego FSTD – lecz należy poczynić przygotowania, aby mogły być wykonane w rozsądnym czasie wszystkie testy.
- 1.2 Jest możliwe, że w wyniku oceny będzie zidentyfikowana pewna ilość usterek; zasadniczo usterki te powinny zostać usunięte, a Władze powiadomione o takim działaniu w ciągu 30 dni. Poważne usterki wpływające – zależnie od sytuacji – na szkolenie załogi, testowanie i kontrolę mogą spowodować natychmiastowe obniżenie poziomu kwalifikacji, lub – jeżeli w ciągu 30 dni bez istotnego powodu nie rozpocznie się praca nad usuwaniem którejkolwiek usterki – może nastąpić kolejne obniżenie poziomu albo kwalifikacja może zostać uchylona.
- 2 Oceny początkowe
- 2.1 Testowanie obiektywne
- 2.1.1 Testowanie obiektywne koncentruje się wokół QTG. Zanim będzie mogło się rozpocząć testowanie w ramach oceny początkowej, należy dostatecznie wcześniej przed dniem oceny uzgodnić z Władzami akceptowalność testów walidacyjnych zawartych w QTG, by zagwarantować, że czas FSTD poświęcony specjalnie na przeprowadzenie niektórych testów przez Władze nie będzie stracony. Akceptowalność wszystkich testów zależy od ich zakresu, dokładności, kompletności i czasu, jaki upłynął od ich przeprowadzenia.
- 2.1.2 Sporo czasu przeznaczanego na testy obiektywne zależy od szybkości skonfigurowania ręcznych i automatycznych systemów do wykonania każdego testu oraz od tego, czy jest wymagane specjalne wyposażenie czy nie. Władze niekoniecznie będą ostrzegały operatora FSTD o próbnym testach walidacyjnych, jakie będą przeprowadzane w dniu oceny, chyba że jest wymagane specjalne wyposażenie. Należy pamiętać, że FSTD nie może być poddawane testom subiektywnym w czasie, gdy przeprowadzana jest część testów według QTG. Zatem należy zarezerwować wystarczający czas na zbadanie i przeprowadzenie testów według QTG.
- 2.2 Testowanie subiektywne
- 2.2.1 Testy subiektywne do oceny można znaleźć w ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030, a sugerowany profil testów subiektywnych jest opisany w podpunkcie 4.6 poniżej.
- 2.2.2 Procedura testów subiektywnych w zasadzie skutecznie wyklucza wykorzystywanie FSTD do jakichkolwiek innych celów.
- 2.3 Zakończenie
- Aby zagwarantować wykonanie wszystkich testów subiektywnych i obiektywnych oraz umożliwić oszczędne wprowadzanie poprawek i przeprowadzanie powtórek przed wyjazdem zespołu inspekcyjnego, na początkową ocenę FSTD należy przeznaczyć wystarczającą liczbę następujących po sobie dni.
- 3 Oceny okresowe
- 3.1 Testowanie obiektywne
- 3.1.1 Podczas ocen okresowych Władze będą chciały zobaczyć dowód zakończonego powodzeniem testowania według QTG przeprowadzonego pomiędzy ocenami. Władze dokonają wyboru liczby testów, jakie mają być przeprowadzone podczas oceny, w tym tych, które mogą stwarzać powody do obaw. I w tym przypadku, kiedy test będzie wymagał specjalnych urządzeń, będzie wystosowane odpowiednie powiadomienie.
- 3.1.2 Czas, jaki zajmuje przeprowadzenie testów obiektywnych, zależy zasadniczo od zapotrzebowania na wyposażenie specjalne i system testujący, a podczas testowania FSTD nie może być wykorzystywane do testów subiektywnych ani testów funkcji. Dla FSTD z własnym automatycznym systemem testującym będą zwykle wymagane cztery (4) godziny. FSTD, które polegają na testowaniu manualnym, mogą wymagać dłuższego okresu czasu.
- 3.2 Testowanie subiektywne
- 3.2.1 Zasadniczo należy zrealizować te same procedury testów subiektywnych, co dla profilu opisanego poniżej w podpunkcie 4.6 z zestawem testów subiektywnych z ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030.
- 3.2.2 Czas, jaki zajmuje przeprowadzenie okresowych testów obiektywnych, wynosi zwykle około czterech (4) godzin, a FSTD nie może w tym czasie wykonywać innych funkcji.



### 3.3 Zakończenie

Aby zagwarantować wykonanie wszystkich testów subiektywnych i obiektywnych podczas oceny okresowej, należy przeznaczyć łącznie 8 godzin na FSTD. Należy jednak pamiętać, że jakkolwiek wada FSTD, ujawniająca się podczas oceny, może spowodować potrzebę wydłużenia czasu oceny.

### 4 Testy funkcji i testy subiektywne – sugerowana procedura testów

4.1 Podczas oceny początkowej i ocen okresowych FSTD kompetentne Władze przeprowadzą serię testów funkcji i testów subiektywnych, które razem z testami obiektywnymi kończą porównanie FSTD ze śmigłowcem (dla FNPT może to być śmigłowiec standardowy).

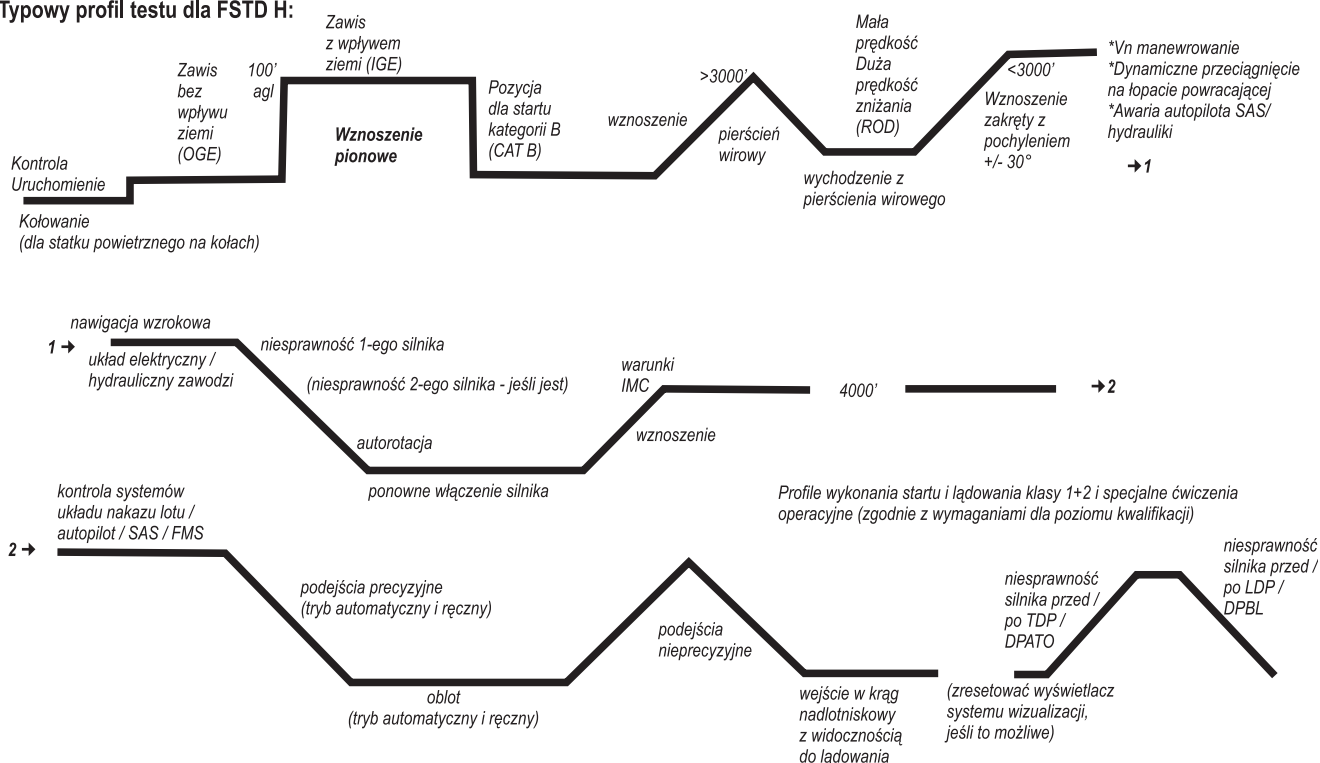
4.2 Podczas, gdy testy funkcji weryfikują akceptowalność symulowanych systemów śmigłowca i ich integrację, testy subiektywne weryfikują przydatność FSTD do zadań szkoleniowych, kontroli i testowania.

4.3 FSTD powinno zapewniać odpowiednią elastyczność pozwalającą na wykonywanie pożądaných lub wymaganych zadań, z zachowaniem przez załogę lotniczą wrażenia, że operuje w środowisku rzeczywistego śmigłowca. Ponadto obsługa stanowiska operacyjnego instruktora (IOS) powinna być dostatecznie prosta, aby dać instruktorowi możliwość obserwacji działań załogi.

4.4 W części 1 JAR-FSTD H są wymienione wymagania, a w okólnikach ACJ w części 2 – sposoby spełnienia wymagań dotyczących kwalifikacji FSTD. Jest jednak ważne, aby Władze i operator FSTD rozumiały, czego mają oczekiwać od procedury testów subiektywnych i testów funkcji FSTD. Należy pamiętać, że część procedury testów subiektywnych dla FSTD powinna obejmować nieprzerwaną pracę (z wyjątkiem FTD i poziomu 1), porównywalną z czasem trwania typowych sesji szkoleniowych jako dodatek do oceny zamrażania lotu i zmiany położenia). Przykład takiego profilu można znaleźć poniżej w podpunkcie 4.6.

4.5 Władze zrzeszone w JAA i operatorzy FSTD, którzy nie znają procesu oceny, są proszeni o skontaktowanie się z innymi władzami zrzeszonymi w JAA, które mają odpowiednie doświadczenie.

### Typowy profil testu dla FSTD H:



Uwaga: Typowy profil testu powinien być zrealizowany przy masie śmigłowca równej maksymalnej dopuszczalnej masie dla warunków atmosferycznych otoczenia lub do niej zbliżonej. Te warunki otoczenia powinny być zmieniane w stosunku do standardowych warunków atmosferycznych w celu przetestowania ważności granic temperatury i ciśnienia, jakie będą prawdopodobnie wymagane przy praktycznym użytkowaniu FSTD. Ćwiczenia wizualne mają zastosowanie tylko do FSTD wyposażonych w system wizualizacji.



## ACJ do JAR-FSTD H.020 (akceptowalne sposoby spełnienia wymagań)

### Ważność kwalifikacji FSTD

#### Patrz JAR-FSTD H.020

- 1 Warunki
- 1.1 W razie potrzeby Władze mogą przyznać określonemu operatorowi na konkretne FSTD przedłużony okres ważności kwalifikacji FSTD przekraczający 12 miesięcy, maksymalnie do 36 miesięcy, pod warunkiem, że:
  - a. ocena początkowa i co najmniej jedna okresowa zakończone wynikiem pozytywnym zostały przeprowadzone dla tego samego FSTD przez te same Władze;
  - b. operator FSTD posiada zadowalającą historię pozytywnych ocen FSTD przez organy regulacyjne w okresie co najmniej 3 lat;
  - c. operator FSTD ustanowił i przez co najmniej trzy lata z powodzeniem stosował system jakości;
  - d. Władze przeprowadzają w każdym roku kalendarzowym formalny audyt systemu jakości operatora;
  - e. odpowiedzialna osoba ze strony operatora z odpowiednim doświadczeniem w zakresie FSTD i szkolenia, możliwa do zaakceptowania przez Władze (taka jak kapitan szkolenia z uprawnieniami) dokonuje przeglądów regularnie powtarzanych testów wg QTG i co 12 miesięcy przeprowadza odpowiednie testy funkcji i testy subiektywne;
  - f. raport zawierający szczegóły powtórzonych testów wg QTG oraz oceny funkcji i oceny subiektywnej będzie podpisany i przedłożony Władzom przez osobę odpowiedzialną opisaną powyżej w podpunkcie (e).
- 2 Prerogatywa Władz
- 2.1 Władze zastrzegają sobie prawo przeprowadzania ocen symulatora lotu kiedykolwiek uznają to za stosowne.

## ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.025 (akceptowalne sposoby spełnienia wymagań)

### System jakości

#### Patrz JAR-FSTD H.025

- 1 Wprowadzenie
- 1.1 W celu wykazania zgodności z JAR-FSTD H.025 operator FSTD powinien ustanowić swój system jakości zgodnie z instrukcjami i informacjami zwartymi w poniższych punktach.
- 2 Wiadomości ogólne
- 2.1 Terminologia
  - a. Terminy używane w kontekście wymagań dla systemu jakości operatora FSTD mają następujące znaczenie:
    - (i) *Kierownik odpowiedzialny*. Osoba, możliwa do zaakceptowania przez Władze, posiadająca upoważnienie na szczeblu korporacji do zapewnienia, aby wszystkie konieczne działania mogły być sfinansowane i przeprowadzone zgodnie ze standardami wymaganymi przez Władze i wszelkimi dodatkowymi wymaganiami określonymi przez operatora FSTD.
    - (ii) *Zapewnienie jakości*. Wszystkie planowe i systematyczne działania konieczne do zagwarantowania odpowiedniej pewności, że określone osiągi, funkcje i właściwości spełniają dane wymagania.
    - (iii) *Kierownik ds. jakości*. Kierownik, możliwy do zaakceptowania przez Władze, odpowiedzialny za zarządzanie systemem jakości, monitorowanie funkcji i występowanie o działania korygujące.
- 2.2 Polityka jakości
  - 2.2.1 Operator FSTD powinien opracować w formie pisemnej formalne Założenia Polityki Jakości, które stanowią zobowiązanie kierownika odpowiedzialnego w zakresie celów, jakie zamierza się osiągnąć poprzez system jakości. Polityka jakości powinna odzwierciedlać osiągnięcie zgodności z JAR-FSTD H oraz wszelkimi dodatkowymi normami określonymi przez operatora FSTD i jej kontynuowanie.
  - 2.2.2 Kierownik Odpowiedzialny jest zasadniczym elementem organizacji posiadającej kwalifikację FSTD. W nawiązaniu do powyższej terminologii termin „Kierownik Odpowiedzialny” ma oznaczać prezesa, prezydenta, dyrektora zarządzającego, dyrektora generalnego itp. organizacji operatora FSTD, który z racji swego stanowiska ponosi ogólną odpowiedzialność (z finansową włącznie) za zarządzanie organizacją.
  - 2.2.3 Kierownik Odpowiedzialny będzie ogólnie odpowiadał za system jakości posiadacza kwalifikacji FSTD, w tym za częstotliwość, zakres i strukturę wewnętrznych działań oceniających zarządzanie jak opisano w punkcie 4.9 poniżej.
- 2.3 Cel systemu jakości
  - 2.3.1 System jakości powinien umożliwiać operatorowi FSTD monitorowanie zgodności z JAR-FSTD H i wszelkimi innymi normami określonymi przez tego operatora FSTD lub Władze w celu zagwarantowania prawidłowej obsługi i osiągnięć urzędu.
- 2.4 Kierownik ds. Jakości
  - 2.4.1 Podstawowa rola Kierownika ds. Jakości polega na weryfikowaniu - poprzez monitorowanie działań w zakresie kwalifikacji FSTD – czy standardy wymagane przez Władze i wszelkie inne dodatkowe wymagania określone przez operatora FSTD są realizowane pod nadzorem odpowiedniego kierownika.
  - 2.4.2 Kierownik ds. Jakości powinien być odpowiedzialny za zagwarantowanie, by był właściwie opracowany oraz wdrożony i realizowany program zapewnienia jakości.
  - 2.4.3 Kierownik ds. Jakości powinien:
    - a. mieć bezpośredni dostęp do Kierownika Odpowiedzialnego;
    - b. mieć dostęp do wszystkich jednostek organizacyjnych operatora FSTD i – jeśli trzeba – podwykonawcy.
  - 2.4.4 U tych operatorów, których struktura i wielkość mogą nie uzasadniać rozdzielenia tych dwóch stanowisk, stanowiska kierownika odpowiedzialnego i kierownika ds. jakości mogą być połączone. W takim przypadku jednak audyty jakościowe powinny być przeprowadzane przez personel niezależny.
- 3 System jakości
- 3.1 Wprowadzenie
  - 3.1.1 System jakości operatora FSTD powinien zapewniać zgodność z wymaganiami, standardami i procedurami kwalifikacji FSTD.
  - 3.1.2 Operator FSTD powinien określić strukturę systemu jakości.
  - 3.1.3 System jakości powinien mieć strukturę zgodną z wielkością i złożonością organizacji, która ma być monitorowana.
- 3.2 Zakres

- 3.2.1 Jako minimum system jakości powinien uwzględniać i obejmować:
- postanowienia JAR-FSTD H;
  - dotatkowe normy i procedury operatora FSTD;dd
  - politykę jakości operatora FSTD;
  - strukturę organizacyjną operatora FSTD;
  - odpowiedzialność za opracowanie, ustanowienie i zarządzanie systemem jakości;
  - dokumentację, w tym instrukcje, raporty i zapisy;
  - procedury jakościowe;
  - program zapewnienia jakości;
  - zapewnienie odpowiednich zasobów finansowych, materialnych i kadrowych;
  - wymagania dla szkolenia dla różnych funkcji w organizacji.
- 3.2.2 Elementem systemu jakości powinien być system zwrotnego informowania Kierownika Odpowiedzialnego mający zagwarantować, że działania korygujące będą identyfikowane i bezzwłocznie podejmowane. W systemie zwrotnego informowania należy także umieszczać informacje o tym, od kogo wymaga się usunięcia niezgodności w każdym poszczególnym przypadku i jaka procedura ma być zastosowana, gdy działanie korygujące nie zostało zrealizowane we właściwym czasie.
- 3.3 Stosowna dokumentacja
- 3.3.1 Stosowna dokumentacja powinna obejmować:
- politykę jakości;
  - terminologię;
  - odwołanie do określonych standardów technicznych FSTD;
  - opis organizacji;
  - rozdział obowiązków i odpowiedzialności;
  - procedury kwalifikacyjne do zapewnienia zgodności z przepisami;
  - program zapewnienia jakości, w którym znajdują odzwierciedlenie:
    - Harmonogram procesu monitorowania.
    - Procedury audytu.
    - Procedury raportowania,
    - Procedury monitorowania i działań korygujących.
    - System rejestrowania.
    - Kontrola dokumentów.
4. Program zapewnienia jakości.
- 4.1 Wprowadzenie
- 4.1.1 Program zapewnienia jakości powinien obejmować wszystkie planowe i systematyczne działania konieczne do zagwarantowania pewności, że cała obsługa jest prowadzona stosownie do wszystkich mających zastosowanie wymagań, standardów i procedur, a wszystkie osiągi utrzymywane w zgodności z nimi.
- 4.1.2 Przy ustanawianiu programu zapewnienia jakości należy zwrócić co najmniej uwagę na punkty od 4.2 do 4.9 poniżej.dd
- 4.2 Kontrola jakości.
- 4.2.1 Podstawowym celem kontroli jakości jest obserwacja konkretnego zdarzenia, działania, dokumentu itp. w celu zweryfikowania, czy w czasie danego zdarzenia lub podczas wykonywania działania są przestrzegane ustanowione procedury i wymagania oraz czy jest osiągnięty wymagany standard.
- 4.2.2 Typowe obszary poddawane kontroli są następujące:
- bieżące działanie FSTD;
  - obsługa;
  - standardy techniczne;
  - właściwości FSTD związane z bezpieczeństwem.
- 4.3 Audyt
- 4.3.1 Audyt jest to systematyczne i niezależne porównanie sposobu, w jakim są wykonywane czynności ze sposobem, w jaki powinny być one wykonywane zgodnie z tym, co mówią opublikowane procedury.
- 4.3.2 Audyty powinny obejmować co najmniej następujące procedury i procesy jakości:
- oświadczenie wyjaśniające zakres audytu;
  - planowanie i przygotowanie;
  - zbieranie i rejestrowanie dowodów; oraz
  - analizę dowodów.
- 4.3.3 Techniki, które przyczyniają się do efektywności audytu, są następujące:

- a. rozmowy lub dyskusje z personelem;
- b. przeglądy opublikowanych dokumentów;
- c. badanie odpowiednich próbek zapisów;
- d. bycie świadkiem czynności, które składają się na operacje; oraz
- e. zabezpieczanie dokumentów i rejestrowanie obserwacji.

#### 4.4 Audytorzy

- 4.4.1 Operator FSTD powinien zdecydować, zależnie od złożoności i wielkości organizacji, czy skorzysta z zespołu wyznaczonego do przeprowadzenia audytu, czy z jednego audytora. W każdym przypadku audytor lub zespół do przeprowadzenia audytu powinni mieć odpowiednie doświadczenie w zakresie FSTD.
- 4.4.2 Obowiązki audytorów powinny być wyraźnie określone w odpowiedniej dokumentacji.
- 4.5 Niezależność audytorów.

Audytorzy nie powinni być na co dzień zaangażowani w działania w obszarze, który ma być przedmiotem audytu. Operator FSTD może, oprócz korzystania z usług pełnoetatowego specjalnego personelu należącego do oddzielnego działu jakości, podjąć monitorowanie specyficznych obszarów działalności przez wykorzystanie audytorów zatrudnionych w niepełnym wymiarze czasu pracy. Z powodu technicznej złożoności FSTD, która wymaga audytorów z bardzo specjalistyczną wiedzą i doświadczeniem, operator FSTD może podjąć działania audytorskie, wykorzystując personel zatrudniony w niepełnym wymiarze czasu pracy ze swojej własnej organizacji lub z zewnątrz na mocy umowy, której warunki są możliwe do zaakceptowania dla Władz. We wszystkich przypadkach operator powinien opracować odpowiednie procedury zapewniające, by osoby bezpośrednio odpowiedzialne za czynności, które mają być przedmiotem audytu, nie zostały wybrane w skład zespołu audytującego. Kiedy korzysta się z zewnętrznych audytorów, jest istotne, aby każdy specjalista zewnętrzny znał typ urządzenia, którego używa operator.

- 4.5.2 W programie zapewnienia jakości operatora FSTD powinny być określone osoby w firmie mające doświadczenie, obowiązki i upoważnienia w zakresie:
  - a. dokonywania kontroli jakości i audytów jako elementów trwającego procesu zapewniania jakości;
  - b. identyfikacji i rejestrowania wszelkich obaw lub ustaleń oraz dowodów potrzebnych do potwierdzenia takich obaw lub ustaleń;
  - c. inicjowania lub rekomendowania rozwiązań wykrytych problemów za pośrednictwem wyznaczonych kanałów raportowania;
  - d. weryfikowania wdrożenia rozwiązań w określonym czasie;
  - e. raportowania bezpośrednio do Kierownika ds. Jakości.
- 4.6 Zakres audytu
- 4.6.1 Od operatorów FSTD wymaga się monitorowania zgodności z procedurami, jakie opracowali w celu zagwarantowania określonych osiągnięć i funkcji. Robiąc to, powinni – jako minimum i stosownie do sytuacji – monitorować:
  - a. organizację;
  - b. plany i cele;
  - c. procedury obsługi;
  - d. poziom kwalifikacji FSTD;
  - e. nadzór;
  - f. stan techniczny FSTD;
  - g. podręczniki, dzienniki i zapisy;
  - h. zwlekanie z usunięciem usterek;
  - i. szkolenie personelu;
  - j. postępowanie w przypadku modyfikacji śmigłowca.

#### 4.7 Planowanie przeprowadzania audytów

- 4.7.1 Program zapewnienia jakości powinien zawierać określony harmonogram audytów i przewidywać okresowy przegląd. Harmonogram powinien być elastyczny i dopuszczać możliwość nieplanowanych audytów w przypadku zidentyfikowania dążeń do ich przeprowadzenia. Audyty sprawdzające powinny być zaplanowane, kiedy zachodzi potrzeba zweryfikowania, czy zrealizowano działania korygujące i czy były one skuteczne.

Operator FSTD powinien ustalić program audytów, jakie mają być przeprowadzone w określonym okresie kalendarzowym. Zgodnie z programem co każde 12 miesięcy należy dokonać przeglądu wszystkich aspektów funkcjonowania, chyba że zostało zaakceptowane wydłużenie okresu pomiędzy audytami, jak wyjaśniono poniżej. Operator FSTD może – według własnego uznania – zwiększyć częstotliwość audytów, ale bez zgody Władz nie może jej zmniejszyć.

- 4.7.2 Przy ustalaniu przez operatora FSTD programu audytu powinny zostać wzięte pod uwagę istotne zmiany w zarządzaniu, organizacji lub technologiach, jak również zmiany wymagań zawartych w przepisach.
- 4.7.3 W przypadku operatorów FSTD, których struktura i wielkość może nie uzasadniać przeprowadzenia kompleksowego systemu audytów, może być właściwe opracowanie programu zapewnienia jakości opartego na liście kontrolnej. Dla tej listy kontrolnej powinien istnieć pomocniczy harmonogram wymagający realizacji wszystkich pozycji znajdujących się na liście w określonych ramach czasowych wraz z deklaracją potwierdzającą przeprowadzenie okresowego przeglądu przez zarząd.
- 4.7.4 Niezależnie od podjętych ustaleń operator FSTD pozostaje ostatecznie odpowiedzialny za system jakości, a zwłaszcza za przeprowadzenie i monitorowanie działań korygujących.
- 4.8 Monitorowanie i działanie korygujące
- 4.8.1 Celem monitorowania w systemie jakości jest głównie badanie i ocenianie efektywności tego systemu, a przez to zagwarantowanie, by była stale zachowana zgodność ze zdefiniowaną polityką oraz standardami w zakresie osiągnięć i funkcji. Działania monitorujące opierają się na kontrolach jakości, audytach, działaniach korygujących i sprawdzających. Operator FSTD powinien ustanowić i podać do wiadomości jakościową procedurę ciągłego monitorowania zgodności z przepisami. Działania monitorujące powinny być nakierowane na eliminowanie przyczyn niezadowolających wyników.
- 4.8.2 Informacje o wszelkich niezgodnościach zidentyfikowanych w wyniku monitorowania powinny być przekazane kierownikowi, który odpowiada za podjęcie działań korygujących, lub, w stosownych przypadkach, Kierownikowi Odpowiedzialnemu. Takie niezgodności należy rejestrować dla potrzeb dalszych badań w celu ustalenia przyczyny i umożliwienia zalecenia odpowiedniego działania korygującego.
- 4.8.3 W programie zapewnienia jakości powinny być zawarte procedury gwarantujące, że w odpowiedzi na wykryte niezgodności będą podejmowane działania korygujące. W ramach tych procedur powinno się takie działania monitorować w celu zweryfikowania ich skuteczności i sprawdzenia, czy zostały zakończone. Odpowiedzialność za wdrożenie działań korygujących pozostaje organizacyjnie w dziale wymienionym w raporcie, w którym zidentyfikowano niezgodność. Kierownik Odpowiedzialny będzie ponosił ostateczną odpowiedzialność za zapewnienie środków dla działania korygującego i zagwarantowanie, za pośrednictwem Kierownika ds. Jakości, by działanie korygujące przywróciło zgodność ze standardem wymaganym przez Władze i wszelkimi dodatkowymi wymaganiami określonymi przez operatora FSTD.
- 4.8.4 Działanie korygujące
- w następstwie kontroli jakości lub audytu operator FSTD powinien ustalić;
  - powagę wszelkich stwierdzonych problemów i potrzebę niezwłocznego działania korygującego;
  - przyczynę stwierdzonego problemu;
  - działania korygujące wymagane do zapewnienia, że niezgodność nie wystąpi ponownie;
  - harmonogram działania korygującego;
  - osoby lub działy odpowiedzialne za wdrożenie działalności korygującej;
  - przydzielenie zasobów przez kierownika odpowiedzialnego (w stosownych przypadkach).

Kierownik ds. Jakości powinien:

- sprawdzić, czy w odpowiedzi na wszelkie stwierdzone niezgodności zostało podjęte przez odpowiedzialnego kierownika działanie korygujące;
  - sprawdzić, czy działanie korygujące obejmuje elementy opisane w zarysach w punkcie 4.8.4 poniżej;
  - monitorować wdrożenie i zakończenie działania korygującego;
  - dostarczyć kierownictwu niezależną ocenę działania korygującego, wdrożenia i zakończenia;
  - ocenić skuteczność działania korygującego za pomocą procesu sprawdzającego.
- 4.9 Ocena kierownictwa
- 4.9.1 Ocena kierownictwa jest to wyczerpująca, systematyczna i udokumentowana ocena systemu jakości oraz procedur przez kierownictwo. Powinna ona uwzględniać:
- wyniki kontroli jakości, audytów i wszelkie inne wskaźniki;
  - ogólną efektywność organizacji zarządzania w osiągnięciu zadeklarowanych celów.
- 4.9.2 Ocena kierownictwa powinna identyfikować i korygować tendencje i zapobiegać, tam gdzie to możliwe, przyszłym niezgodnościom. Wnioski i zalecenia sformułowane w wyniku oceny powinny być przedłożone odpowiedzialnemu kierownikowi w celu podjęcia działań. Odpowiedzialny kierownik powinien być osobą władną w zakresie rozwiązywania problemów i podejmowania działań.
- 4.9.3 Kierownik Odpowiedzialny powinien podejmować decyzje o częstotliwości, zakresie i strukturze działań oceniających wewnętrznego kierownictwa.
- 4.10 Rejestrowanie



- 4.10.1 Operator FSTD powinien prowadzić dokładne, kompletne i łatwo dostępne zapisy dokumentujące wyniki programu zapewnienia jakości. Zapisy są podstawowymi danymi pozwalającymi operatorowi FSTD przeanalizować niezgodność i określić jej pierwotną przyczynę, aby można było zidentyfikować obszar niezgodności i zająć się nim.
- 4.10.2 Następujące zapisy powinny być przechowywane przez okres 5 lat:
- harmonogramy audytów;
  - raporty z kontroli jakości i audytów;
  - reakcje na ustalenia kontroli i audytów;
  - raporty z działań korygujących;
  - raporty z działań sprawdzających i raporty o zamknięciu tematu;
  - raporty z ocen kierownictwa;
- 5 Odpowiedzialność za zapewnienie jakości w przypadku podwykonawców.
- 5.1 Podwykonawcy
- 5.1.1 Operatorzy FSTD mogą podjąć decyzję o powierzeniu agencjom zewnętrznym pewnych czynności w zakresie świadczenia usług związanych z takimi obszarami jak:
- obsługa;
  - opracowanie podręcznika.
- 5.1.2 Ostateczna odpowiedzialność za produkt lub usługę dostarczone przez podwykonawcę zawsze spoczywa na operatorze FSTD. Powinna istnieć pisemna umowa pomiędzy operatorem FSTD i podwykonawcą wyraźnie definiująca usługi, jakie mają być świadczone i ich jakość. Czynności wykonywane przez podwykonawcę, będące przedmiotem umowy powinny być włączone do programu zapewnienia jakości operatora FSTD.
- 5.1.3 Operator FSTD powinien zagwarantować, aby podwykonawca posiadał potrzebne upoważnienia lub zatwierdzenia, jeśli takie są wymagane, oraz dysponował zasobami i kompetencjami do podjęcia zadania. Jeżeli operator FSTD wymaga, aby podwykonawca wykonywał czynności wykraczające poza zakres upoważnienia lub zatwierdzenia, to operator FSTD jest odpowiedzialny za zapewnienie, by program zapewnienia jakości podwykonawcy uwzględniał takie dodatkowe wymagania.
- 6 Szkolenie z systemu jakości
- 6.1 Wiadomości ogólne
- 6.1.1 Operator FSTD powinien zorganizować efektywne, dobrze zaplanowane i zabezpieczone od strony potrzebnych zasobów spotkanie informacyjne dla całego personelu dotyczące jakości.
- 6.1.2 Osoby odpowiedzialne za zarządzanie systemem jakości powinny zostać przeszkolone w zakresie obejmującym:
- wprowadzenie do koncepcji systemu jakości;
  - zarządzanie jakością;
  - koncepcję zapewnienia jakości;
  - podręczniki jakości;
  - techniki audytu;
  - raportowanie i rejestrowanie; oraz
  - sposób, w jaki system jakości będzie funkcjonował w organizacji.
- 6.1.3 Powinien być zapewniony czas na przeszkolenie każdej osoby uczestniczącej w zarządzaniu jakością i instruktaż dla pozostałych pracowników. Przydzielony czas i zasoby powinny być wystarczające dla zakresu szkolenia.
- 6.2 Organizacja szkolenia
- 6.2.1 Kursy z zarządzania jakością oferują różne krajowe lub międzynarodowe instytucje normalizacyjne, a operator FSTD powinien rozważyć zaoferowanie takich kursów osobom, które prawdopodobnie będą uczestniczyć w zarządzaniu systemami jakości. Operatorzy FSTD dysponujący dostateczną liczbą odpowiednio wykwalifikowanych pracowników powinni rozważyć możliwość przeprowadzenia szkolenia na miejscu.
- 7 Standardowe pomiary związane z jakością symulatora lotu
- 7.1 Wiadomości ogólne
- 7.1.1 Uznaje się, że system jakości powiązany z pomiarem osiągnięć FSTD doprowadzi prawdopodobnie do poprawy i utrzymania jakości szkolenia. Jednymi z możliwych sposobów pomiaru osiągnięć FSTD są określone i uzgodnione przez przemysł metody zawarte w raporcie 433 ARINC (z 15 maja 2001 r. lub po zmianach) zatytułowanym „Standardowe pomiary związane z jakością symulatora lotu” (*Standard Measurements for Flight Simulator Quality*).

## ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.025

### Instalacje

#### Patrz JAR-FSTD H.025 (c)

- 1 Wprowadzenie
- 1.1 Niniejszy ACJ identyfikuje te elementy, które – jak się oczekuje – należy uwzględnić, aby zagwarantować, że instalacja FSTD zapewnia bezpieczne środowisko dla użytkowników i operatorów FSTD w każdych okolicznościach.
- 2 Oczekiwane elementy
- 2.1 Należy zapewnić odpowiednie urządzenia wykrywające ogień lub dym, ostrzegające o nich i tłumiące je, aby zagwarantować bezpieczne wyjście personelu z FSTD.
- 2.2 Należy zapewnić odpowiednią ochronę przed zagrożeniami elektrycznymi, mechanicznymi, hydraulicznymi i pneumatycznymi – łącznie z tymi, które wynikają z układów obciążania urządzeń sterujących i układów ruchu w celu zagwarantowania maksymalnego bezpieczeństwa całego personelu w pobliżu FSTD.
- 2.3 Inne elementy, którymi należy się zająć, to:
  - a. system łączności dwukierunkowej, który nadal działa w przypadku całkowitej awarii zasilania;
  - b. oświetlenie awaryjne;
  - c. wyjścia i drogi ewakuacyjne;
  - d. urządzenia przytrzymujące dla osób zajmujących miejsca w kabinie (fotele, pasy bezpieczeństwa itp.);
  - e. zewnętrzne ostrzeganie o ruchu i poruszaniu się rampy lub schodów zapewniających dostęp;
  - f. oznakowanie obszarów niebezpiecznych;
  - g. bariery i bramki ochronne;
  - h. wyłączniki awaryjne układów ruchu i obciążania urządzeń sterujących dostępne z foteli pilota lub instruktora; oraz
  - i. ręczny lub automatyczny odłącznik napięcia zasilającego.



## ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 akceptowalne sposoby spełnienia wymagań

### FSTD kwalifikowane 1 sierpnia 2008 roku lub później

#### Patrz JAR-FSTD H.030

UWAGA: Struktura i numeracja niniejszego ACJ odbiega od układu przyjętego przez JAA z powodu złożoności treści technicznych i potrzeby utrzymania harmonizacji z „Instrukcją ICAO w sprawie kryteriów kwalifikacji symulatorów lotu” (ICAO *Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulators*), wydanie z 1995 r. lub z późniejszymi zmianami.

- 1 Wprowadzenie
- 1.1 Cel. Niniejszy ACJ ustanawia kryteria definiujące wymagania dotyczące osiągnięć i dokumentacji dla oceny FSTD wykorzystywanych do szkolenia, testowania i kontroli członków załogi lotniczej. Te kryteria testowania i metody spełniania wymagań wywodzą się z szerokich doświadczeń Władz i przemysłu.
- 1.2 Informacje ogólne
- 1.2.1 Dostępność zaawansowanych technologii umożliwiła szersze zastosowanie FSTD w szkoleniu, testowaniu i kontroli członków załogi lotniczej. Złożoność, koszty i środowisko operacyjne współczesnych statków powietrznych również stwarza zachętę do szerszego korzystania z zaawansowanej symulacji. FSTD mogą zapewnić bardziej pogłębione szkolenie niż to, jakie można ukończyć na statku powietrznym oraz gwarantują środowisko bezpieczne i odpowiednie do nauki. Wierność współczesnych FSTD jest wystarczająca do umożliwienia oceny pilota z gwarancją, że obserwowane zachowanie zostanie przeniesione na statek powietrzny. Oszczędność paliwa i zmniejszenie niekorzystnego oddziaływania na środowisko są ważnymi „ubocznymi” efektami stosowania FSTD.
- 1.2.2. Metody, procedury i kryteria testowania zawarte w niniejszym ACJ są wynikiem doświadczenia i fachowej wiedzy Władz, operatorów oraz producentów śmigłowców i FSTD (FFS, FTD i FNPT).
- 1.2.2 Władze oczekują, że przy wykazywaniu zgodności z JAR-FSTD H.030 będzie wzięty pod uwagę dokument RAeS zatytułowany „Pakiet danych wymagań do projektowania i oceny osiągnięć sztucznych urządzeń szkoleniowych dla wiroplątów” (*Data Package for Design and Performance of Rotary Wing Synthetic Training Devices*, wydanie z 2004 r. lub ze zmianami), odpowiednio do pożądanego poziomu kwalifikacji. W każdym przypadku zaleca się wczesne skontaktowanie się z Władzami na wstępnym etapie budowy FSTD w celu sprawdzenia, czy dane są możliwe do zaakceptowania.
- 1.3 Poziomy kwalifikacji FSTD.
- 1.3.1 Części 2 i 3 niniejszego ACJ opisują minimalne wymagania dla kwalifikacji FFS dla śmigłowca na poziomie A, B, C i D, FTD dla śmigłowca na poziomie 1, 2 i 3 oraz FNPT na poziomach I, II, IIMCC i IIIMCC dla śmigłowców standardowych.

UWAGA: Kiedy FTD poziomu 1 symuluje pojedynczy system śmigłowca, powinien on spełniać wymagania testów subiektywnych i obiektywnych odpowiednich dla tego systemu.

- 1.4 Terminologia.
- 1.4.1 Terminy i skróty terminów wykorzystywane w niniejszym ACJ są zamieszczone w ACJ do FSTD H.005.
- 1.5 Testowanie w celu kwalifikacji FSTD
- 1.5.1 FSTD powinno zostać ocenione w tych obszarach, które są istotne dla prowadzenia procesu szkolenia, testowania i kontroli członków załogi lotniczej. Należą do nich: wzdlużne i poprzeczne reakcje kierunkowe FSTD; zachowanie się przy specyficznych operacjach startu, zawisu, wznoszenia, przelotu, zniżania, podejścia, przyziemienia; kontrola urządzeń sterowania; kontrola funkcji kabiny i stanowiska instruktora oraz określone dodatkowe wymagania zależne od złożoności lub poziomu kwalifikacji FSTD. System wizualizacji i układ ruchu, tam gdzie występują, będą oceniane w celu zagwarantowania ich prawidłowego działania.
- 1.5.2 Testy wykonuje się z zamiarem dokonania jak najbardziej obiektywnej oceny FSTD. Ważne znaczenie ma jednak również akceptacja przez pilota. Tak więc FSTD będą poddane walidacji oraz testom funkcji i testom subiektywnym, których wykaz podano w części 2 i 3 niniejszego ACJ. Testy walidacyjne stosuje się w celu obiektywnego porównania parametrów FSTD i parametrów statku powietrznego, aby upewnić się, że są one zgodne w określonych granicach tolerancji. Testy funkcji i testy subiektywne stanowią podstawę do oceny zdolności FSTD do pracy przez typowy okres szkolenia i weryfikacji prawidłowego działania FSTD.
- 1.5.3 Wymienione tolerancje parametrów testów walidacyjnych (punkt 2) z niniejszego ACJ są maksymalnymi dopuszczalnymi tolerancjami dla kwalifikacji FSTD i nie powinny być mylone z tolerancjami konstrukcyjnymi FSTD.

- 1.5.4 Przy początkowej kwalifikacji FSTD są preferowane dane do walidacji od producenta śmigłowca z testów w locie. Mogą być wykorzystane dane z innych źródeł, pod warunkiem, że będą przejrane i zaakceptowane przez Władze.
- 1.5.5 W przypadkach programów nowych statków powietrznych dane producenta statku powietrznego częściowo potwierdzone przez dane z testów w locie mogą zostać wykorzystane do tymczasowej kwalifikacji FSTD. Jednak po podaniu do wiadomości danych zatwierdzonych przez producenta należy FSTD ocenić ponownie. Harmonogram powinien być uzgodniony przez Władze, operatora FSTD, producenta FSTD i producenta statku powietrznego.
- 1.5.6 Operatorzy FSTD starający się o początkową lub podwyższającą ocenę FSTD powinni zdawać sobie sprawę, że jakość danych z zakresu osiągów i pilotażu starszego statku powietrznego może nie być wystarczająca do spełnienia niektórych standardów testu zawartych w niniejszym ACJ. W takim przypadku może być potrzebne zdobycie przez operatora dodatkowych danych z testów w locie.
- 1.5.7 Jeżeli podczas oceny FSTD napotyka się problem z konkretnym testem walidacyjnym, to test może zostać powtórzony w celu upewnienia się, czy problem nie jest spowodowany przez urządzenia pomiarowe lub błąd operatora. Jeśli po tym problem z testem występuje nadal, operator FSTD powinien być przygotowany do zaproponowania testu alternatywnego.
- 1.5.8 Testami walidacyjnymi, które nie spełniają kryteriów testowych, należy zająć się zgodnie z wymaganiami Władz.
- 1.6 Przewodnik do testów walidacyjnych (QTG)
- 1.6.1 QTG jest podstawowym dokumentem odniesienia stosowanym przy ocenie FSTD. Zawiera on wyniki testów, deklaracje zgodności i inne informacje dla osoby oceniającej pozwalające ocenić, czy FSTD spełnia kryteria testów opisane w niniejszym ACJ.
- 1.6.2 Operator FSTD powinien przedłożyć QTG zawierający:
  - a. Stronę tytułową z polami na podpis operatora FSTD i zatwierdzający podpis Władz;
  - b. Stronę z informacjami o FSTD (w przypadku rekonfigurowalnych FSTD dla każdej konfiguracji), zawierającą:
    - (i) Numer identyfikacyjny FSTD operatora FSTD;
    - (ii) Model i kolejny numer symulowanego śmigłowca;
    - (iii) Referencje dla danych aerodynamicznych lub źródeł wykorzystanych do modelu aerodynamicznego;
    - (iv) Referencje dla danych silnika lub źródeł wykorzystanych do modelu silnika;
    - (v) Referencje dla danych urządzeń sterowania lotem lub źródeł wykorzystanych do modelu urządzeń sterowania lotem;
    - (vi) Dane identyfikacyjne systemu awioniki, jeśli numer edycji ma wpływ na możliwości FSTD w zakresie szkolenia i kontroli;
    - (vii) Model FSTD i nazwę producenta;
    - (viii) Datę produkcji FSTD;
    - (ix) Dane identyfikacyjne komputera FSTD;
    - (x) Typ systemu wizualizacji i nazwę jego producenta (jeżeli urządzenie jest w taki system wyposażone);
    - (xi) Typ układu ruchu i nazwę jego producenta (jeżeli urządzenie jest w taki układ wyposażone);
  - c. Spis treści;
  - d. Wykaz efektywnych stron i rejestr zmian dotyczących testów;
  - e. Listę wszystkich danych odniesienia i danych źródłowych;
  - f. Słownik używanych terminów i symboli;
  - g. Deklaracje Zgodności (SOC) z niektórymi wymaganiami. SOC powinny odwoływać się do źródeł informacji i zawierać racjonalne uzasadnienie zgodności, wyjaśniające sposób wykorzystania przywołanych materiałów, zastosowane wzory matematyczne i wartości parametrów oraz wyciągnięte wnioski;
  - h. Procedury rejestrowania i urządzenia wymagane do testów walidacyjnych;
  - i. Dla każdego testu walidacyjnego są wymagane następujące szczegóły:
    - (i) Nazwa testu. Powinna ona być krótka i jasno sformułowana, oparta na nazwie testu użytej w punkcie 2.3 niniejszego ACJ;
    - (ii) Cel testu. Powinien on mieć formę krótkiego opisu tego, co test ma wykazać;
    - (iii) Procedura udowodnienia. Jest to krótki opis sposobu, w jaki cel ma być spełniony;
    - (iv) Referencje. Są to źródłowe dokumenty z danymi śmigłowca wraz z numerem dokumentu oraz stroną lub numerem warunku;

- (v) Warunki początkowe. Jest wymagany pełny i wyczerpujący wykaz warunków początkowych testu;
- (vi) Procedury testów manualnych. Procedury powinny być wystarczające do umożliwienia przeprowadzenia testu przez wykwalifikowanego pilota z odwołaniem się do przyrządów w kabinie i bez odwoływania się do innych części QTG lub danych z testów w locie próbnego albo innych dokumentów;
- (vii) Procedury testów automatycznych (jeśli mają zastosowanie);
- (viii) Kryteria oceny. Wymienić główny (-e) parametr (-y) będący (-e) przedmiotem dokładnego sprawdzenia podczas testu;
- (ix) Spodziewany (-e) wynik (-i). Wyniki jak dla śmigłowca, z tolerancjami, i - w razie potrzeby - bliższe określenie punktu, w którym informacja została pobrana z danych źródłowych;
- (x) Wynik testu. Opatrzona datą wyniki testu walidacyjnego FSTD przeprowadzonego przez operatora FSTD. Testy wykonane na komputerze niezależnym od FSTD nie są dopuszczalne.
- (xi) Źródło danych. Kopia danych źródłowych śmigłowca oznaczona wyraźnie numerem dokumentu, strony, nazwą organu wydającego oraz numerem i nazwą testu taką, jak określona powyżej w punkcie (i). Same wygenerowane przez komputer ekrany z danymi z testów w locie z umieszczonymi na nich danymi FSTD nie są wystarczające do spełnienia tego wymagania.
- (xii) Porównanie wyników. Możliwy do zaakceptowania sposób łatwego porównania wyników testów FSTD z danymi do walidacji z testów w locie.

UWAGA: Preferowaną metodą jest nałożenie danych i wyników na siebie. Wyniki testu FSTD operatora FSTD powinny być zarejestrowane za pomocą rejestratora wielokanałowego, drukarki wierszowej, urządzenia typu „przechwyć i wyświetl” lub innych odpowiednich urządzeń rejestrujących, możliwych do zaakceptowania przez Władze przeprowadzające test. Wyniki FSTD powinny być opisane przy użyciu terminologii używanej zwykle do opisu parametrów śmigłowca, przeciwnie niż w przypadku danych identyfikacyjnych oprogramowania komputerowego. Wyniki te powinny być łatwo porównywalne z danymi pomocniczymi poprzez ich przedstawienie na wspólnym wykresie lub w inny możliwy do przyjęcia sposób. Dokumenty z danymi śmigłowca zamieszczone w QTG mogą być zmniejszone metodą fotograficzną tylko wtedy, kiedy takie zmniejszenie nie zmieni graficznego skalowania ani nie spowoduje trudności w zinterpretowaniu skali lub odczytaniu szczegółów. Skala przyrostów powinna gwarantować rozdzielczość graficznych zobrazowań, wystarczającą do oceny parametrów wymienionych w punkcie 2. Przewodnik do testów dostarczy udokumentowanego dowodu spełnienia wymagań testów walidacyjnych FSTD z tabeli w punkcie 2. W przypadku testów z przebiegami czasowymi i kartami danych z testów w locie, wyniki testów FSTD powinny być w wyraźny sposób oznaczone odpowiednimi punktami odniesienia w celu zagwarantowania dokładnego porównania FSTD i śmigłowca w funkcji czasu. Operatorzy FSTD używający do rejestrowania przebiegów czasowych drukarek wierszowych powinni wyraźnie oznaczyć informacje z wyjścia danych drukarki wierszowej wykorzystane do naniesienia danych na dane śmigłowca. Naniesienie danych symulatora operatora FSTD na dane śmigłowca ma istotne znaczenie dla weryfikacji wyniku FSTD dla każdego testu. Ocena służy do walidacji wyników testów FSTD operatora FSTD.

- j. Należy dołączyć kopię wersji pierwotnego dokumentu odniesienia referencyjnego uzgodnionej z Władzami i wykorzystanej przy ocenie początkowej.
- 1.7 Kontrola konfiguracji. Należy ustanowić i stosować system kontroli konfiguracji, którego celem jest zagwarantowanie ciągłej spójności sprzętu i oprogramowania w stosunku do pierwotnej kwalifikacji.
  - 1.8 Procedury dla początkowej kwalifikacji FSTD
    - 1.8.1 We wniosku o dokonanie oceny powinien być przywołany QTG oraz powinno być zawarte stwierdzenie, że operator FSTD dokładnie przetestował FSTD i że spełnia ono kryteria opisane w tym dokumencie z wyjątkami podanymi w formularzu aplikacyjnym. Operator FSTD powinien następnie zaświadczyć, że urządzenie przeszło z wynikiem pozytywnym wszystkie kontrole według QTG dla żądanego poziomu kwalifikacji i że FSTD jest odwzorowaniem śmigłowca.
    - 1.8.2 Wnioskowi powinien towarzyszyć egzemplarz QTG z zaznaczonymi wynikami testów. Przed rozpoczęciem oceny na miejscu należy uwzględnić wszelkie zgłoszone przez Władze niedostatki QTG.
    - 1.8.3 Operator FSTD może zdecydować o przeprowadzeniu testów walidacyjnych wg QTG wtedy, kiedy FSTD znajduje się u producenta. Testy na terenie producenta powinny zostać przeprowadzone w miarę możliwości bezpośrednio przed demontażem i wysyłką. Operator FSTD powinien następnie potwierdzić osiągi FSTD w ostatecznej lokalizacji przez powtórzenie co najmniej jednej trzeciej testów walidacyjnych zawartych w QTG i przedłożenie ich Władzom. Po przejrzaniu tych testów Władze zaplanują przeprowadzenie oceny początkowej. W QTG należy wyraźnie zaznaczyć, kiedy i gdzie został przeprowadzony każdy test.

- 1.9 Zasada okresowej kwalifikacji FSTD
- 1.9.1 Po pomyślnym zakończeniu oceny początkowej i testów kwalifikacyjnych należy wprowadzić system okresowej kontroli w celu zagwarantowania, że FSTD utrzymują swe pierwotne osiągi, funkcje i inne charakterystyki.
- 1.9.2 W okresie pomiędzy corocznymi ocenami dokonywanymi przez Władze operator FSTD powinien przeprowadzać wszystkie testy według QTG, obejmujące testy walidacyjne oraz testy funkcji i testy subiektywne. Jako minimum, testy według QTG powinny być przeprowadzane stopniowo w co najmniej czterech około trzymiesięcznych blokach w cyklu rocznym. Każdy blok testów według QTG powinien być tak wybrany, aby zapewnić pokrycie różnego rodzaju testów walidacyjnych, testów funkcji i testów subiektywnych. Wyniki należy opatrzyć datą i przechowywać w celu zapewnienia satysfakcji tak operatora FSTD, jak i Władz z powodu utrzymywania standardów przez FSTD. Nie należy się na wykonywanie wszystkich testów wg QTG tuż przed coroczną oceną.
- 2 Testy walidacyjne FSTD
- 2.1 Wiadomości ogólne
- 2.1.1 Osiągi i działanie systemów FSTD powinny zostać obiektywnie ocenione przez porównanie wyników testów przeprowadzonych na FSTD z danymi dla śmigłowca, chyba że w specyficznym przypadku zapisano inaczej. Aby ułatwić walidację FSTD, należy zastosować odpowiednie, możliwe do zaakceptowania przez Władze, urządzenie rejestrujące do zarejestrowania każdego wyniku testu walidacyjnego. Zapisy te powinny być następnie porównane z zatwierdzonymi danymi do walidacji.
- 2.1.2 Pewne testy w niniejszym ACJ są niekoniecznie oparte na danych do walidacji z określonymi tolerancjami. Jednak testy te są w nim zamieszczone dla kompletności, a wymagane kryteria należy spełnić zamiast znaleźć się w określonych granicach tolerancji.
- 2.1.3 W MQTG dla FSTD powinno być jasno i wyraźnie opisane, jak FSTD będzie skonfigurowane i obsługiwane podczas każdego testu. Zachęca się do użycia programu sterującego opracowanego w celu automatycznego przeprowadzenia testów. W celu upewnienia, że cały system FSTD spełnia zalecane standardy, należy przeprowadzić całościowe zintegrowane testowanie FSTD.

Testy zawarte w QTG, mające stanowić pomoc przy kwalifikowaniu FSTD, z czasem ulegały coraz większej fragmentaryzacji. Przy opracowywaniu przez grupę roboczą RAeS „Instrukcji ICAO w sprawie kryteriów kwalifikacji symulatorów lotu” (*ICAO Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulators*) z roku 1993 zamieszczono poniższy tekst:

„Nie jest intencją, ani nie jest dopuszczalne, aby każdy podsystem symulatora lotu był testowany niezależnie. Powinno być przeprowadzone całościowe zintegrowane testowanie symulatora lotu w celu zapewnienia, że cały system symulatora lotu spełnia zalecane standardy.”

Ten tekst powstał w celu zagwarantowania, by filozofia całościowego testowania w oparciu o QTG spełniała początkowe zamiary przeprowadzania walidacji FSTD jako całości niezależnie od tego, czy testowanie zostało przeprowadzone automatycznie czy ręcznie.

W celu zapewnienia zgodności z tą intencją w dokumentach QTG powinien być zawarty materiał objaśniający, wskazujący wyraźnie, jaka jest struktura każdego testu (lub grupy testów) i jak system automatycznego testowania kontroluje test, np. które parametry są sterowane, które swobodne, a które zablokowane i wyjaśniający użycie sterowników z zamkniętą i otwartą pętlą.

Musi być również zapewniona procedura testowania z wyraźnymi i szczegółowymi etapami, w jakich przeprowadza się każdy test. Takie informacje powinny być bardzo pomocne przy dokonywaniu przeglądu QTG, który, oprócz sprawdzenia rzeczywistych wyników, obejmuje zrozumienie, jak jest skonstruowany każdy test.

Należy także zapewnić procedurę testowania ręcznego z wyraźnymi i szczegółowymi etapami, w jakich przeprowadza się każdy test.

- 2.1.4 Wnioski o zatwierdzenie danych innych niż dane z testów w locie powinny zawierać wyjaśnienie dotyczące walidacji w odniesieniu do dostępnych informacji z testów w locie. Testy i tolerancje w tym punkcie powinny być zawarte w QTG dla FSTD.
- 2.1.5 Tabela testów walidacyjnych FSTD w niniejszym ACJ określa wymagania w zakresie testów. O ile nie podano inaczej, testy FSTD powinny odwzorowywać osiągi i właściwości pilotażowe śmigłowca dla mas operacyjnych i położenia środka ciężkości (ang. cg) typowych dla normalnej eksploatacji.



Jeżeli dla urządzeń FFS wykorzystuje się podczas testu dane śmigłowca dla jednej skrajnej masy lub środka ciężkości, należy dodać inny test oparty na danych śmigłowca dla warunków średnich lub jak najbardziej zbliżonych do drugiej skrajnej wartości. Pewne testy, które są właściwe tylko dla jednej skrajnej masy lub jednego położenia środka ciężkości, nie muszą być powtarzane dla drugiej ich skrajnej wartości. Testy właściwości pilotażowych powinny obejmować walidację urządzeń wspomagających.

- 2.1.6 Przy testowaniu FSTD dla śmigłowców sterowanych komputerowo (CCH) dane z testów w locie są wymagane dla warunków sterowania normalnego (N) i nienormalnego (NN), stosownie do symulowanego śmigłowca oraz wymagań w zakresie walidacji zawartych w niniejszym rozdziale. Testy w warunkach nienormalnego sterowania powinny zawsze obejmować stan z najmniejszym stopniem wspomagania.. Mogą być wymagane testy dla innych poziomów pogorszenia warunków sterowania stosownie do szczegółów określonych przez Władze przy definiowaniu zestawu testów dla parametrów FSTD dla określonego śmigłowca. W zależności od sytuacji dane z testów w locie powinny zawierać zapis:
- odchyień sterownika pilota lub elektronicznie generowanych sygnałów wejściowych łącznie z lokalizacją sygnału wejściowego; oraz
  - kąta natarcia łopaty wirnika lub jego odpowiednika.
- 2.1.7 Tam, gdzie jest zamontowane wyposażenie dodatkowe, takie jak układ ruchu lub – w przypadku poziomym 1 dla FTD i poziomym I dla FNPT – system wizualizacji, oczekuje się, że takie wyposażenie spełni, jako minimum, wymagania następujących testów:
- system wizualizacji: jeśli jest zainstalowany w FNPT poziomym I lub FTD poziomym 1, to testami walidacyjnymi są testy walidacyjne wyspecyfikowane odpowiednio dla FNPT poziomym II lub FTD poziomym 2;
  - układ ruchu: jeśli jest zainstalowany w FTD lub FNPT, to testami walidacyjnymi są testy walidacyjne wyspecyfikowane dla FFS poziomym A.
- 2.2 Wymagania testowe
- 2.2.1 Listę testów naziemnych i testów przeprowadzanych w locie wymaganych do kwalifikacji zamieszczono w tabeli testów walidacyjnych FSTD. Dla każdego testu należy dostarczyć generowane komputerowo wyniki testów FSTD. Wyniki powinny być uzyskane na odpowiednim urządzeniu rejestrującym, możliwym do zaakceptowania przez Władze. Wymagane są przebiegi czasowe, chyba że w tabeli testów walidacyjnych podano inaczej.
- 2.2.2 Zatwierdzone dane do walidacji wykazujące szybkie zmiany mierzonych parametrów mogą podczas dokonywania oceny ważności FSTD wymagać opinii technicznej. Taka opinia nie powinna być ograniczona do pojedynczego parametru. Aby umożliwić ogólną interpretację, należy dostarczyć wszystkie stosowne parametry związane z danym manewrem lub warunkami lotu. Kiedy uzyskanie zgodności danych FSTD z danymi śmigłowca lub zatwierdzonymi danymi do walidacji jest trudne lub niemożliwe, należy usprawiedliwić rozbieżności przez dostarczenie porównania innych powiązanych zmiennych dla ocenianego parametru. Tolerancje powinny być zastosowane tylko w zakresie walidacji czujników parametrów.
- 2.2.2.1 Parametry, tolerancje i warunki lotu.
- Tabela testów walidacyjnych FSTD w punkcie 2.3 poniżej zawiera parametry, tolerancje i warunki lotu do walidacji FSTD. Kiedy są podane dwie wartości tolerancji dla parametru, można skorzystać z tolerancji mniej restrykcyjnej, jeśli nie podano inaczej. Tam, gdzie tolerancje są wyrażone w procentach:
  - dla parametrów, których jednostkami miary są procenty, lub parametrów wyświetlanych zwykle w kokpicie w procentach (np. N1, N2, moment obrotowy lub moc silnika), tolerancja wyrażona w procentach będzie interpretowana jako tolerancja bezwzględna, chyba że podano inaczej (tj. dla obserwacji 50% dla N1 i tolerancji 5% dopuszczalny zakres będzie wynosił od 45% do 55%);
  - dla parametrów nie wyświetlanych w procentach tolerancja wyrażona tylko w procentach będzie interpretowana jako procent bieżącej wartości odniesienia dla tego parametru podczas testu, z wyjątkiem parametrów zmieniających się wokół wartości zerowej, dla których minimalna wartość bezwzględna powinna być uzgodniona z Władzami;
  - jeżeli są podane warunki lotu lub warunki eksploatacji niemające zastosowania do żądanego poziomu kwalifikacji, nie powinno się brać ich pod uwagę. Przy wynikach dla FSTD powinny widnieć wyspecyfikowane tolerancje i jednostki.
- 2.2.2.2 Weryfikacja warunków lotu. Przy porównywaniu wymienionych parametrów z parametrami śmigłowca należy zapewnić wystarczające dane również do weryfikacji prawidłowych warunków lotu. Wszystkie wartości prędkości lotu powinny posiadać wyraźne adnotacje (prędkość wskazywana, równoważna, prawdziwa prędkość lotu itd.), tak jak i wartości użyte do porównania.
- 2.2.2.3 Tam, gdzie tolerancje zostały zastąpione przez „prawidłową tendencję i wielkość” (CT&M), FSTD powinno być testowane i oceniane jako odwzorowanie śmigłowca spełniające oczekiwania Władz. Dla ułatwienia przy-

szłych ocen należy zarejestrować wystarczającą ilość parametrów w celu stworzenia bazy odniesienia. Przy początkowej kwalifikacji FNPT nie mają być stosowane żadne tolerancje; zakłada się wszędzie użycie podejścia opartego na CT&M.

2.2.2.4 Dla sytuacji, w których z konstrukcji systemu sterowania lotem nie wynika żadna różnica w położeniu łopat wirnika pomiędzy przypadkiem ze wspomaganiami i przypadkiem bez wspomaganiami, dla przypadku bez wspomaganiami nie są wymagane dane do walidacji bez wspomaganiami. W celu ustalenia, które testy nie są wykonywane, należy przedstawić racjonalne uzasadnienie.

2.3 Tabela testów walidacyjnych FSTD

2.3.1 Dla pewnej ilości testów w QTG wymagania dla ocen początkowych są zredukowane do „prawidłowej tendencji i wielkości” (CT&M), dzięki czemu nie są potrzebne określone dane z testów w locie. W przypadkach, w których jako tolerancja jest stosowane kryterium CT&M, stanowczo zaleca się zapisanie wyników za pomocą automatycznego systemu rejestrującego jako danych bazowych, by uniknąć możliwych rozbieżnych opinii subiektywnych przy ocenach okresowych.

Stosowanie CT&M nie może jednak być przyjmowane jako wskazówka, że pewne obszary symulacji mogą być ignorowane. Określone właściwości są konieczne, a efekty nieprawidłowe będą nie do przyjęcia.

2.3.2 We wszystkich przypadkach testy mają być przeprowadzone przy ocenach okresowych, aby można było przynajmniej upewnić się o powtarzalności.

Uwaga 1: Wyraża się zgodę, aby testy i związane z nimi tolerancje odnosiły się tylko do FTD poziomu 1, jeżeli jest symulowany ten system lub te warunki lotu.

Uwaga 2: W przypadku silników tłokowych należy zastosować odpowiednie parametry alternatywne, które muszą być uzgodnione z Władzami.







(2) Start kontynuowany z jednym niepracującym silnikiem	Tolerancje i warunki lotu - patrz 1. c.(1) powyżej	Start i początkowe wznowienie	C T & M	v	v	Przebieg czasowy ścieżki startu odpowiadający do symulowanego modelu śmigłowca. Rejestrować dane co najmniej do wysokości AGL/Vy równej 200 stóp (61 metrów), zależnie od tego, która zostanie osiągnięta później.
(3) Przerwany start z jednym niepracującym silnikiem	Prędkość lotu $\pm 3$ węzły Wysokość $\pm 20$ stóp (6,1 m) Moment obrotowy $\pm 3\%$ Prędkość wirnika $\pm 1,5\%$ Kąt pochylenia $\pm 1,5^\circ$ Kąt przechylenia $\pm 1,5^\circ$ Kurs $\pm 2^\circ$ Polożenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej $\pm 10\%$ Polożenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej $\pm 10\%$ Polożenie urządzenia sterowania kierunkowego $\pm 10\%$ Polożenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy $\pm 10\%$ Odległość: $\pm 7,5\%$ lub $\pm 30$ m (100 stóp)	Zemiałstart	C T & M	v	v	Przebieg czasowy od punktu startu do przyziemienia. Warunki testu bliskie osiągom granicznych.
<b>d. Wykonanie zawisu</b>	Moment obrotowy $\pm 3\%$ Kąt pochylenia $\pm 1,5^\circ$ Kąt przechylenia $\pm 1,5^\circ$ Polożenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej $\pm 5\%$ Polożenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej $\pm 5\%$ Polożenie urządzenia sterowania kierunkowego $\pm 5\%$ Polożenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy $\pm 5\%$	Z wpływem ziemi (IGE)  Bez wpływu ziemi (OGE)	C T & M	v	v	Masy brutto odpowiadające warunkom lekkociężki. Mogą być testy wykonane metodą mi-gawkową.  Dodatkowe wskazówki – patrz punkt 2.4.2 poniżej.
		Zwiększenie stateczności włączone i wyłączone				

<b>e. Wykonanie wznoszenia pionowego</b>	Prędkość pionowa $\pm 100$ stóp na minutę (0,50 m/s) lub 10 %	Z zawisu w warunkach OGE	C T & M	v	v	v	v	v	v	Masy brutto odpowiadające warunkom lekkiej ciężki. Mogą być testy wykonane metodą mi-gawkową.
	Położenie urządzenia sterowania kierun-kowego $\pm 5$ %	Zwiększenie stateczności włączone i wyłączone	C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy $\pm 5$ %	Stabilność przelotu	C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Moment obrotowy $\pm 3$ %	Zwiększenie stateczności włączone lub wyłączone	C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Kąt pochyleń $\pm 1,5^\circ$		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Kąt ślizgu $\pm 2^\circ$		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie urządzenia sterowania kierun-kowego $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
<b>g. Wykonanie wznoszenia położenie równowagi aerodynamicznej</b>	Prędkość pionowa $\pm 100$ stóp na minutę (0,50 m/s) lub 10 %	Wszystkie silniki pracują	C T & M	v	v	v	v	v	v	Dwie kombinacje masy brutto i środka ciężkości.
	Kąt pochyleń $\pm 1,5^\circ$	Jeden silnik nie pracuje	C T & M	v	v	v	v	v	v	Dane przedstawione dla odpowiednich mocy wznoszenia. Osiągnięta zmierzona prędkość pionowa FSTD nie może być mniejsza od odpowiednich wartości z zatwierdzonej instrukcji użytkowania w locie. Dla poziomu 1 dla FNPT nie są wymagane zmiany środka ciężkości.
	Kąt ślizgu $\pm 2^\circ$		C T & M	v	v	v	v	v	v	Mogą być testy wykonane metodą mi-gawkową.
	Położenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie urządzenia sterowania kierun-kowego $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Położenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy $\pm 5$ %		C T & M	v	v	v	v	v	v	
	Prędkość $\pm 3$ węzły		C T & M	v	v	v	v	v	v	

<p><b>h. Zniżanie</b></p>																																													
<p>(1) Wykonanie zniżania i położenie równowagi aerodynamicznej</p>	<p>Moment obrotowy <math>\pm 3\%</math> Kąt pochylenia <math>\pm 1,5^\circ</math> Kąt ślizgu <math>\pm 2^\circ</math> Położenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej <math>\pm 5\%</math> Położenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 5\%</math> Położenie urządzenia sterowania kierunkowego <math>\pm 5\%</math> Położenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy <math>\pm 5\%</math></p>	<p>Przy prędkości zniżania (RoD) 1000 stóp/minutę (5 m/s) lub zbliżonej przy nominalnej prędkości podejścia.</p> <p>Zwiększenie stateczności włączone lub wyłączone</p>	<p>C T &amp; M</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>
<p>(2) Wykonanie autorotacji i położenie równowagi aerodynamicznej</p>	<p>Prędkość pionowa <math>\pm 100</math> stóp na minutę (0,50 m/s) lub 10 % Prędkość wirnika <math>\pm 1,5\%</math> Kąt pochylenia <math>\pm 1,5^\circ</math> Kąt ślizgu <math>\pm 2^\circ</math> Położenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej <math>\pm 5\%</math> Położenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 5\%</math> Położenie urządzenia sterowania kierunkowego <math>\pm 5\%</math> Położenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy <math>\pm 5\%</math></p>	<p>Spokojne zniżania</p> <p>Zwiększenie stateczności włączone lub wyłączone</p>	<p>C T &amp; M</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>
<p>Dwie kombinacje masy brutto i środka ciężkości.</p> <p>Dla poziomu 1 dla FNPT nie są wymagane zmiany środka ciężkości.</p> <p>Mogą być testy wykonane metodą migawkową.</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>
<p>Dwie kombinacje masy brutto i środka ciężkości.</p> <p>Tolerancję prędkości wirnika stosuje się tylko wtedy, kiedy dźwignia sterowania skoku ogólnego i mocy znajduje się w dolnym skrajnym położeniu.</p> <p>Zakres prędkości od około 50 węzłów do co najmniej prędkości lotu zapewnianej maksymalnym zasięgu w locie autorotacyjnym. Może być seria testów wykonanych metodą migawkową.</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>

<p><b>i. Wejście w autorotację</b></p>	<p>Moment obrotowy <math>\pm 3\%</math> Prędkość wirnika <math>\pm 3\%</math> Kąt pochylenia <math>\pm 2^\circ</math> Kąt przechylenia <math>\pm 3^\circ</math> Kurs <math>\pm 5^\circ</math> Prędkość lotu <math>\pm 5</math> węzłów Wysokość <math>\pm 20</math> stóp (6,1 m)</p>	<p>Przelot lub wnoszenie</p>	<p>C T &amp; M</p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>Przebieg czasowy reakcji pojazdu na nagłe zmniejszenie mocy do mocy biegu jałowego.  W przypadku przelotu dane należy przedstawić dla maksymalnego zakresu prędkości lotu. W przypadku wznoszenia dane należy przedstawić dla prędkości zapewniającej najszybsze wznoszenie przy maksymalnej – lub zbliżonej do maksymalnej – mocy ciągłej.</p>
<p><b>j. Lądowanie</b> (1) Wszystkie silniki</p>	<p>Prędkość lotu <math>\pm 3</math> węzły Wysokość <math>\pm 20\%</math> stóp (6,1 m) Moment obrotowy <math>\pm 3\%</math> Prędkość wirnika <math>\pm 1,5\%</math> Kąt pochylenia <math>\pm 1,5^\circ</math> Kąt przechylenia <math>\pm 1,5^\circ</math> Kurs <math>\pm 2^\circ</math> Polożenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej <math>\pm 10\%</math> Polożenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 10\%</math> Polożenie urządzenia sterowania kierunkowego <math>\pm 10\%</math> Polożenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy <math>\pm 10\%</math></p>	<p>Podjeście i lądowanie</p>	<p>C T &amp; M</p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>Przebieg czasowy profilu podjeścia i lądowania stosownie do modelu symulowanego śmigłowca (lądowanie bez zawisu dla poziomu B dla FFS i poziomu 2 dla FTD, podjeście do zawisu i przyziemia dla poziomów C i D dla FFS dla poziomu 3 dla FTD).  Dla poziomów A i B dla FFS, poziomów 1 i 2 dla FTD oraz poziomów II i III dla FNPT kryteria dotyczą tylko segmentów o prędkości przewyższającej efektywną siłę nośną przemieszczania.</p>
<p>(2) Jeden silnik nie pracuje</p>	<p>Tolerancje – patrz wyżej punkt 1j(1)</p>	<p>Podjeście i lądowanie</p>	<p>C T &amp; M</p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>Obejmuje dane dotyczące podjeść i lądowań kategorii A i kategorii B stosownie do modelu symulowanego śmigłowca.  Dla poziomów A i B dla FFS, poziomów 1 i 2 dla FTD oraz poziomów II i III dla FNPT kryteria dotyczą tylko segmentów o prędkości przewyższającej efektywną siłę nośną przemieszczania.</p>
<p>(3) Przerwane lądowanie / nieudane podjeście</p>	<p>Tolerancje – patrz wyżej punkt 1j(1)</p>	<p>Podjeście, jeden silnik nie pracuje</p>	<p></p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>v v v v v v v v v</p>	<p>Od ustabilizowanego podjeścia w punkcie decyzji o lądowaniu (LDP).</p>







(6) Skok jałowy	$\pm 0,10$ cala (2,5 mm)		Na ziemi, statyczne Tarcie wyłączzone		v	v	v	v	v	v	Odnosi się do wszystkich urządzeń sterowania
<b>b. Właściwości pilotażowe przy małej prędkości</b>											
(1) Położenia w stanie równowagi aerodynamicznej	<p>Moment obrotowy <math>\pm 3\%</math></p> <p>Kąt pochyleń <math>\pm 1,5^\circ</math></p> <p>Kąt przechyleń <math>\pm 2^\circ</math></p> <p>Położenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej <math>\pm 5\%</math></p> <p>Położenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 5\%</math></p> <p>Położenie urządzenia sterowania kierunkowego <math>\pm 5\%</math></p> <p>Położenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy <math>\pm 5\%</math></p>	<p>Lot z przemieszczaniem się względem ziemi z efektem IGE. Na boki, do tyłu i do przodu.</p> <p>Zwiększenie stateczności włączone lub wyłączone</p>			v	v	v	v	v	Kilka przyrostów prędkości lotu do granic prędkości lotu z przemieszczaniem się i 45 węzłów do przodu. Może być seria testów wykonanych metodą mi-gawkową.	
(2) Azymut krytyczny	<p>Moment obrotowy <math>\pm 3\%</math></p> <p>Kąt pochyleń <math>\pm 1,5^\circ</math></p> <p>Kąt przechyleń <math>\pm 2^\circ</math></p> <p>Położenie urządzenia sterowania w osi wzdłużnej <math>\pm 5\%</math></p> <p>Położenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 5\%</math></p> <p>Położenie urządzenia sterowania kierunkowego <math>\pm 5\%</math></p> <p>Położenie dźwigni sterowania skoku ogólnego i mocy <math>\pm 5\%</math></p>	<p>Zawis</p> <p>Zwiększenie stateczności włączone lub wyłączone</p>			v	v	v	v	v	<p>Przedstawić dane dla trzech względnych kierunków wiatru (łącznie z przypadkiem najbardziej krytycznym) w krytycznej ćwiartce.</p> <p>Może być test wykonany metodą mi-gawkową.</p> <p>Dokładny pomiar wiatru jest bardzo trudny, a wiatr symulowany będący efektem lotu z przemieszczaniem względem ziemi w bezwietrznych warunkach atmosferycznych jest preferowany do precyzyjnego kontrolowania warunków lotu przy użyciu pomiaru prędkości względem ziemi (zwykle GPS).</p> <p>W tych warunkach bardziej praktyczne byłoby przeprowadzenie tego testu razem z testem 2b (1), by zagwarantować spójność pomiędzy wymaganiami krytycznym i innymi kierunkami (do przodu, w bok i do tyłu)</p>	

(3) Reakcja na sterowanie (i) względem osi wzdłużnej	Szybkość pochylenia $\pm 10\%$ lub $\pm 2\text{ }^\circ/\text{s}$	Zwiększenie stateczności w zawisie włączone i wyłączone																	Skokowy sygnał wejściowy. Reakcja w postaci odchylenia od osi musi wykazywać prawidłową tendencję w przypadkach, w których nie stosuje się zwiększenia stateczności.
	Zmiana kąta pochylenia $\pm 10\%$ lub $\pm 1,5\text{ }^\circ$																		
(ii) względem osi poprzecznej	Szybkość przechylenia $\pm 10\%$ lub $\pm 3\text{ }^\circ/\text{s}$	Zwiększenie stateczności w zawisie włączone i wyłączone																	Skokowy sygnał wejściowy. Reakcja w postaci odchylenia od osi musi wykazywać prawidłową tendencję w przypadkach, w których nie stosuje się zwiększenia stateczności.
	Zmiana kąta przechylenia $\pm 10\%$ lub $\pm 3\text{ }^\circ$																		
(iii) kierunkiem lotu	Szybkość zmiany kierunku $\pm 10\%$ lub $\pm 2\text{ }^\circ/\text{s}$	Zwiększenie stateczności w zawisie włączone i wyłączone																	Skokowy sygnał wejściowy. Reakcja w postaci odchylenia od osi musi wykazywać prawidłową tendencję w przypadkach, w których nie stosuje się zwiększenia stateczności.
	Zmiana kursu $\pm 10\%$ lub $\pm 2\text{ }^\circ$																		
(iv) w pionie	Przyspieszenie normalne $\pm 0,1\text{ g}$	Zwiększenie stateczności w zawisie włączone i wyłączone																	Skokowy sygnał wejściowy. Reakcja w postaci odchylenia od osi musi wykazywać prawidłową tendencję w przypadkach, w których nie stosuje się zwiększenia stateczności.
<b>c. Charakterystyka sterowności podłużnej</b>																			
(1) Reakcja na sterowanie	Szybkość pochylenia $\pm 10\%$ lub $\pm 2\text{ }^\circ/\text{s}$	Przelot																	Dwie prędkości przelotu łącznie z prędkością z minimalną wymaganą mocą.
	Zmiana kąta pochylenia $\pm 10\%$ lub $\pm 1,5\text{ }^\circ$	Zwiększenie stateczności włączone i wyłączone																	Skokowy sygnał wejściowy. Reakcja w postaci odchylenia od osi musi wykazywać prawidłową tendencję w przypadkach, w których nie stosuje się zwiększenia stateczności.
(2) Stabilność statyczna	Położenie urządzenia sterowania w osi podłużnej $\pm 10\%$ zmiany od stanu zrównoważenia lub $\pm 0,25\text{ cala}$ (6,3 mm) albo Siła sterowania w osi podłużnej $\pm 0,5\text{ funta}$ (0,224 daN) lub $\pm 10\%$	Przelot lub wznoszenie oraz autorotacja																	Minimum dwie prędkości po każdej stronie prędkości trymowej. Może być seria testów wykonanych metodą migawkową.

(3) Stabilność dynamiczna (i) odpowiedź w dłuższym okresie czasu	± 10 % obliczonego okresu ± 10 % czasu do " " albo podwójna amplituda lub ± 0.02 dla współczynnika tłumienia	Przelot Zwiększenie stateczności wylądowanie	v	v	v	v	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	Test powinien obejmować trzy pełne cykle (6 przeziutów po zakończonym sygnale wejściowym) lub takie, które sf wystarzające do wyznaczenia czasu do " " lub podwójnej amplitudy, zależnie od tego, który z nich jest mniejszy. W przypadku odpowiedzi aperiodycznej przebiegi czasowe powinny się pokrywać.
(ii) odpowiedź w krótszym okresie czasu	± 1,5 % kąt pochylenia lub ± 2 °/s szybkość pochylenia ± 0,1 g normalne przyspieszenie	Przelot lub wznoszenie Zwiększenie stateczności wylądowanie i wylądowanie	v	v	v	v	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	Dwie prędkości lotu. Przebieg czasowy w celu walidacji reakcji śmigłowca w krótszym okresie czasu na impulsowy wejściowy sygnał sterowania. Sprawdzając do zatrzymania 4 sekundy po zakończeniu sygnału wejściowego.
(4) Stabilność manewrowania	Polożenie urządzenia sterowania w osi podłużnej ± 10 % zmiany od stanu zrównoważenia lub ± 0,25 cala (6,3 mm) albo siła sterowania w osi podłużnej ± 0,5 funta (0,224 daN) lub ± 10 % ± 1 s	Przelot lub wznoszenie Zwiększenie stateczności wylądowanie lub wylądowanie Zakrety w lewo i w prawo	v	v	v	v	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	W przypadku systemów nieodwracalnych siłę można przedstawić na wykresie krzyżowym. Dwie prędkości lotu.  Może być seria testów wykonanych metodą migawkową. Powinny być przedstawione dane dla kątów przechyłu około 30 ° i 45 °.
(5) Czas zadziałania podwozia		Start (chowanie) Podejście (wysuwanie)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
<b>d. Charakterystyki sterowności poprzecznej i kierunkowej</b>																		
(1) Reakcja na sterowanie (i) poprzeczne	Szybkość przechylenia ± 10 % lub ± 3 °/s Zmiana kąta przechylenia ± 10 % lub ± 3 °	Przelot Zwiększenie stateczności wylądowanie i wylądowanie	v	v	v	v	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	Dwie prędkości przelotu łącznie z prędkością z minimalną wymaganą mocą lub do niej zbliżoną. Skokowy sygnał wejściowy. Reakcja w postaci odchylenia od osi musi wykazywać prawidłową tendencję w przypadkach, w których nie stosuje się zwiększenia stateczności.
(ii) kierunkowe	Szybkość zbaczania ± 10 % lub ± 2 °/s Zmiana kursu ± 10 % lub ± 2 °	Przelot Zwiększenie stateczności wylądowanie i wylądowanie	v	v	v	v	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	Dwie prędkości przelotu łącznie z prędkością z minimalną wymaganą mocą lub do niej zbliżoną. Skokowy sygnał wejściowy. Reakcja w postaci odchylenia od osi musi wykazywać prawidłową tendencję w przypadkach, w których nie stosuje się zwiększenia stateczności.

(2) Statyczna stabilność kierunkowa	<p>Położenie elementu sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 10\%</math> zmiany od stanu równoważenia lub <math>\pm 0,25</math> cala (6,3 mm) albo                  siła sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 0,5</math> funta (0,224 daN) lub <math>\pm 10\%</math>                  Położenie urządzenia sterowania kierunkowego <math>\pm 10\%</math> zmiany od stanu równoważenia lub <math>\pm 0,25</math> cala (6,3 mm)                  albo                  siła sterowania kierunkowego <math>\pm 1</math> funt (0,448 daN) lub <math>\pm 10\%</math>                  Położenie urządzenia sterowania w osi poprzecznej <math>\pm 10\%</math> zmiany od stanu równoważenia lub <math>\pm 0,25</math> cala (6,3 mm)</p>	Przelot lub (Wznoszenie i zniżanie) Zwiększenie stateczności włączone lub wyłączone	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(3) Dynamiczna stateczność poprzeczna i kierunkowa																													
(i) Oscylacje poprzeczno-kierunkowe	<p><math>\pm 0,5</math> s lub <math>\pm 10\%</math> dla okresu  <math>\pm 10\%</math> czasu od " lub podwójnej amplitudy lub <math>\pm 0,02</math> dla współczynnika tłumienia  <math>\pm 20\%</math> lub <math>\pm 1</math> s dla różnicy czasu pomiędzy szczytowymi wartościami przechylenia i zboczenia z kursu</p>	Przelot lub wznoszenie Zwiększenie stateczności włączone i wyłączone	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(ii) stabilność w spirali	<p>Prawidłowa tendencja w przechyle bocznym <math>\pm 2^\circ</math> lub <math>\pm 10\%</math> w 20 s</p>	Przelot lub wznoszenie Zwiększenie stateczności włączone i wyłączone	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(iii) efekty kierunkowe	<p>Prawidłowa tendencja w znoszeniu bocznym <math>\pm 2^\circ</math></p>	Przelot lub wznoszenie Zwiększenie stateczności włączone i wyłączone	C T & M	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v









<p>(iii) w osi podłużnej ± 2 g/s ± 3 g/s</p>	<p>Faza Stopnie</p>	<p>Amplituda Stosunek dB</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Wszystkie sześć osi</p>
<p><b>b. Pasma częstotliwości, Hz</b> 0,1 do 1,0 1,1 do 3,0</p>	<p>0 do -20 ± 2 0 do -40 ± 4</p>	<p>1,5 stopnia</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Przesunięcie fazowe pomiędzy siłownikami odniesienia i jakimkolwiek innym siłownikiem powinno być mierzone przy użyciu sygnału góra-dół o częstotliwości 0,5 Hz dla przyspieszenia ± 0,25 g.</p>
<p><b>c. Równowaga nóg</b> lub pasożytnicze przyspieszenie</p>	<p>0,02 g lub 3 stopnie/s, (wartość szczytowa)</p>	<p>0,05 g</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Przyspieszenie w pozostałych pięciu osiach powinno być mierzone przy użyciu sygnału góra-dół o częstotliwości 0,5 Hz dla przyspieszenia ± 0,25 g.</p>
<p><b>d. Obrót</b></p>	<p>0,05 g</p>	<p>0,05 g</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Podstawa układu ruchu powinna być wprawiana w ruch sinusoidalny góra-dół z przemieszczeniem o wartości międzyszczytowej 6 cali (150 mm) i częstotliwością 0,5 Hz. Należy zmierzyć odchylenie od pożądanego przyspieszenia sinusoidalnego.</p>
<p><b>e. Charakterystyczne wibracje i drgania spowodowane przez wiry (buffer)</b></p>	<p>(1) Wibracje – testy mają objąć wibracje typu jedna na obrót i na obrót, gdzie n jest liczbą łopat wirnika</p>	<p>+ 3 / -6 dB lub ± 10 % nominalnego poziomu wibracji w przelocie i prawidłowa tendencja (patrz uwaga)</p>	<p>Na ziemi (wirnik główny na lotnym biegu jałowym); Przebieg do i z zawisu z małą i dużą prędkością; Lot poziomy; Wznoszenie/ zniżanie (w tym wznoszenie pionowe; autorotacja; spokojne zakręty</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Patrz część 1, załącznik 1 do JAR-FSTD H 030, punkt 1.2.e.1.</p>
<p><b>e. Charakterystyczne wibracje i drgania spowodowane przez wiry (buffer)</b></p>	<p>(1) Wibracje – testy mają objąć wibracje typu jedna na obrót i na obrót, gdzie n jest liczbą łopat wirnika</p>	<p>+ 3 / -6 dB lub ± 10 % nominalnego poziomu wibracji w przelocie i prawidłowa tendencja (patrz uwaga)</p>	<p>Na ziemi (wirnik główny na lotnym biegu jałowym); Przebieg do i z zawisu z małą i dużą prędkością; Lot poziomy; Wznoszenie/ zniżanie (w tym wznoszenie pionowe; autorotacja; spokojne zakręty</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Prawidłowa tendencja odnosi się do porównania amplitud wibracji dla różnych manewrów. Np. jeżeli amplituda wibracji typu 1/obrot w śmigłowcu jest większa podczas spokojnych zakrętów niż w locie poziomym, to ta tendencja rosnąca powinna być zademonstrowana w symulatorze.</p>

<p>(2) Drgania spowodowane przez wiry (<i>buffet</i>)</p> <p>Wymagany jest test charakterystycznych drgań, które mogą być odczuwane w kokpicie, zarejestrowanymi wynikami</p>	<p>+ 3 / -6 dB lub <math>\pm 10</math> % nominalnego poziomu vibracji w przelocie i prawidłowa tendencja (patrz uwaga)</p>	<p>Na ziemi i w locie</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Patrz część 1, załącznik 1 do JAR-FSTD H 030 punkt 1.2.e.1.</p> <p>Zarejestrowane wyniki testu charakterystycznych drgań powinny umożliwić sprawdzenie względnej amplitudy dla różnych częstotliwości.</p> <p>Dla zaburzenia atmosferycznego możliwe do zaakceptowania są uniwersalne modele przybliżające dające się zamontować dane z testów w locie.</p> <p>Patrz niżej punkt 2.4.3.3</p>
<p><b>f. Powtarzalność sygnałów ruchu</b></p> <p><b>5. SYSTEM WIZUALIZACJI</b></p> <p>Uwaga: Dodatkowe testy wizualne – patrz tabela testów funkcji i testów subiektywnych.</p> <p>a. Widzialny segment ziemi (VGS)</p>	<p>Nie ma zastosowania</p>	<p>Zrównoważony w konfiguracji do lądowania na wysokości rzeczywistej 30 m (100 stóp) ponad wzniesieniem strefy przyziemienia na ścieżce zniżania przy ustawieniu RVR na 300 m (1000 stóp) lub 350 m (1 200 stóp)</p> <p>Statycznie na wysokości rzeczywistej 200 stóp (61 m) ponad strefą przyziemienia na ścieżce zniżania przy RVR równej 550 m lub 1805 stóp.</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Widzialny segment ziemi. Ten test został opracowany w celu oceny elementów wpływających na dokładność wizualizowanego obrazu prezentowanego pilotowi na DH przy podejściu ILS. Te elementy to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) RVR</li> <li>2) Ścieżka zniżania (ang. G/S) i dokładność modelowania radiolaterni kierunkowej (położenie i kąt nachylenia) systemu ILS,</li> <li>3) Dla danej wagi, konfiguracja i prędkość reprezentatywne dla punktu w obrębie obwiedni operacyjnej śmigłowca dla normalnego podejścia i lądowania.</li> </ol>

<p>Widzialny segment ziemi (VGS) (ciąg dalszy)</p>						<p>Jeżeli jest stosowana mgła niejednorodna, należy opisać pionowe zmiany widzialności poziomej i uwzględnić je w obliczeniach zasięgu widzialności od ziobu w kierunku ziemi stosowanych przy obliczaniu VGS.</p> <p>Pole widzenia w dół może być ograniczone przez konstrukcję mechaniczną śmigłowca lub wyświetlacz systemu wizualizacji, zależnie od tego, co wprowadza większe ograniczenia.</p>
<p>b. Testy układu wyświetlacza 1. (a) ciągłe pole widzenia dla całego kokpitu</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>ciągłe pole widzenia zapewniające każdemu pilotowi 180° w poziomie i 60° w pionie.</p> <p>Pole widzenia (ang. FOV) w poziomie: nie mniej niż łącznie 176° (w tym nie mniej niż 75° mierzone po każdej stronie od środka konstrukcyjnego „punktu oka”).</p> <p>Pole widzenia (ang. FOV) w pionie: nie mniej niż łącznie 56° mierzone od „punktu oka” pierwszego i drugiego pilota.</p>	<p>v</p>			<p>Pole widzenia należy zmierzyć przy użyciu obrazu testowego wypełniającego całą wizualizowaną scenę (wszystkie kanały), składającego się z matrycy białych i czarnych kwadratów o rozmiarze 5°. Dostosowanie zainstalowanego systemu powinno być potwierdzone w Deklaracji Zgodności.</p> <p>75-stopniowe minima umożliwiają przesunięcie pola widzenia w poziomie w każdą stronę, jeżeli jest to wymagane w planowanym zastosowaniu.</p>
<p>1. (b) ciągłe pole widzenia dla całego kokpitu</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>ciągłe pole widzenia zapewniające każdemu pilotowi 150° w poziomie i 60° w pionie.</p> <p>Pole widzenia (ang. FOV) w poziomie: nie mniej niż łącznie 146° (w tym nie mniej niż 60° mierzone po każdej stronie od środka konstrukcyjnego „punktu oka”).</p> <p>Pole widzenia (ang. FOV) w pionie: nie mniej niż łącznie 56° mierzone od „punktu oka” pierwszego i drugiego pilota.</p>	<p>v</p>			<p>Pole widzenia należy zmierzyć przy użyciu obrazu testowego wypełniającego całą wizualizowaną scenę (wszystkie kanały), składającego się z matrycy białych i czarnych kwadratów o rozmiarze 5°. Dostosowanie zainstalowanego systemu powinno być potwierdzone w Deklaracji Zgodności.</p> <p>60-stopniowe minima umożliwiają przesunięcie w każdą stronę pola widzenia w poziomie, jeżeli jest to wymagane w planowanym zastosowaniu.</p>

<p>1. (c) ciągłe pole widzenia dla całego kokpitu</p>	<p>Ciągłe pole widzenia zapewniające każdemu pilotowi 150° w poziomie i 64° w pionie. Pole widzenia (ang. FOV) w poziomie: nie mniej niż łącznie 146° (w tym nie mniej niż 60° mierzone po każdej stronie od środka konstrukcyjnego „punktu oka”). Pole widzenia (ang. FOV) w pionie: nie mniej niż łącznie 36° mierzone od „punktu oka” pierwszego i drugiego pilota.</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Pole widzenia należy zmierzyć przy użyciu obrazu testowego wypełniającego całą wizualizowaną scenę (wszystkie kanały), składającego się z matrycy białych i czarnych kwadratów o rozmiarze 5°. Dostosowanie zainstalowanego systemu powinno być potwierdzone w Deklaracji Zgodności.  60-stopniowe minima umożliwiają przesunięcie w każdą stronę pola widzenia w poziomie, jeżeli jest to wymagane w planowanym zastosowaniu.</p>
<p>1. (d) pole widzenia</p>	<p>System wizualizacji zapewniający każdemu pilotowi pole widzenia w poziomie 75° i pole widzenia w pionie 40°  System wizualizacji zapewniający każdemu pilotowi pole widzenia w poziomie 45° i pole widzenia w pionie 30°  Model pokazowy</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p></p>
<p>2. Migotanie Zademonstrować 10 poziomów migotania w każdym kanale systemu</p>	<p>Model pokazowy</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p></p>
<p>3. Geometria systemu</p>	<p>Równe 5-stopniowe szerokości kątowe z tolerancją ± 1° mierzone z „punktu oka” obu pilotów i w granicach 1-5° dla sąsiednich kwadratów.</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>v</p>	<p>Geometrię systemu należy zmierzyć przy użyciu obrazu testowego wypełniającego całą wizualizowaną scenę (wszystkie kanały), składającego się z matrycy białych i czarnych kwadratów o rozmiarze 5° z jasnymi punktami na przecięciach. Operator powinien zademonstrować, że szerokość kąta dla dowolnego wybranego kwadratu o rozmiarze 5° i względne szerokości kwadratów sąsiednich mieszczą się określonych granicach tolerancji. Celem tego testu jest wykazanie lokalnej liniowości wyświetlanego obrazu w „punkcie oka” każdego z pilotów.</p>

4. Kontrast powierzchni	Nie mniej niż 5:1. Model pokazowy		Kontrast powierzchni należy mierzyć przy użyciu rastrowego obrazu testowego wypełniającego całą wizualizowaną scenę (wszystkie kanały). Obraz testowy powinien składać się z czarnych i białych kwadratów nie większych niż 10 stopni i nie mniejszych niż 5° na kwadrat z białym kwadratem w środku każdego kanału. Pomiar należy przeprowadzić na środkowym jasnym kwadracie dla każdego kanału przy użyciu fotometru punktowego o rozdzielczości 1°. Zmierzona wartość jaskrawości nie powinna być mniejsza niż 7 cd/m <sup>2</sup> (2 stopniamberty). Zmierzyć dowolnie sąsiednie ciemne kwadraty. Kontrast jest to stosunek wartości dla jasnego kwadratu do wartości dla ciemnego kwadratu. <i>Uwaga: Podczas badania kontrastu poziomy oświetlenia tylnej części kabiny FSTD i otoczenia kabiny powinny być zerowe.</i>	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
5. Jaskrawość rozjaśnienia	Nie mniejsza niż 20 cd/m <sub>c</sub> (6 stopniambertów) od wyświetlacza mierzona w konstrukcyjnym „punkcie oka”.  Nie mniejsza niż 17 cd/m <sub>c</sub> (5 stopniambertów) od wyświetlacza mierzona w konstrukcyjnym „punkcie oka”.	Nie dotyczy	Jaskrawość rozjaśnienia należy mierzyć z zachowaniem tego samego pełnego obrazu testowego opisanego powyżej w punkcie 5.b.3, nakładając rozjaśnienie na środkowy biały kwadrat w każdym kanale i mierząc jaskrawość rozjaśnienia. Punkty świetlne nie są dopuszczalne. Możliwe do zaakceptowania jest wykorzystanie możliwości kaligraficznych do poprawy jaskrawości rastru.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
6. Rozdzielczość Verniera	Nie większa niż 3 minuty kątowne	Nie dotyczy	Rozdzielczość Verniera powinna zostać zademonstrowana za pomocą testu z obiektami przedstawionymi w taki sposób, aby na każdym użytym wyświetlaczu, zajmowały na obrazie wymagany kąt widzenia z „punktu oka” pilota.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

7. Wielkość punktu świetlnego	Nie większa niż 6 minut kątowych	Nie dotyczy	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
-------------------------------	----------------------------------	-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<p>(1) Opóźnienie czasowe (ciąg dalszy)</p>	<p>Podczas tego testu należy zmierzyć całkowite opóźnienie, jakiemu ulega sygnał skokowy przemieszczający się od urządzenia sterowania pilota poprzez elektroniczne układy siłowego sprzężenia zwrotnego, podlegający we właściwej kolejności oddziaływaniu wszystkich modułów oprogramowania symulacyjnego, przy zastosowaniu protokołu z uzgadnianiem, a w końcu dochodzący przez normalne interfejsy wyjściowe do układu ruchu (w tych przypadkach, w których występuje), do systemu wizualizacji i wyświetlaczy przyrządów. Początek rejestracji testu powinien być wyznaczony przez sygnał wejściowy urządzenia sterowania lotem pilota. Tryb testu powinien umożliwiać wykorzystanie normalnego czasu na obliczenia i nie powinien zmieniać przepływu informacji poprzez układ sprzęt i oprogramowanie. Opóźnienie czasowe systemu jest więc czasem między wprowadzeniem sygnału sterowania i reakcją odpowiednich urządzeń (systemów). Trzeba je zmierzyć tylko jeden raz w każdej osi, z zachowaniem niezależności od warunków lotu. Zmiana na wizualizacji może rozpocząć się przed reakcją ruchową, lecz przyspieszenie ruchu musi nastąpić przed zakończeniem skanowania przez system wizualizacji pierwszego pola sygnału wizyjnego, które zawiera odmienną informację.</p>
<p>LUB Test alternatywny:</p>	



Zwłoka	(2) Reakcja systemu wizualizacji, układu ruchu (tam, gdzie jest zainstalowany) i przyrządów na gwałtowny sygnał wejściowy sterownika pilota w porównaniu z reakcją śmigłowca na podobny sygnał wejściowy.	150 milisekund lub mniej po reakcji śmigłowca	Wznoszenie, przelot i zniżanie	v	v	v	v	v	v	v	Wymagany jest jeden test w każdej osi (pochylenie, przechylenie, obrót wokół osi pionowej).  Zmiana wizualizacji może rozpocząć się przed reakcją ruchową, lecz przyspieszenie ruchu musi nastąpić przed zakończeniem skanowania przez system wizualizacji pierwszego pola sygnału wizyjnego, które zawiera odmiennie informacje.
Zwłoka (ciąg dalszy)		100 milisekund lub mniej po reakcji śmigłowca	Wznoszenie, przelot, zniżanie i zawis (zawis tylko dla FFS)	v	v	v	v	v	v	v	Test mający na celu ustalenie zgodności powolnych obejmować jednocześnie rejestrację sygnału wyjściowego z drążka sterowania okresowego, dźwigni skoku ogólnego i mocy oraz pedałów, sygnału wyjściowego miernika przyspieszenia zamocowanego na platformie układu ruchu umieszczonego w możliwym do zaakceptowania miejscu w pobliżu foteli pilotów (tam, gdzie można to zastosować), sygnału wyjściowego wyświetlacza systemu wizualizacji (łącznie z opóźnieniami systemu wizualizacji) oraz sygnału wyjściowego do wskaźnika wysokości pilota - lub inny równoważny test zaaprobowany przez Władze. Rezultatem testu jest porównanie zapisu reakcji symulatora z danymi rzeczywistego śmigłowca.
<b>b. Dźwięk</b>	(1) Realistyczne dźwięki silnika i wirnika	Nie ma zastosowania								v	Deklaracja zgodności lub demonstracja charakterystycznych dźwięków.

(2) Ustalić amplitudę i częstotliwość dźwięków w kabinie	Nie ma zastosowania	Na ziemi, wszystkie silniki włączone i zawis oraz lot poziomy po linii prostej	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	Wyniki testu powinny zawierać porównanie treści dźwięków w zakresie amplitudy i częstotliwości z danymi zarejestrowanymi podczas początkowej kwalifikacji FSTD.  W przypadku początkowej kwalifikacji nie są wymagane dane porównawcze.
(2) Ustalić amplitudę i częstotliwość dźwięków w kabinie (ciąg dalszy)															Wszystkie testy w tej części należy przedstawić z zastosowaniem formatu nieważonego pasma o szerokości 1/3 oktawy od pasma 17 do 42 (50 Hz do 16 kHz). Należy wziąć średnią z co najmniej 20 sekund w miejscu odpowiadającym zestawowi danych śmigłowca. Wyniki dla śmigłowca i symulatora lotu powinny być opracowane przy użyciu porównywalnych technik analizy danych.
(i) Gotowość do uruchomienia silnika	± 5 dB dla pasma o szerokości 1/3 oktawy	Na ziemi							v						Patrz ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 punkt 2.4.5.
(ii) Wszystkie silniki na biegu jałowym	± 5 dB dla pasma o szerokości 1/3 oktawy	Na ziemi							v						Normalne warunki przed uruchomieniem silnika. Urządzenie APU powinno być włączone stosownie do sytuacji.  Normalne warunki przed startem.
a) wirnik nie obraca się (jeśli ma zastosowanie)															
b) wirnik się obraca															
(iii) Zawis	± 5 dB dla pasma o szerokości 1/3 oktawy	Zawis													
(iv) Wznoszenie	± 5 dB dla pasma o szerokości 1/3 oktawy	Wznoszenie podczas lotu po trasie													Średnia wysokość
(v) Przelot	± 5 dB dla pasma o szerokości 1/3 oktawy	Przelot													Normalna konfiguracja przelotowa
(vi) Podejście końcowe	± 5 dB dla pasma o szerokości 1/3 oktawy	Lądowanie													Stala prędkość lotu, podwozie wysunięte

(3) Przypadki specjalne	Nie ma zastosowania									Specjalne przypadki określone jako szczególnie istotnie dla pilota, ważne dla szkolenia lub specyficzne tylko dla konkretnego typu lub wariantu śmigłowca.
(4) Szum tła symulatora lotu	Ocena początkowa: nie ma zastosowania. Oceny okresowe: $\pm 3$ dB dla pasma o szerokości 1/3 oktawy w porównaniu z oceną początkową.									Wyniki szumów tła z kwalifikacji początkowej powinny być zamieszczone w dokumencie QTG i zatwierdzone przez władze dokonujące kwalifikacji. Będzie przeprowadzona ocena, czy symulowany dźwięk nie zakłóca szkolenia. Patrz ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 punkt 2.4.5.6. Pomiary mają być wykonane przy funkcjonującej symulacji, wyciszonym dźwięku i ciszy w kabinie.
(5) Charakterystyka częstotliwościowa	Ocena początkowa: nie ma zastosowania. Oceny okresowe: nie może przekraczać $5 \pm$ dB w trzech następujących po sobie pasmach w porównaniu z oceną początkową, a średnia z bezwzględnych różnic pomiędzy wynikami oceny początkowej i ocen okresowych nie może przekraczać 2 dB.									Test jest wymagany tylko wtedy, kiedy wyniki mają zostać wykorzystane podczas ocen okresowych według punktu 2.4.5.7 ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030. Przy kwalifikacji początkowej wyniki powinny być potwierdzone przez władze.

2.4 Informacje do testów walidacyjnych.

2.4.1 Dynamika sterowania

2.4.1.1 Informacje ogólne

Parametry układu sterowania lotem statku powietrznego mają poważny wpływ na właściwości pilotażowe. Istotnym czynnikiem, który bierze pod uwagę pilot przy akceptacji statku powietrznego jest „czucie”, jakie zapewniają urządzenia sterowania lotem. Dokłada się starań w zakresie konstrukcji systemu zapewniającego „czucie” statku powietrznego, tak aby piloci czuli się komfortowo i uważali statek powietrzny za taki, na którym chcieliby latać. By FSTD było dobrym odwzorowaniem statku powietrznego, powinno również oferować pilotowi właściwe czucie – takie jak w przypadku statku powietrznego, który jest symulowany. Spełnienie tego wymagania powinno być potwierdzone przez porównanie zapisów dynamiki czucia sterów w FSTD z pomiarami rzeczywistego statku powietrznego w stosownej konfiguracji.

- a. Zapisy takie jak swobodna odpowiedź na funkcję impulsową lub skokową są klasycznie stosowane do oszacowania dynamicznych właściwości układów elektromechanicznych. W żadnym przypadku nie można oszacować właściwości dynamicznych tylko na podstawie szacunkowych wartości prawdziwych sygnałów wejściowych i odpowiedzi. Jest zatem konieczne, aby zostały zebrane najlepsze możliwe dane, ponieważ pokrywanie się w wysokim stopniu systemu siłowego sprzężenia zwrotnego FSTD z systemami śmigłowca ma zasadnicze znaczenie. Wymagane badania dynamiki sterowania są wymienione w punktach 2.3-2b(1) do (3) tabeli testów walidacyjnych FSTD.
- b. Przy ocenie początkowej i przy ocenach podwyższających wymaga się, aby parametry dynamiki sterowania były mierzone i rejestrowane bezpośrednio przy urządzeniach sterowania lotem. Tę procedurę zwykle realizuje się przez pomiar mierząc swobodnej odpowiedzi urządzeń sterowania przy zastosowaniu skokowego lub impulsowego sygnału pobudzającego system. Procedurę należy przeprowadzać w stosownych warunkach lotu i konfiguracjach.
- c. W przypadku śmigłowców z nieodwracalnymi układami sterowania pomiary można wykonać na ziemi, jeżeli są zapewnione odpowiednie sygnały wejściowe dla czujników z rurką Pitota reprezentujące typowe prędkości lotu (tam, gdzie mają zastosowanie). Oprócz tego można wykazać, że w przypadku niektórych śmigłowców mogą występować podobne efekty podczas zawisu, wznoszenia, przelotu i autorotacji. Tak więc jeden pomiar może wystarczyć dla innych efektów. Jeżeli ma miejsce jedna z tych sytuacji lub obie, należy przedstawić – jako usprawiedliwienie dla testów naziemnych lub wyeliminowania konfiguracji - aprobatę techniczną lub uzasadnienie producenta śmigłowca. Dla FSTD wymagających testów statycznych i dynamicznych przy urządzeniach sterowania, podczas oceny początkowej i ocen podwyższających nie będą wymagane specjalne urządzenia kontrolne, jeżeli w MQTG są podane zarówno wyniki uzyskane przy użyciu urządzeń kontrolnych oraz wyniki uzyskane przy podejściu alternatywnym – takie, jak wykresy komputerowe, które powstały w tym samym czasie – i wykazują zadowalającą zgodność. Ponowne zastosowanie metody alternatywnej podczas oceny początkowej wykazałoby więc, że wymaganie dla tego testu jest spełnione.

2.4.1.2 Ocena dynamiki sterowania.

Właściwości dynamiczne układów sterowania są często wyrażane za pomocą pomiarów częstotliwości, tłumienia i pewnej liczby innych klasycznych pomiarów, które można znaleźć w tekstach poświęconych układom sterowania. Do ustalenia spójnego sposobu zatwierdzania wyników testów dotyczących siłowego sprzężenia zwrotnego FSTD potrzebne są kryteria jasno określające sposób interpretacji pomiarów i tolerancje, jakie będą zastosowane. Kryteria są potrzebne dla układów niedotłumionych, układów o tłumieniu krytycznym i układów przetłumionych. W przypadku układu niedotłumionego o bardzo małym tłumieniu układ może być oceniony ilościowo w kategoriach częstotliwości i tłumienia. W układach o tłumieniu krytycznym lub układach przetłumionych częstotliwości i tłumienia nie da się od razu wyznaczyć z przebiegu czasowego odpowiedzi. Należy więc posłużyć się pewnymi innymi pomiarami.

Testy mające na celu sprawdzenie, czy dynamika czucia sterów odpowiada dynamice dla śmigłowca powinny wykazać, że dynamiczne cykle tłumienia (swobodna odpowiedź urządzeń sterowania) pokrywają się z cyklami dla śmigłowca w określonych granicach tolerancji. Metoda oceny odpowiedzi i tolerancje, jakie należy zastosować w przypadku układów niedotłumionych i układów o tłumieniu krytycznym są następujące:

- a. Odpowiedź niedotłumiona.
  - (i) Wymagane są dwa pomiary dla okresu: czas do pierwszego przejścia przez zero (w przypadku, gdy istnieje ograniczenie dla współczynnika) i częstotliwość następujących potem oscylacji. W przypadku, gdy okresy odpowiedzi nie są jednakowe, cykle należy mierzyć indywidualnie. Każdy okres będzie niezależnie porównany z odpowiednim okresem dla układu sterowania śmigłowca, a następnie będzie „korzystał” z pełnej, określonej dla tego okresu tolerancji.

- (ii) Do przerzutów tolerancja tłumienia powinna być stosowana indywidualnie. Przy stosowaniu tolerancji dla małych przerzutów należy zachować ostrożność, ponieważ zaczyna się kwestionować znaczenie tych przerzutów. Powinny być uwzględnione tylko przerzuty większe od 5% całkowitego początkowego przesunięcia. Przedział resztkowy, oznaczony na rysunku 1 jako  $T(A_d)$  wynosi  $\pm 5\%$  amplitudy początkowej amplitudy przesunięcia  $A_d$  względem wartości oscylacji w stanie ustalonym. Tylko oscylacje przekraczające przedział resztkowy są uważane za istotne. Proces porównania danych FSTD z danymi śmigłowca należy rozpocząć od nałożenia na siebie lub wyrównania wartości w stanie ustalonym, a następnie należy porównać amplitudy szczytów oscylacji, czas pierwszego przejścia przez zero i poszczególne okresy oscylacji. W porównaniu z danymi śmigłowca FSTD powinno wykazać tę samą liczbę istotnych przerzutów z dokładnością do jednego. Tę procedurę oceny odpowiedzi ilustruje rysunek 1 poniżej.
- b. Odpowiedź o tłumieniu krytycznym i odpowiedź niedotłumiona. Ze względu na naturę odpowiedzi o tłumieniu krytycznym i odpowiedzi niedotłumionej (brak przerzutów) czas do osiągnięcia 90% wartości dla stanu ustalonego (punkt neutralny) powinien być taki sam jak dla śmigłowca z dokładnością do  $\pm 10\%$ . Procedurę ilustruje rysunek 2.
- c. Uwagi szczególne. Układy sterowania wykazujące właściwości inne niż klasyczne odpowiedzi przetłumione lub niedotłumione powinny spełniać określone tolerancje. Ponadto należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie, by były zachowane istotne tendencje.

#### 2.4.1.3 Tolerancje.

Tolerancje T są zestawione w poniższej tabelicy. Ilustracja pomiarów, do których się odnoszą – patrz rysunki 1 i 2.

$T(P_0) \pm 10\%$  wartości  $P_0$

$T(P_1) \pm 20\%$  wartości  $P_1$

$T(P_2) \pm 30\%$  wartości  $P_1$

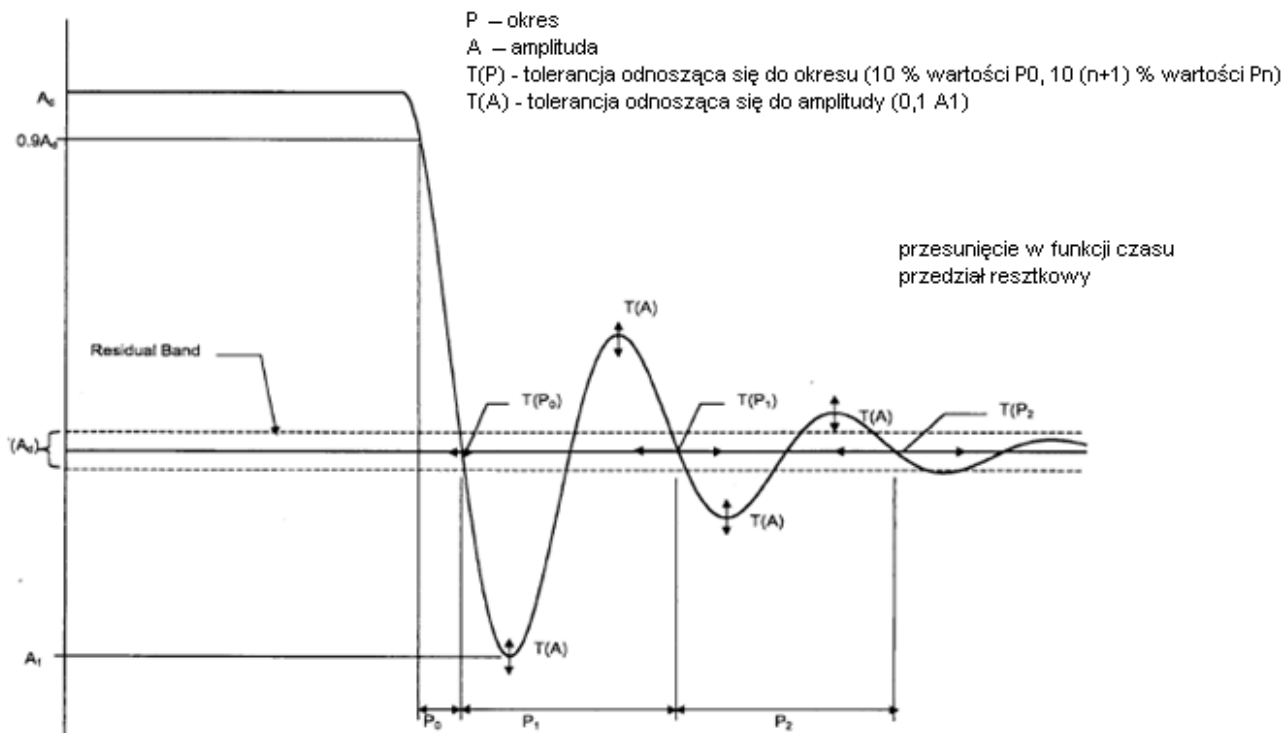
$T(P_n) \pm 10(n+1)\%$  wartości  $P_n$

$T(A_n) \pm 10\%$  wartości  $A_1$

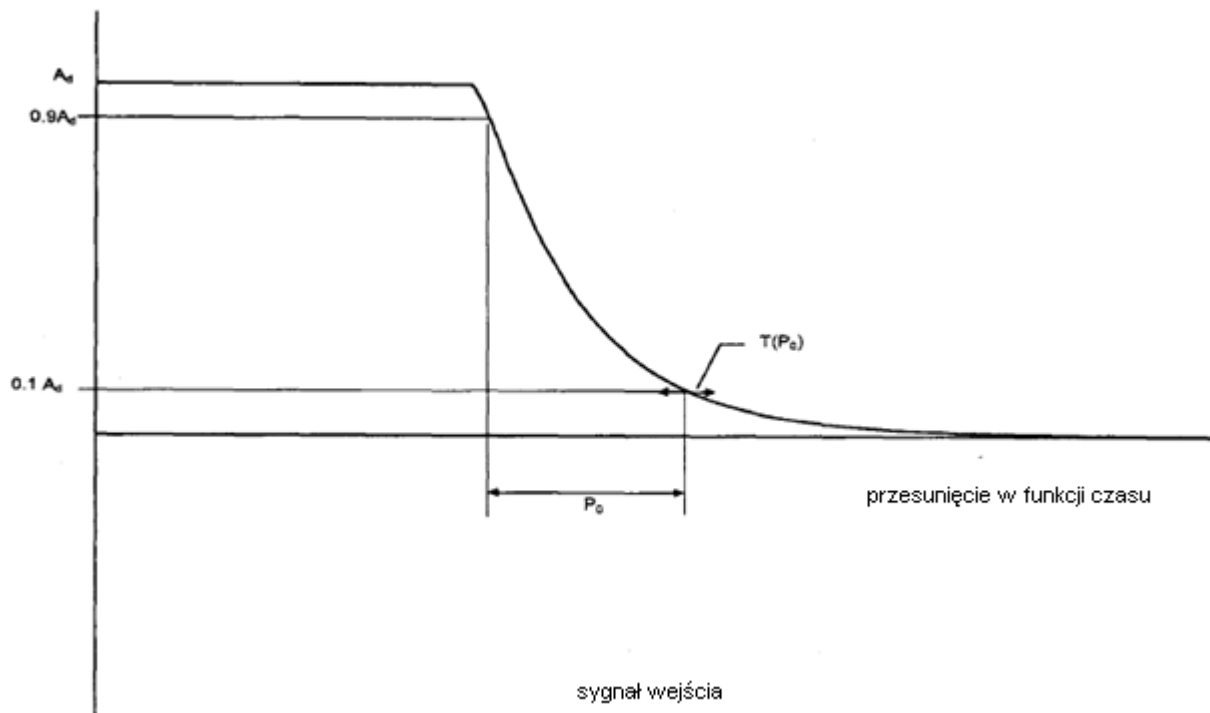
$T(A_d) \pm 5\%$  wartości  $A_d$  = przedział resztkowy

Przerzuty istotne

Pierwszy przerzut i  $\pm 1$  kolejne przerzuty



Rys. 1 Niedotłumiona odpowiedź na pobudzenie skokowe



Rys. 2 Odpowiedź na pobudzenie skokowe o tłumieniu krytycznym

#### 2.4.1.4 Alternatywna metoda oceny dynamiki sterowania.

Alternatywna metoda walidacji dynamiki sterowania dla statków powietrznych z hydraulicznymi urządzeniami sterowania lotem i układami symulacji obciążeń polega na pomiarze siły sterującej i szybkości ruchu. Dla każdej osi pochylenia, przechylenia i obrotu należy wymusić maksymalne skrajne położenie urządzenia sterującego z następującymi niżej wymienionymi różnymi szybkościami. Niniejsze testy powinny być wykonane w typowych warunkach lotu i na ziemi.

- a. Test statyczny – przesunąć powoli urządzenie sterowania tak, aby przesunięcie w pełnym zakresie trwało około 100 sekund. Pełny zakres określa się jako ruch sterownika od położenia neutralnego do punktu zatrzymania, zwykle w prawym lub tylnym położeniu, następnie do punktu zatrzymania w przeciwnym położeniu, a potem do położenia neutralnego.
- b. Wolny test dynamiczny – wykonać pełne przesunięcie w około 10 sekund.
- c. Szybki test dynamiczny – wykonać pełne przesunięcie w około 4 sekundy.

Uwaga: Dynamiczne przesunięcia mogą być ograniczone do sił nieprzekraczających 44,5 daN (100 funtów).

#### 2.4.1.5 Tolerancje

- a. Test statyczny – patrz punkt 2.3 – 2.a(1), (2) i (3) tabeli testów walidacyjnych symulatorów lotu.
- b. Test dynamiczny –  $\pm 0,9$  daN (2 funty) lub  $\pm 10\%$  dla przyrostu dynamiki powyżej testu statycznego.

Władze są otwarte na metody alternatywne takie jak metoda opisana powyżej. Takie metody alternatywne powinny jednak być uzasadnione i nadawać się do zastosowania. Na przykład metoda tutaj opisana może nie mieć zastosowania do układów wszystkich producentów, a z pewnością nie do statków powietrznych z odwracalnymi układami sterowania. W związku z tym każdy przypadek należy rozpatrywać doraźnie i indywidualnie pod względem merytorycznym. W przypadku, gdy Władze stwierdzą, że metody alternatywne nie dają zadowalających rezultatów, należy zastosować bardziej konwencjonalnie akceptowane metody.

#### 2.4.2 Efekt wpływu ziemi

- 2.4.2.1 FSTD, które ma być wykorzystywane do oderwania i przyziemienia, powinno wiernie odtwarzać zmiany w aerodynamice zachodzące w wyniku wpływu ziemi. Parametry wybrane do walidacji FSTD powinny uwidaczniać te zmiany. Podstawowe parametry walidacji związane z charakterystykami efektu wpływu ziemi to:
- położenia urządzeń sterowania w osi podłużnej, poprzecznej, sterowania kierunkowego i urządzenia sterowania skoku ogólnego i mocy;
  - moment obrotowy wymagany do zawisu;
  - wysokość (względna);
  - prędkość lotu;
  - kąt pochylenia;
  - kąt przechylenia.

Należy zapewnić specjalny test, który potwierdzi poprawność właściwości aerodynamicznych dla efektu wpływu ziemi.

Wybór metody testu i procedury potwierdzenia poprawności dla testu wpływu ziemi pozostaje w gestii organizacji wykonującej testy w locie, jednakże test w locie powinien dostatecznie długo odbywać się w bliskości ziemi, aby model wpływu ziemi można było ocenić w sposób wystarczający.

2.4.2.2 Dopuszczalne testy walidacyjne dla efektu wpływu ziemi obejmują:

- Przeloty poziome. Przeloty poziome wykonać na co najmniej trzech wysokościach z wpływem ziemi, w tym na wysokości nie większej niż 10% średnicy wirnika, równej około 30% średnicy wirnika i równej około 70% średnicy wirnika, gdzie przez wysokość rozumie się wysokość nad ziemią głównego podwozia. Ponadto należy wykonać jeden poziomy lot w stanie zrównoważenia aerodynamicznego bez wpływu ziemi, np. na wysokości równej 150% średnicy wirnika. Dla FTD dla poziomu 2 / 3 i FNPT II / III można stosować metody inne niż metoda przelotu poziomego.
- Łądowanie z płytkiego podejścia. Łądowanie z płytkiego podejścia należy wykonać po ścieżce zniżania nachylonej o około 1 stopień z pomijalnymi działaniami pilota aż do wyhamowania.

Jeżeli zaproponowano inne metody, należy przedstawić racjonalne uzasadnienie, z którego wynika, że wykonane testy potwierdzają poprawność modelu wpływu ziemi.

2.4.3 Układ ruchu

2.4.3.1 Informacje ogólne

Do kontrolowania stanu śmigłowca piloci wykorzystują ciągłe sygnały informacyjne. Razem z przyrządami i informacjami wizualnymi ze świata zewnętrznego odczuwane całym ciałem sygnały zwrotne ruchu stanowią dla pilota niezbędną pomoc w kontrolowaniu dynamiki śmigłowca, zwłaszcza w obecności zewnętrznych zakłóceń. Działanie układu ruchu powinno więc spełniać podstawowe kryteria obiektywne, a także być subiektywnie dostosowane do położenia fotela pilota, tak aby odwzorowywało liniowe i kątowe przyspieszenia śmigłowca w trakcie wykonywania z góry ustalonego minimalnego zestawu manewrów w z góry ustalonych warunkach. Ponadto reakcja systemu przekazującego sygnały ruchu powinna być powtarzalna.

2.4.3.2 Sprawdzenie układu ruchu.

Celem testów opisanych w tabeli testów walidacyjnych dla FSTD w punkcie 2.3: 4.a – obwiednia ruchu, 4.b – pasmo częstotliwości, 4.c – równowaga nóg i 4.d – obrót jest zademonstrowanie zachowania się urządzeń układu ruchu i sprawdzenie spójności ustawień związanych z ruchem w aspekcie kalibracji i zużycia. Testy te są niezależne od oprogramowania zapewniającego dostarczanie sygnałów ruchu i powinny być rozpatrywane jako testy robotyczne.

2.4.3.3 Przeprowadzanie testu powtarzalności przekazywania sygnałów ruchu

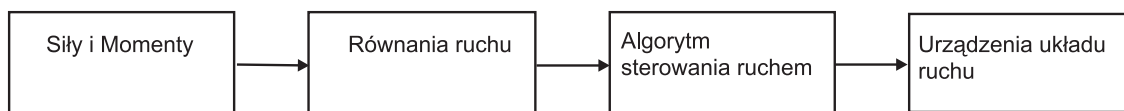
Parametry układu ruchu w tabeli testów walidacyjnych dotyczą podstawowych możliwości układu, ale niemożliwości w zakresie przekazywania sygnałów pilotowi. Dopóki nie będzie obiektywnej procedury wyznaczania sygnałów ruchu niezbędnych do pomocy pilotowi i stymulowania jego reakcji, jakie występują w statku powietrznym przy wykonywaniu tych samych zadań, układy ruchu będą nadal „dostrajane” subiektywnie. Ważną sprawą jest jednak obiektywne udowodnienie, że działanie układu ruchu po „dostrojeniu” jest nadal takie samo jak podczas początkowej kwalifikacji. Wszelkie zmiany parametrów ruchu w stosunku do danych



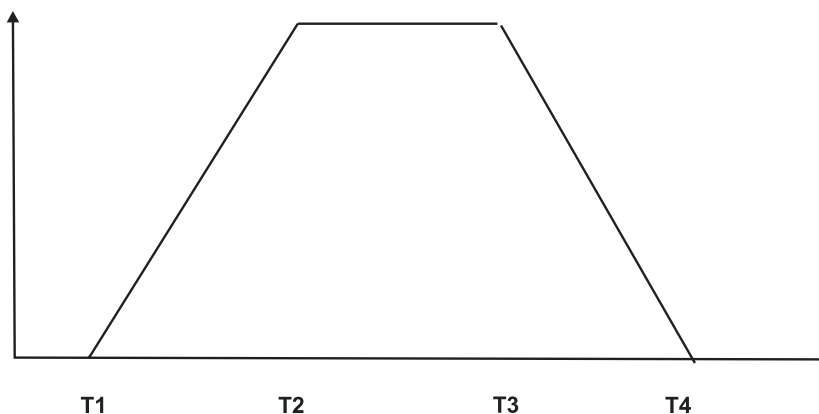
wyjściowych można zmierzyć obiektywnie. Obiektywna ocena zmiany parametrów ruchu będzie dokonywana przynajmniej co roku przy zastosowaniu następującej procedury testowania:

- a. Aktualne charakterystyki układu ruchu należy ocenić przez porównanie z zarejestrowanymi danymi pierwotnymi.
- b. Należy rejestrować następujące parametry: polecenie przyśpieszenia algorytmu sterowania układem ruchu i rzeczywiste przyśpieszenie mierzone na miernikach przyspieszenia symulatora.
- c. Sygnały wejściowe testu należy wprowadzić we właściwym punkcie przed całkowaniem w równaniach ruchu (patrz rys.3).
- d. Parametry sygnału testowego (patrz rysunek 4) powinny być tak ustawione, aby w polecenie przyśpieszenia odpowiadało 2/3 obwiedni przyśpieszeń układu ruchu, tak jak określono w części 4 a) dla osi liniowych. Dla osi kątowych polecenie prędkości powinno odpowiadać 2/3 obwiedni prędkości kątowych, tak jak określono w części 4 a). Czas T1 powinien być wystarczająco długi by zapewnić ustalone warunki początkowe.

UWAGA: Jeżeli z jakiegokolwiek powodu zmieni się ciężar symulatora lub jego środek ciężkości (tj. w wyniku zmiany systemu wizualizacji lub zmiany konstrukcji mechanicznej), to testy powtarzalności pierwotnych parametrów układu ruchu powinny być przeprowadzone ponownie, a do porównania w przyszłości należy wykorzystywać nowe wyniki.



przyśpieszenia liniowe  
lub  
prędkości kątowe



Rysunek 4

#### 2.4.3.4 Wibracje

- a. Przedstawienie wyników. Test charakterystycznych wibracji to sposób sprawdzenia, czy FSTD może odtwarzać częstotliwości, jakie w określonych warunkach występują podczas lotu śmigłowcem. Wyniki testu należy przedstawić w formie wykresu widmowej gęstości mocy (ang. PSD) z częstotliwościami na osi poziomej i amplitudą na osi pionowej. Dane śmigłowca i dane FSTD powinny być przedstawione w tym samym formacie i tej samej skali. Algorytmy stosowane do generowania danych FSTD powinny być takie same jak algorytmy stosowane w przypadku danych śmigłowca. Jeżeli nie są takie same, to należy udowodnić, że algorytmy zastosowane do danych FSTD są wystarczająco porównywalne. Jako minimum należy przedstawić wyniki wzdłuż osi dominujących oraz dostarczyć uzasadnienie nieprzedstawienia wyników dla innych osi.

- b. Interpretacja wyników. Należy rozpatrzyć ogólną tendencję wykazywaną przez wykres i skoncentrować uwagę na dominujących częstotliwościach. Mniejszy nacisk powinien być położony na różnice w obszarach wykresu PSD obejmujących wysokie częstotliwości i małe amplitudy. Podczas analizy należy wziąć pod uwagę, że pewne elementy konstrukcyjne FSTD mają częstotliwości rezonansowe, które są filtrowane, więc mogą nie zostać uwidocznione na wykresie PSD. Jeżeli takie filtrowanie jest wymagane, szerokość pasma filtru środkowo-zaporowego powinna być ograniczona do 1 Hz, tak aby nie miało to niekorzystnego wpływu na odczuwanie drgań spowodowanych przez wiry. Ponadto należy racjonalnie uzasadnić, że filtrowanie nie ma niekorzystnego wpływu na charakterystyczne wibracje. Amplituda powinna pokrywać się z danymi śmigłowca zgodnie z poniższym opisem; jeżeli jednak z przyczyn subiektywnych wykres PSD został zmieniony, to należy przedstawić racjonalne uzasadnienie zmiany. Jeżeli wykres jest w skali logarytmicznej, to zinterpretowanie amplitudy drgań spowodowanych przez wiry w kategoriach przyspieszenia może być trudne. Wartość  $1 \times 10^{-3}$  grms<sup>2</sup>/Hz opisywałaby silne drgania tego rodzaju. Z drugiej strony, drgania tego typu o parametrze  $1 \times 10^{-6}$  grms<sup>2</sup>/Hz są prawie nieodczuwalne, lecz mogą być charakterystyczne dla małej prędkości. Dwa powyższe przykłady mogą różnić się w amplitudzie 1000-krotnie. Na wykresie PSD różnicę tę obrazują trzy dekady (jedna dekada to 10-krotna zmiana amplitudy, dwie dekady to 100-krotna zmiana amplitudy itd.).

#### 2.4.4 System wizualizacji

##### 2.4.4.1 System wizualizacji

- a. Kontrast (systemy z wizualizacją w świetle dziennym). Powinien być zademonstrowany przy użyciu rastrowego obrazu testowego wypełniającego całą wizualizowaną scenę (trzy kanały lub więcej), złożonego z czarnych i białych kwadratów nie większych niż 5 stopni na kwadrat z białym kwadratem w środku każdego kanału. Pomiar należy przeprowadzić na środkowym jasnym kwadracie dla każdego kanału przy użyciu fotometru punktowego o rozdzielczości 1°. Zmierzyć dowolne sąsiednie ciemne kwadraty. Kontrast powierzchni jest to stosunek wartości dla jasnego kwadratu do wartości dla ciemnego kwadratu. Kontrast punktów świetlnych mierzy się w warunkach, kiedy modulacja punktów świetlnych jest ledwo zauważalna w porównaniu z sąsiadującym tłem. Patrz punkt 2.3.5.b.(3) i punkt 2.3.5.b.(7).
- b. Test jaskrawości rozjaśnienia (systemy z wizualizacją w świetle dziennym). Jaskrawość rozjaśnienia należy zademonstrować z zachowaniem tego samego pełnego obrazu testowego opisanego powyżej, nakładając rozjaśnienie na środkowy biały kwadrat w każdym kanale i mierząc jaskrawość rozjaśnienia przy użyciu fotometru punktowego o rozdzielczości 1°. Punkty świetlne nie są dopuszczalne. Dopuszczalne jest wykorzystanie możliwości kaligraficznych do poprawy jaskrawości rastru. Patrz punkt 2.3.5.b.(4).
- c. Rozdzielczość (systemów z wizualizacją w świetle dziennym) należy zademonstrować za pomocą testu z obiektami pokazywanymi w taki sposób, aby zajmowały na wizualizowanym obrazie kąt widzenia nie większy niż określona wartość w minutach kątowych z „punktu oka” pilota. Powinno to być potwierdzone przez obliczenia w deklaracji zgodności. Patrz punkt 2.3.5.b.(5).
- d. Wielkość punktu świetlnego (systemy z wizualizacją w świetle dziennym) – należy mierzyć przy użyciu obrazu testowego złożonego z centralnie położonego pojedynczego szeregu punktów świetlnych o długości zmniejszanej aż modulacja będzie ledwo zauważalna. Patrz punkt 2.3.5.b.(6).
- e. Wielkość punktu świetlnego (systemy z wizualizacją w półmroku i nocną) – o wystarczającej rozdzielczości, umożliwiającej spełnienie wymagań testów rozpoznawania cechy wizualnej według punktu 2.3.5.b.(6).
- f. Pole widzenia. Ciągłe pole widzenia jest podstawowym wymaganiem. Będzie rozpatrywane każde rozwiązanie wyświetlacza systemu wizualizacji, o ile spełnia to wymaganie. Odchylenia od minimalnego wymaganego pola widzenia byłyby uwzględniane tylko w przypadku, gdy byłyby związane z maskowaniem wynikającym z konstrukcji kabiny. Chociaż system wizualizacji musi spełnić wymagania testu w konstrukcyjnym punkcie odniesienia „oka pilota”, system wizualizacji – jako pomoc w szkoleniu – powinien zaspokajać potrzeby również przy nominalnym ruchu głowy pilota (lub głów pilotów).

##### 2.4.4.2 Widzialny segment ziemi

- a. Wysokość bezwzględna i RVR zostały wybrane do oceny po to, by powstał wizualizowany obraz, który może być od razu oceniony pod względem dokładności (kalibracja RVR) i przy pomocy którego może być bezpośrednio wyznaczona dokładność położenia (linia środkowa i kąt ścieżki zniżania) symulowanego śmigłowca przy użyciu świateł podejścia/drogi startowej i przyrządów pokładowych.
- b. QTG powinien wskazywać źródło danych, tj. lotnisko i drogę startową, z których się korzysta, położenie anteny ILS G/S (lotnisko i śmigłowiec), punkt odniesienia „oka pilota”, kąt odcięcia kabiny, kąt pochylecia śmigłowca itd., wykorzystywane do dokładnych obliczeń treści obrazu widzialnego segmentu ziemi (VGS).

- c. Zachęca się do automatycznego pozycjonowania symulowanego śmigłowca w ILS. Jeżeli takie pozycjonowanie jest zrealizowane, to należy zadbać, aby śmigłowiec zajął właściwą pozycję w przestrzeni i przyjął właściwe położenie. Ręczne wykonanie podejścia lub podejście z zainstalowanym autopilotem również powinno przynieść możliwe do przyjęcia wyniki.
- 2.4.5 System dźwięku
- 2.4.5.1 Informacje ogólne. Środowisko akustyczne w śmigłowcu jest bardzo złożone i zmienia się wraz z warunkami atmosferycznymi, konfiguracją śmigłowca, prędkością lotu, wysokością, ustawieniami mocy itd. Dźwięki w kabinie są zatem ważnym elementem środowiska operacyjnego kabiny i jako takie dostarczają załodze lotniczej wartościowych informacji. Te odbierane uchem sygnały mogą pomagać załodze, jako wskazujące nienormalną sytuację, lub przeszkadzać załodze, jako rozprasające i nużące. Aby szkolenie było efektywne, FSTD powinno zapewniać w kabinie dźwięki, które pilot jest w stanie odebrać podczas normalnej oraz nienormalnej eksploatacji i które są porównywalne z dźwiękami śmigłowca. Stosownie do tego operator FSTD powinien starannie ocenić szumy tła w branych pod uwagę miejscach. Aby zademonstrować zgodność z wymaganiami w zakresie dźwięków, testy obiektywne lub walidacyjne w tym punkcie zostały wybrane w taki sposób, by dostarczyć reprezentatywną próbkę normalnych warunków statycznych – typowych, jakich doświadcza pilot.
- 2.4.5.2 Alternatywne wersje silnikowe. Dla FSTD z kilkoma konfiguracjami silnikowymi należy przedstawić do oceny jako część QTG wszelkie warunki wymienione w punkcie 2.3 tabeli testów walidacyjnych, które producent uznał za znacząco inne z powodu zmiany modelu silnika.
- 2.4.5.3 Dane i system zbierania danych
- a. Informacje dostarczane producentowi FSTD powinny zawierać dane kalibracyjne i charakterystykę częstotliwościową.
- b. System stosowany do wykonywania testów wymienionych w punkcie 2.3 tabeli testów walidacyjnych powinien być zgodny z następującymi normami:
- (i) ANSI S1.11-1986 – Specyfikacja dla zestawów filtrów o szerokości oktawy, połowy oktawy i jednej trzeciej oktawy  
(*Specification for octave, half octave and third octave band filter sets*);
- (ii) IEC 1094-4 –1995 – Mikrofony pomiarowe - typu WS2 lub lepsze (*Measurement microphones type WS2 or better*).
- 2.4.5.4 Hełmofon. Jeżeli podczas normalnej eksploatacji śmigłowca używa się hełmofonu, powinien być on również użyty podczas oceny FSTD.
- 2.4.5.5 Urządzenia odtwarzające. Podczas ocen początkowych należy zapewnić rejestrację warunków zawartych w QTG według punktu 2.3 tabeli testów walidacyjnych FSTD.
- 2.4.5.6 Szum tła
- a. Szum tła jest to hałas w FSTD powodowany przez układy chłodzenia FSTD i układy hydrauliczne, który nie jest związany ze śmigłowcem oraz dodatkowy hałas z innych pomieszczeń w budynku. Szum tła może poważnie wpływać na prawidłową symulację dźwięków śmigłowca, tak więc powinno się dążyć do utrzymania szumu tła poniżej poziomu dźwięków śmigłowca. W niektórych przypadkach, by skompensować szum tła, można zwiększyć poziom symulacji. Jednak to podejście jest ograniczone przez określone tolerancje oraz możliwość zaakceptowania środowiska akustycznego przez oceniającego pilota.
- b. Możliwość zaakceptowania poziomów szumu tła zależy od normalnych poziomów dźwięku w śmigłowcu reprezentowanym przez FSTD. Dopuszczalne są poziomy szumu tła wypadające poniżej linii wyznaczonej przez poniższe punkty (patrz rysunek 3):
- (i) 70 dB przy 50 Hz;
- (ii) 55 dB przy 1 000 Hz;
- (iii) 30 dB przy 16 Hz
- Są to limity dla nieważonych poziomów dźwięku mierzonych w paśmie o szerokości 1/3 oktawy. Gdy szum tła mieści się w tych granicach, nie zapewnia to jeszcze zaakceptowania FSTD. Dźwięki śmigłowca niższe od tych wartości granicznych wymagają starannej oceny i może z nich wynikać potrzeba niższych limitów dla szumu tła.
- c. Pomiar szumu tła może być wykonany ponownie podczas oceny okresowej zgodnie z punktem 2.4.5.8. Jako tolerancję należy zastosować warunek, że amplitudy podczas oceny okresowej mierzone w paśmie o szerokości 1/3 oktawy nie mogą różnić się o więcej niż  $\pm 3$  dB od wyników oceny początkowej.
- 2.4.5.7 Charakterystyka częstotliwościowa – wykresy charakterystyki częstotliwościowej należy dostarczyć podczas oceny początkowej. Wykresy te można sporządzić ponownie przy ocenie okresowej zgodnie z punktem 2.4.5.8. Tolerancje, jakie należy zastosować, są następujące:

- a. amplitudy mierzone w paśmie o szerokości 1/3 oktawy dla trzech następujących po sobie pasm nie mogą różnić się o więcej niż  $\pm 5$  dB od wyników oceny początkowej;
- b. średnia wartość sumy bezwzględnych wartości różnic między wynikami oceny początkowej i wynikami oceny okresowej nie może przekroczyć 2 dB (patrz tabela 3).

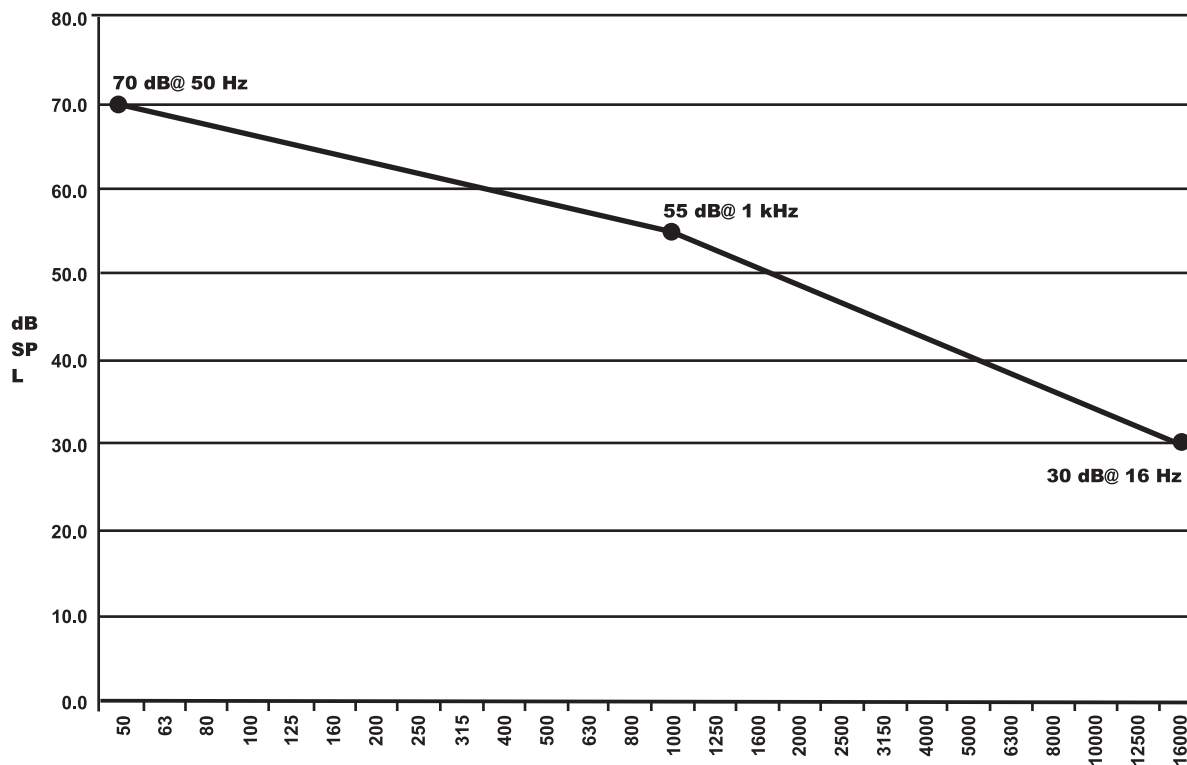
2.4.5.8 Oceny początkowe i okresowe. Jeżeli wyniki kolejnych pomiarów charakterystyki częstotliwościowej i szumu tła FSTD przy ocenie okresowej w porównaniu z wynikami z oceny początkowej mieszczą się w granicach tolerancji, a operator może udowodnić, że nie nastąpiły zmiany w zakresie sprzętu i oprogramowania, które wpłynęłyby na dane śmigłowca, to w takich przypadkach nie jest wymagane ponowne wykonanie pomiarów podczas ocen okresowych.

Jeżeli podczas ocen okresowych są wykonywane pomiary dla tych przypadków, to wyniki mogą być porównane raczej z wynikami z oceny początkowej, a nie z danymi odniesienia śmigłowca.

2.4.5.9 Testowanie walidacji. Stosując określone tolerancje przy upewnianiu się, że symulacja jest reprezentatywna dla śmigłowca, należy rozważyć niedoskonałości danych śmigłowca. Typowe słabe punkty to:

- a. zmienność danych w zależności od numeru fabrycznego;
- b. charakterystyka częstotliwościowa mikrofonu;
- c. powtarzalność pomiarów;
- d. obce dźwięki podczas rejestracji.

FI



Rysunek 3. Częstotliwość w paśmie o szerokości 1/3 oktawy

Środkowa częstotliwość pasma	Wyniki z oceny początkowej (dB SPL)	Wyniki z oceny okresowej (dB SPL)	Różnica (wartość bezwzględna)
50	75,0	73,8	1,2
63	75,9	75,6	0,3
80	77,1	76,5	0,6
100	78,0	78,3	0,3
125	81,9	81,3	0,6
160	79,8	80,1	0,3
200	83,1	84,9	1,8
250	78,6	78,9	0,3
315	79,5	78,3	1,2
400	80,1	79,5	0,6
500	80,7	79,8	0,9
630	81,9	80,4	1,5
800	73,2	74,1	0,9
1000	79,2	80,1	0,9
1250	80,7	82,8	2,1
1600	81,6	78,6	3,0
2000	76,2	74,4	1,8
2500	79,5	80,7	1,2
3150	80,1	77,1	3,0
4000	78,9	78,6	0,3
5000	80,1	77,1	3,0
6300	80,7	80,4	0,3
8000	84,3	85,5	1,2
10000	81,3	79,8	1,5
12500	80,7	80,1	0,6
16000	71,1	71,1	0,0
		<b>Średnia</b>	1,1

Tabela 3 – Przykład tolerancji dla testu charakterystyki częstotliwościowej przy ocenie okresowej

### 3 Testy funkcji i testy subiektywne

#### 3.1 Omówienie

3.1.1 Dokładne odwzorowanie funkcji systemów śmigłowca będzie sprawdzane dla każdego stanowiska członka załogi lotniczej. Sprawdzenie to obejmuje procedury z użyciem podręczników zatwierdzonych przez operatora, podręczników zatwierdzonych przez producentów śmigłowców i list kontrolnych. Będą subiektywnie oceniane właściwości pilotażowe, osiągi i działanie systemów FSTD. W celu zagwarantowania, by testy funkcji były przeprowadzane w sposób efektywny i w zaplanowanym czasie, zachęca się operatorów do koordynacji z odpowiednimi Władzami odpowiedzialnym za ocenę, aby były dostępne wszelkie umiejętności, doświadczenie lub fachowa wiedza potrzebne Władzom kierującym zespołem oceniającym.

3.1.2 Konieczność testów funkcji i testów subiektywnych wynika z potrzeby potwierdzenia, że w wyniku symulacji powstała całkowicie zintegrowana i możliwa do zaakceptowania replika śmigłowca. W odróżnieniu od testów obiektywnych wymienionych powyżej w punkcie 2 testy subiektywne powinny objąć te obszary obwiedni obciążeń, w których w sposób uzasadniony może się znaleźć uczestnik szkolenia, mimo że FSTD nie zostało zatwierdzone do szkolenia w takich obszarach. Rozsądnie jest zbadać na przykład zachowanie się FSTD w normalnych i nienormalnych warunkach, aby upewnić się, że symulacja jest reprezentatywna, mimo że może nie być wymagania w tym zakresie dla pożądanego poziomu kwalifikacji. (Wszelkie takie subiektywne oceny powinny zawierać odniesienie do powyższych punktów 2 i 3, w których są zdefiniowane minimalne obiektywne standardy możliwe do przyjęcia dla tego poziomu kwalifikacji. W ten sposób jest możliwe ustalenie, czy symulacja jest bezwzględnie wymagana, czy tylko chodzi o przybliżenie, które, jeżeli ma miejsce, wymaga sprawdzenia w celu potwierdzenia, że nie przyczynia się do negatywnych efektów szkolenia).

- 3.1.3 W fazie procesu oceny obejmującej testy funkcji i testy subiektywne FSTD może być na żądanie Władz ocenione pod kątem specjalnego programu szkolenia operatora. Taka ocena może obejmować część scenariusza szkolenia w lotach liniowych (LOFT) albo elementy programu szkolenia operatora, na które kładzie on specjalny nacisk. Wyniki takiej oceny nie wpłynęłyby na aktualny status kwalifikacji FSTD, chyba że byłyby bezpośrednio powiązane z wymaganiami dla obecnego poziomu kwalifikacji.
- 3.1.4 Testy funkcji będą przeprowadzane w logicznej sekwencji lotów w tym samym czasie, co ocena osiągnięć i właściwości pilotażowych. Umożliwią one pracę FSTD przez 2 do 3 godzin czasu rzeczywistego bez zmiany pozycji lub zamrażania lotu albo położenia, pozwalając tym samym na przeprowadzenie próby niezawodności.
- 3.2 Wymagania dla testów
- 3.2.1 W tabeli testów funkcji i testów subiektywnych są wymienione testy naziemne i testy w locie oraz inne sprawdzenia wymagane do kwalifikacji. Tabela obejmuje manewry i procedury mające na celu dostarczenie pewności, że FSTD funkcjonuje w sposób odpowiedni do jego zastosowania do szkolenia pilotów, ich testowania i sprawdzania w zakresie manewrów i procedur, które są zwykle wymagane w programie szkolenia, testowania i sprawdzania.
- 3.2.2 W tabeli ujęto manewry i procedury uwzględniające pewne właściwości śmigłowców o zaawansowanej konstrukcji i innowacyjne programy szkoleń.
- 3.2.3 Będą oceniane funkcje wszystkich systemów dla przypadków operacji normalnych i – w stosownych przypadkach – naprzemiennych. Podczas oceny manewrów lub zdarzeń związanych z daną fazą lotu będą oceniane procedury postępowania w sytuacjach normalnych, nienormalnych i awaryjnych w tej fazie lotu. Dla „każdej fazy lotu” systemy są wymienione oddzielnie, co ma zapewnić, że zostanie zwrócona właściwa uwaga na sprawdzenie systemów.
- 3.2.4 Przy ocenianiu wyników testów funkcji i testów subiektywnych wymaga się, aby wierność symulacji w odniesieniu do śmigłowca wymagana dla najwyższego poziomu kwalifikacji była jak najwyższa. Jednak dla niższych poziomów kwalifikacji stopień wierności może zostać zmniejszony zgodnie z kryteriami zawartymi powyżej w punkcie 2.
- 3.2.5 Ocenę niższych klas FSTD należy dostosować tylko do systemów i warunków lotu, które są symulowane. Podobnie wiele testów będzie miało zastosowanie do lotu automatycznego. W przypadkach, w których lot automatyczny nie jest możliwy i wymagane jest ręczne sterowanie przez pilota, powinno być co najmniej możliwe sterowanie FSTD umożliwiające wykonanie lotu.
- 3.2.6 Należy ocenić wszelkie dodatkowe możliwości wykraczające poza minimalne wymagania standardów dla konkretnego poziomu kwalifikacji, aby upewnić się, że nie mają negatywnego wpływu na zaplanowane manewry wchodzące w zakres szkolenia i testów.



**Testy funkcji i testy subiektywne**  
**Uwagi**

Uwaga ogólna: Sygnały ruchu i drgań będą dotyczyć tylko FSTD wyposażonych w odpowiedni układ ruchu.

- (1) Ograniczone do profili na wolnym terenie
- (2) Ograniczone do osiągnięć

\* Sprawdzić pod kątem efektów negatywnych

TABELA TESTÓW FUNKCJI I TESTÓW SUBIEKTYWNYCH	FFS				FTD			FNPT			
	A	B	C	D	1	2	3	I	II	III	MCC
<b>a. PRZYGOTOWANIE DO LOTU</b>											
Czynności przed lotem: przeprowadzić sprawdzenie funkcjonowania wszystkich przełączników, wskaźników, systemów i wyposażenia członków załogi oraz stanowisk instruktorów i ustalić, że konstrukcja i funkcje kabiny w zakresie symulacji są identyczne jak w śmigłowcu.	v	v	v	v	v	v	v				
Czynności przed lotem: przeprowadzić sprawdzenie wszystkich przełączników, wskaźników, systemów i wyposażenia członków załogi oraz stanowisk instruktora i ustalić, że konstrukcja i funkcje kabiny są charakterystyczne dla śmigłowca.								v	v	v	v
<b>b. OPERACJE NA POWIERZCHNI ZIEMI</b>											
(1) Uruchomienie silnika:											v
(a) uruchomienie normalne;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
(b) procedury rozruchu naprzemiennego;	v	v	v	v	v	v	v				
(c) nienormalne uruchomienia i wyłączenia (uruchomienie silnika z przekroczeniem dopuszczalnej temperatury, zawis obrotów podczas uruchamiania silnika, pożar itd.);	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(2) Uruchomienie/załączenie wirnika i przyśpieszenie:											
(a) uruchomienie/załączenie wirnika i przyśpieszenie;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(b) rezonans ziemny (jeżeli dotyczy danego typu).	v	v	v	v							
(3) Kołowanie (tylko statek powietrzny z kołami):											
(a) sygnał wejściowy moc/sterowanie okresowe;	*	v	v	v							
(b) tarcie dźwika skoku ogólnego i mocy/sterowania okresowego;	*	v	v	v							
(c) manewrowanie na ziemi;	*	v	v	v							
(d) działanie hamulca;	*	v	v	v							
(e) blokada koła ogonowego/dziobowego;	*	v	v	v							
(f) inne.	*	v	v	v							
<b>c. ZAWIS</b>											
(1) Oderwanie.	*	v	v	v							
(2) Zawis.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(3) Reakcja przyrządów:											
(a) przyrządy wskazujące parametry pracy silnika;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(b) przyrządy pilotażowe.	*	v	v	v		v	v		v	v	v



(4) Zakręty w zawisie.	*	*	v	v		v	v		v	v	v
(5) Sprawdzenie mocy w zawisie:											
(a) z wpływem ziemi (IGE);	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(b) bez wpływu ziemi (OGE).	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(6) Efekt równoważenia momentu obrotowego.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(7) Procedury postępowania w sytuacjach nienormalnych i awaryjnych:											
(a) niesprawność (-ści) silnika;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(b) niesprawność układu doprowadzania paliwa;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(c) niesprawność układu hydraulicznego;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(d) niesprawność układu stabilizacji;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(e) wadliwe działanie urządzenia sterowania kierunkowego;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(f) inne.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(8) Zawis z wiatrem bocznym/tylnym.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
<b>d. PODLOT/TRANZYT</b>											
(1) Do przodu.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(2) Na boki.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(3) Do tyłu.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
<b>e. START</b>											
(1) Śmigłowce kat. B lub jednosilnikowe:											
(a) normalny:											v
(I) z zawisu;	*	v	v	v		v	v		v	v	
(II) z wiatrem bocznym/tylnym;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(III) MTOM;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(IV) obszar ograniczony;	*	v	v	v			v			v	v
(V) start sposobem samolotowym;	*	v	v	v			v			v	v
(VI) wyniesione lądowisko dla śmigłowców/platforma lądowania;	*	v	v	v			v			v	v
(VII) pionowy;	*	v	v	v							
(b) procedury postępowania w sytuacjach nienormalnych/awaryjnych:											
(I) niesprawność silnika podczas startu (jeżeli jeden silnik, to do zainicjowania hamowania);	*	v	v	v		v	v		v 1	v	v
(II) wymuszone lądowanie (jeżeli jeden silnik, to do zainicjowania hamowania).	*	v	v	v		v	v		v 1	v	v
(2) Operacja kat. A dla wszystkich certyfikowanych profili.	*	v	v	v		v 1	v		v 1	v	v

Start z niesprawnością silnika:										
(i) niesprawność silnika przed TDP	*	v	v	v		v 1	v			v v
(ii) niesprawność silnika po TDP	v	v	v	v		v 1	v		v 1	v v 1
<b>f. WZNOŻENIE</b>										
(1) Kat. B lub śmigłowce jednosilnikowe:										
(a) obszar bez przeszkód;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(b) przewyższenie nad przeszkodami;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(c) pionowe;	*	v	v	v		v	v		v	v v
(d) niesprawność silnika.	v	v	v	v		v	v		v	v v
(2) Operacja kat. A dla wszystkich certyfikowanych profili z niesprawnością silnika na wysokości do 300 m (1000 stóp) ponad poziomem lądowiska dla śmigłowców.	v	v	v	v		v	v		v	v v
<b>g. PRZELOT</b>										
(1) Parametry wykonania.	v	v	v	v	v	v	v		v	v v
(2) Właściwości lotne.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v v
(3) Zakręty:										
(a) zakręty z prędkością kątową 1 i 2;	v	v	v	v		v	v	v	v	v v
(b) strome zakręty.	v	v	v	v		v	v	v	v	v v
(4) Przyspieszanie i zwalnianie.	v	v	v	v						
(5) Sygnały wibracji przy dużej prędkości lotu.	v	v	v	v						
(6) Procedury postępowania w sytuacjach nienormalnych i awaryjnych:										
(a) pożar silnika;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(b) niesprawność silnika;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(c) zatrzymanie pracy silnika w locie i ponowny rozruch;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(d) awarie układu doprowadzania paliwa;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(e) niesprawność hydrauliki;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(f) niesprawność układu stabilizacji;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(g) wadliwe działanie urządzenia sterowania kierunkowego;	v	v	v	v		v	v		v	v v
(h) sygnały wibracji wirnika;	v	v	v	v						
(i) inne.	v	v	v	v		v	v			
<b>h. ZNIŻANIE</b>										
(1) Normalne.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v v
(2) Z maksymalną prędkością.	v	v	v	v		v	v	v	v	v v
(3) Autorotacyjne (do momentu zainicjowania hamowania):										
(a) z prostej;	*	v	v	v		v	v		v	v v
(b) z zakrętem .	*	v	v	v		v	v		v	v v

<b>i. PODEJŚCIA Z WIDOCZNOŚCIĄ</b>											
(1) Śmigłowce kat. B lub jednosilnikowe:											
(a) podejście:											
(i) normalne;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(ii) strome;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(iii) z małym gradientem zniżania;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(iv) pionowe;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(b) procedury postępowania w sytuacjach nienormalnych i awaryjnych:											
(i) jeden silnik nie pracuje;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(ii) niesprawność układu doprowadzania paliwa;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(iii) niesprawność hydrauliki;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(iv) niesprawność układu stabilizacji;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(v) niesprawność urządzenia sterowania kierunkowego;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(vi) autorotacja;	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(vii) inne;	v	v	v	v		v	v				
(c) przerwane lądowanie:											
(I) wszystkie silniki pracują;	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(II) nie pracuje jeden silnik lub więcej silników.	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(2) Operacja kat. A dla wszystkich certyfikowanych profili:											
(a) od 300 m (1000 stóp) nad poziomem lądowiska dla śmigłowców lub po LDP.	v	v	v	v		v	v		v	v	v
<b>j. PODEJŚCIA WEDŁUG WSKAZAŃ PRZYRZĄDÓW</b>											
Z poniższej listy należy wybrać tylko testy podejścia według wskazań przyrządów odpowiednie dla typu symulowanego śmigłowca lub systemu (-ów) i szkolenia MCC.											
(1) Nieprecyzyjne:											
(a) pracują wszystkie silniki;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(b) nie pracuje jeden silnik lub więcej silników;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(c) procedury podejścia;											
(i) NDB;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(ii) VOR/DME, RNAV;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(iii) ARA (podejście z wykorzystaniem radaru pokładowego);	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(iv) GPS;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(v) inne	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

(d) nieudane podejście;											
(i) pracują wszystkie silniki;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(ii) nie pracuje jeden silnik lub więcej silników;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(iii) niesprawność autopilota.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(2) Precyzyjne:											
(a) pracują wszystkie silniki;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(b) nie pracuje jeden silnik lub więcej silników;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(c) procedury podejścia:	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(i) DGPS;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(ii) ILS:	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
• ręcznie bez układu nakazu lotu;											
• ręcznie z układem nakazu lotu;											
• autopilot włączony;											
• kategoria I;											
• kategoria II;											
(iii) inne:	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(d) nieudane podejście:											
(i) pracują wszystkie silniki;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(ii) nie pracuje jeden silnik lub więcej silników;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(iii) niesprawność autopilota.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
<b>k. PODEJŚCIE DO LĄDOWANIA I PRZYZIEMIENIE</b>											
(1) Śmigłowce kat. B lub jednosilnikowe:											
(a) podejście normalne:											
(i) do zawisu;	*	v	v	v		v1	v		v1	v	v
(ii) wyniesione lądowisko dla śmigłowców/platforma lądowania;		v	v	v			v			v	v
(iii) obszar ograniczony;	*	v	v	v			v			v	
(iv) wiatr boczny/tylny;	*	v	v	v		v1	v		v1	v	v
(v) inne;	*	v	v	v		v1	v		v1	v	v
(b) przyziemienie:											
(i) z zawisu;	*	v	v	v		v1	v		v1	v	v
(ii) bez zawisu;	*	v	v	v		v1	v		v1	v	v
(iii) sposobem samolotowym;	*	*	v	v			v			v	

(c) procedury postępowania w sytuacjach nienormalnych i awaryjnych:											
(i) jeden silnik nie pracuje;	v	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(ii) niesprawność doprowadzania paliwa;	v	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(iii) niesprawność hydrauliki;	v	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(iv) niesprawność układu stabilizacji;	v	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(v) niesprawność urządzenia sterowania kierunkowego;	v	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(vi) autorotacja;	*	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(vii) inne.	v	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(2) Operacja kat. A dla wszystkich certyfikowanych profili.											
Łądowanie z awarią silnika:											
(i) niesprawność silnika przed lub w LDP;	*	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
(ii) niesprawność silnika w lub za LDP.	*	v	v	v	v	1	v	v	1	v	v
<b>I. DOWOLNA FAZA LOTU</b>											
(1) Działanie systemów śmigłowca i układu napędowego (w zależności od sytuacji):											
(a) klimatyzacja;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(b) układ antyoblodzeniowy/układ usuwający oblodzenie;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(c) pomocniczy układ napędowy;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(d) systemy łączności;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(e) układ elektryczny;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(f) systemy oświetlenia (wewnętrznego i zewnętrznego);	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(g) układ wykrywania i tłumienia ognia i dymu;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(h) układ stabilizacji;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(i) urządzenia sterowania lotem/urządzenia do równoważenia momentu obrotowego;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(j) paliwo i olej;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(k) układy hydrauliczne;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(l) podwozie;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(m) zespół napędowy;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(n) układy przeniesienia napędu;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(o) układy wirnika;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(p) komputery sterowania lotem;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

(q) układy zwiększania stateczności i poprawy sterowania (SAS);	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(r) układy uruchamiane głosem;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(s) inne.	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(2) Systemy zarządzania i sterowania lotem (w zależności od sytuacji):											
(a) radar pokładowy;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(b) systemy wspomaganie lądowania;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(c) autopilot;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(d) systemy zapobiegania kolizjom (GPWS, TCAS,...);	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(e) wyświetlacze danych lotu;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(f) komputery zarządzania lotem;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(g) wskaźniki przeziernie;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(h) systemy nawigacyjne;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(i) NVG .	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(j) inne.	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(3) Procedury w powietrzu:											
(a) szybkie zatrzymanie;	*	*	v	v		v	v		v	v	v
(b) kształt toru oczekiwania;	v	v	v	v		v	v	v	v	v	v
(c) unikanie niebezpieczeństw (GPWS, TCAS, radar pogodowy,...), stosownie do sytuacji, z wyjątkiem radaru pogodowego wymaganego przy szkoleniu MCC na FNPT;	*	*	v	v		v	v		v	v	v
(d) wychodzenie z dynamicznego przeciągnięcia na łopacie powracającej (stosownie do sytuacji);	*	v	v	v		v	v		v	v	v
(e) uderzanie wirnika o maszt (stosownie do sytuacji);	v	v	v	v		v	v		v	v	v
(f) pierścień wirowy.	*	v	v	v		v	v		v	v	v
<b>m. WYŁĄCZENIE SILNIKA I PARKOWANIE</b>											
(1) działanie silnika i systemów;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(2) działanie hamulca postojowego;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(3) działanie hamulca wirnika;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(4) procedury postępowania w sytuacjach nienormalnych i awaryjnych;	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v
(5) inne.	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v

n. EFEKTY RUCHU										
(1) dudnienie drogi startowej, odchylenia amortyzatora, efekt prędkości na ziemi i nierówności powierzchni;	*	v	v	v						
(2) drgania (typu <i>buffet</i> ) spowodowane przez siłę nośną przemieszczania;	*	v	v	v						
(3) drgania podczas wysuwania i chowania podwozia;	*	v	v	v						
(4) drgania spowodowane dużą prędkością i przeciągnięciem na łopacie powracającej;	*	v	v	v						
(5) drgania spowodowane pierścieniem wirowym;	*	v	v	v						
(6) charakterystyczne efekty będące wynikiem przyziemienia;	*	v	v	v						
(7) wibracje wirnika (-ów) (sygnały ruchu);	v	v	v	v						
(8) siła nośna przemieszczania;	*	v	v	v						
(9) utrata skuteczności urządzenia do równoważenia momentu obrotowego.	*	v	v	v						
o. SYSTEM DŹWIĘKU										
Istotne dźwięki śmigłowca powinny obejmować:										
(1) silnik, wirnik i układ przeniesienia napędu do porównywalnego poziomu stwierdzonego w śmigłowcu;	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
(2) dźwięki katastrofy powinny być w logiczny sposób związane z lądowaniem z nietypowej wysokości lub z przekroczeniem wytrzymałości konstrukcji śmigłowca;	v	v	v	v		v	v	v	v	v
(3) istotne dźwięki kabiny i dźwięki będące wynikiem działań pilota	v	v	v	v	v	v	v		v	v
p. EFEKTY SPECJALNE										
(1) Efekty oblodzenia:										
(a) płatowca;	*	*	v	v		v 2	v 2		v 2	v 2
(b) wirników.	*	*	v	v		v 2	v 2		v 2	v 2
(2) Efekty zanieczyszczenia wirnika.			v	v						
q. SYSTEM WIZUALIZACJI										
(1) Dokładne odtworzenie środowiska powiązane z położeniem i pozycją symulatora.	v	v	v	v		v	v		v	v
(2) Lądowiska dla śmigłowców:										
(a) Odległości, z jakich widoczne są charakterystyczne elementy lądowiska dla śmigłowców, nie powinny być mniejsze od niżej wymienionych. Odległości mierzy się od środka FATO do śmigłowca ustawionego zgodnie z kierunkiem podejścia FATO na rozszerzonej 3-stopniowej ścieżce schodzenia.										
(i) definicja lądowiska dla śmigłowców, migające światła, światła podejścia z 8 km;	v	v	v	v		v	v		v	v
(ii) pomoce wspomagające lądowanie z widocznością i światła krawędziowe FATO/LOF powinny być widoczne z 5 km przy kątach podejścia do 12 stopni;	v	v	v	v		v	v		v	v
(iii) rozróżnienie świateł krawędziowych FATO/LOF i drogi kołowania z 3 km;	v	v	v	v		v	v		v	v
(iv) oznakowania FATO i TLOF w zasięgu świateł lądowania dla scen nocnych;	v	v	v	v		v	v		v	v



(v) oznakowania FATO i TLOF stosownie do wymaganej rozdzielczości powierzchni dla scen dziennych	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(b) Co najmniej trzy różne obrazy lądowiska dla śmigłowców, którymi powinny być:												
(i) lotnisko;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(ii) równy ograniczony obszar na powierzchni; oraz			v	v	v		v			v	v	
(iii) wyniesione lądowisko dla śmigłowców;			v	v	v		v			v	v	
(c) Charakterystyczna zawartość obrazu lądowiska dla śmigłowców, w tym następujące elementy:												
(i) powierzchnie dróg startowych, lądowiska dla śmigłowców, dróg kołowania i ramp oraz oznakowania na nich;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(ii) oświetlenie FATO/TLOF, pomocy wspomagających lądowanie z widocznością i światła podejścia o właściwych kolorach;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(iii) oświetlenie obrzeża lotniska i drogi kołowania;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(iv) rampy i budynki terminala oraz obiekty pionowe odpowiadające wymaganiom operacyjnym scenariusza operatora dla szkolenia LOFT;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(v) właściwości kierunkowe światel migających, światel podejścia, światel krawędziowych drogi startowej, pomocy wspomagających lądowanie z widocznością, światel środkowej linii drogi startowej, światel progowych i światel strefy przyziemia na drodze startowej zamierzonego lądowania powinny być odwzorowane w sposób realistyczny.	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(3) Charakterystyczny efekt wizualny zewnętrznego oświetlenia śmigłowca ze zmniejszoną widocznością, taki jak odbity blask światel lądowania, światel krawędziowych i pulsujących.			v	v	v		v	v		v	v	v
(4) Elementy regulacyjne dla instruktora do sterowania:												
(a) podstawą chmur/ wierzchołkami chmur;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(b) widzialnością w kilometrach lub milach morskich i RVR w metrach lub stopach;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(c) wyborem lotnisko/lądowisko dla śmigłowców;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(d) oświetleniem lotniska/lądowiska dla śmigłowców;	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(e) ruchem na ziemi i w powietrzu.				v	v		v	v			v	
(5) Zgodność systemu wizualizacji z programowaniem aerodynamicznym.	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(6) Odniesienia wzrokowe do oceny zmian prędkości opadania, prędkości i wysokości AGL podczas lądowań (np. charakterystyczne cechy dróg startowych lub lądowisk dla śmigłowców, dróg kołowania, ramp i terenu).	*	v	v	v		v	v		v	v	v	
(7) Możliwości w zakresie wizualizacji scen:												
(a) w półmroku i scen nocnych;	v	v										
(b) w półmroku, scen nocnych i dziennych.				v	v		v	v		v	v	v
(8) Ogólne charakterystyczne cechy terenu.	*	v	v	v		v	v			v	v	
Poniżej 5000 stóp przedstawić realistyczną wizualizację umożliwiającą nawigację tylko w oparciu o terenowe punkty odniesienia. Należy właściwie zobrazować ukształtowanie terenu.												



(22) Jakość scen:												
(a) powierzchnie oraz sygnały teksturalne powinny być wolne od rozpraszającej uwagę kwantyzacji (aliasingu);	v	v	v	v		v	v		v	v	v	
(b) punkty świetlne systemu powinny być wolne od rozpraszającego uwagę drżenia lub smużenia;			v	v								
(c) system umożliwiający sześć stopni skokowej regulacji światła (od 0 do 5).	v	v	v	v		v	v		v	v	v	

**Uwagi:**

Uwaga ogólna: Sygnały ruchu i drgań będą dotyczyć tylko FSTD wyposażonych w odpowiedni układ ruchu.

- (1) Ograniczone do profili na wolnym terenie.
- (2) Ograniczone do osiąarów.

\* Sprawdzić pod kątem efektów negatywnych

**(Materiał Interpretacyjny)**

## Załącznik 1 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

### Tolerancje dla testów walidacyjnych

1. Informacje ogólne
- 1.1 Tolerancje podane w ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 zostały opracowane z myślą, aby stanowiły miarę stopnia pokrywania się właściwości przy zastosowaniu jako odniesienie danych z testów w locie.
- 1.2 Jest jednak wiele przyczyn, dla których poszczególne testy mogą nie mieścić się całkowicie w zalecanych granicach tolerancji:
  - a. Test w locie jest narażony na potencjalne błędy z różnych źródeł, np. błędy przyrządów i zakłócenia atmosferyczne podczas zbierania danych;
  - b. Mogą również wystąpić trudności przy porównywaniu danych wykazujących szybkie zmiany lub obarczonych zakłóceniami;
  - c. Dane pochodzące z symulatora konstrukcyjnego i inne dane z obliczeń mogą wykazywać błędy ze względu na rozmaite, omówione niżej, potencjalne różnice.
- 1.3 Przy stosowaniu tolerancji do jakiegokolwiek testu należy przeprowadzić rzetelną analizę techniczną. Kiedy wynik testu wyraźnie wykracza poza ustalone granice tolerancji bez widocznego powodu, należy uznać, że wymaganie nie zostało spełnione.
- 1.4 Wykorzystanie jako danych odniesienia danych nie pochodzących z testów w locie było w przeszłości stosunkowo nieduże, dlatego też do testów stosowano tolerancje, o których mowa. Jednak coraz szerzej stosuje się tego rodzaju dane jako dane źródłowe do walidacji i tendencja ta prawdopodobnie będzie nadal kontynuowana.
- 1.5 Podstawą do stosowania danych pochodzących z symulatora konstrukcyjnego jest fakt, że dane odniesienia powstają przy użyciu tych samych modeli symulacji co modele stosowane w równoważnym szkoleniowym symulatorze lotu, co oznacza, że dwa zestawy wyników powinny być „zasadniczo” podobne. Zastosowanie tolerancji opartych na danych z testów w locie może podważyć podstawę dla stosowania danych pochodzących z symulatora konstrukcyjnego, ponieważ do zademonstrowania prawidłowej implementacji pakietu danych potrzebna jest zasadnicza zgodność.
- 1.6 Są oczywiście powody, dla których można oczekiwać, że wyniki z dwóch źródeł będą się różnić:
  - a. Urządzenia (zespoły awioniki i urządzenia sterowania lotem);
  - b. Wskaźniki iteracji;
  - c. Kolejność wykonywania;
  - d. Metody całkowania;
  - e. Architektura procesora;
  - f. Odchyłki cyfrowe
    - (i) metody interpolacji;
    - (ii) różnice w opracowaniu danych;
    - (iii) tolerancje trybowania dla autotestów, itd.
- 1.7 Wszelkie różnice powinny być jednak małe, a ich powody – inne niż te wyżej wymienione – powinny być w zrozumiały sposób wyjaśnione.
- 1.8 W przeszłości dane z symulacji konstrukcyjnej wykorzystywano tylko do zademonstrowania zgodności z pewnymi dodatkowymi funkcjami objętymi modelowaniem:
  - a. Dane z testów w locie nie mogły być z uzasadnionych przyczyn udostępnione;
  - b. Dane z symulacji konstrukcyjnych stanowiły tylko małą część całego zestawu danych do walidacji;
  - c. Walidację kluczowych obszarów przeprowadzono w oparciu o dane z testów w locie.
- 1.9 Obecny szybki wzrost wykorzystania i przewidywanego wykorzystania danych z symulacji konstrukcyjnej jest ważną sprawą, ponieważ:
  - a. Z ważnych powodów technicznych dane z testów w locie często nie są dostępne;
  - b. Następuje postęp w dziedzinie alternatywnych rozwiązań technicznych;
  - c. Stale jest obecny problem kosztów.
- 1.10 Potrzebne są zatem wytyczne w zakresie stosowania tolerancji dla danych walidacyjnych generowanych przez symulatory konstrukcyjne.
2. Tolerancje dla testów opartych na danych nie pochodzących z testów w locie
- 2.1 Jeżeli jako dozwolonej formy danych odniesienia do walidacji używa się dla testów obiektywnych wymienionych w tabeli testów walidacyjnych danych pochodzących z symulatora konstrukcyjnego lub innych danych nie pochodzących z testów w locie, to uzyskany stopień zgodności danych odniesienia z wynikami uzyskanymi

dla FSTD powinien być bardzo wysoki. Nie jest możliwe określenie dokładanego zestawu tolerancji, ponieważ powody zgodności innej niż pełna będą się zmieniać w zależności od szeregu czynników omówionych w pierwszym punkcie tego załącznika.

- 2.2 Jeżeli nie istnieje racjonalne uzasadnienie znaczącej różnicy pomiędzy danymi odniesienia i wynikami otrzymanymi dla FSTD, zaleca się stosowanie tolerancji w wysokości 20 % tolerancji dla danych „z testów w locie”.
- 2.3 Aby można było stosować te wytyczne (20 % tolerancji dla testów w locie), instytucja przekazująca dane powinna dostarczyć dobrze udokumentowany model matematyczny i procedurę testowania, umożliwiające dokładne odtworzenie wyników jej symulacji konstrukcyjnej.

## Załącznik 2 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

### Mapa danych do walidacji

#### 1. Informacje ogólne

- 1.1 Producenci śmigłowców lub inne organizacje dostarczające danych powinni dostarczyć, jako część pakietu danych, mapę do walidacji (VDR). Dokument VDR zawiera materiały o charakterze wytycznych sformułowanych przez organizację dostarczającą dane do walidacji śmigłowca, rekomendujące najlepsze możliwe źródła danych, które będą wykorzystane w QTG jako dane do walidacji. VDR ma szczególną wartość w przypadkach wniosków o kwalifikację „tymczasową” oraz o kwalifikację alternatywnych wersji z innymi silnikami lub awioniką. VDR należy przedłożyć władzom jak najwcześniej na etapach opracowywania planu dla każdego FSTD, dla którego przewidziano kwalifikację w zakresie zgodności ze standardami zawartymi w niniejszym dokumencie. Odpowiednie krajowe władze lotnictwa cywilnego są ostatecznym organem zatwierdzającym dane do wykorzystania jako materiał do walidacji dla QTG. Kierownik krajowego programu symulatorów Amerykańskiej Władzy Lotniczej oraz Grupa Sterująca ds. FSTD Wspólnych Władz Lotniczych zobowiązały się prowadzić wykaz uzgodnionych VDR.
- 1.2 Mapa danych do walidacji powinna wyraźnie określać (w formie tabeli) źródła danych dla wszystkich wymaganych testów. Powinien on również dostarczać wytycznych w zakresie ważności tych danych dla konkretnej konfiguracji typu silnika i siły ciągu oraz wersji wszystkich urządzeń awioniki mających wpływ na właściwości pilotażowe i osiągi śmigłowca. Dokument powinien zawierać także racjonalne uzasadnienie lub wyjaśnienie w przypadkach braku danych lub parametrów, gdy mają być wykorzystane dane z symulacji konstrukcyjnej, kiedy metody testów w locie wymagają wyjaśnienia, itp., wraz z krótkim opisem przyczyny i skutku wszelkich odchyłeń od wymagań odnoszących się do danych. Ponadto dokument powinien powoływać się na inne właściwe źródła danych do walidacji (np. dokumenty z danymi z zakresu dźwięków i wibracji).

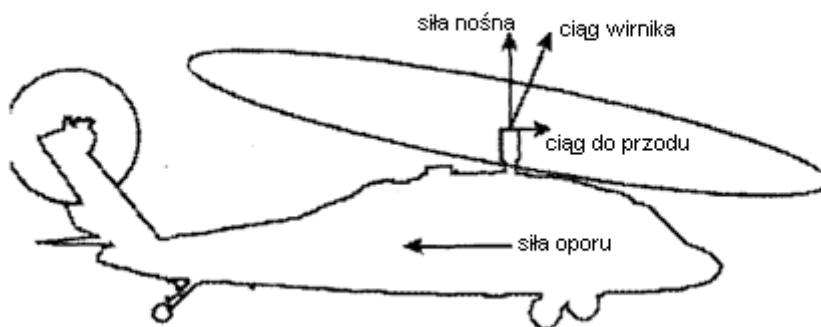
Nr ICAO lub IATA	Nazwa testu	Walidacja	Źródło	Dokument walidacyjny	Uwagi
	Uwagi: 1. Pokazano tylko jedną stronę i dla zwięzłości usunięto niektóre warunki testów 2. Należy sięgnąć do odpowiednich przepisów i uwzględnić wszystkie testy, które mają zastosowanie. 3. Źródło walidacji, dokument i uwagi zostały tutaj zamieszczone wyłącznie w celach poglądowych i nie oznacza to wyrażenia zgody na ich wykorzystanie.	Typ CCA*1	Dane statku powietrznego zarejestrowane podczas testów w locie <sup>2</sup> Dane z symulatora konstrukcyjnego (silniki DEF-73)	POM dla aerodynamiki, Dok. nr xxx123, edycja A POM dla urządzeń sterowania lotem, Dok. nr xxx456, NOWY POM dla manewrów na ziemi, Dok. nr xxx789, edycja B POM dla napędu, Dok. nr xxx321, edycja C POM zintegrowany, Dok. nr xxx54, edycja A Załącznik do niniejszego VDR, Dok. nr xxx987, NOWY	D71 = typ silnika: DEF-71, ciąg: 71,5 K D73 = typ silnika: DEF-73, ciąg: 73 K  Duże litery pisane <b>TLUSTYM</b> drukiem oznaczają podstawowe źródło walidacji. Małe litery oznaczają alternatywne źródło walidacji. R = racjonalne uzasadnienie jest zawarte w załączniku do VDR
1.a.1	Minimalny promień zakrętu		X	D71	
1.a.2	Prędkość kątowna zakrętu w funkcji kąta koła dziobowego ( 2 prędkości)		X	D71	
1.b.1	Czas i długość przyspieszania na ziemi		X	d73	Dane podstawowe zawarte w IPOM
1.b.2	Minimalna prędkość sterowania z niepracującym silnikiem krytycznym na ziemi (Vmcg)		x	d71	Patrz techniczne uzasadnienie dla danych testu w VDR
1.b.3	Minimalna prędkość unoszenia (Vmu)		X	D71	
1.b.4	Normalny start		X	d73	Dane podstawowe zawarte w IPOM
1.b.5	Niesprawność krytycznego silnika podczas startu		X	d71	Dane dotyczące sily ciagu silnika alternatywnego z testów w locie w VDR
1.b.6	Start z wiatrem bocznym		X	d71	Dane dotyczące sily ciagu silnika alternatywnego z testów w locie w VDR
1.b.7	Przerwany start		X	D71	Odstępstwo od procedury testu, patrz racjonalne uzasadnienie
1.b.8	Dynamiczna niesprawność silnika po starcie		X		Żadne dane z testów w locie nie są dostępne, patrz racjonalne uzasadnienie
1.c.1	Normalne wznoszenie – wszystkie silniki		X	d71	Dane podstawowe zawarte w IPOM
1.c.2	Wznoszenie – silnik wyłączony, drugi segment		X	d71	Dane dotyczące sily ciagu silnika alternatywnego z testów w locie w VDR
1.c.3	Wznoszenie – silnik wyłączony, lot po trasie		X	d71	Dostępne dane AFM (73 K)
1.c.4	Wznoszenie podczas podejścia – silnik wyłączony		X	D71	
1.c.5.a	Przyspieszanie w locie poziomym		x	d73	Dane z symulacji konstrukcyjnej ze zmienioną szybkością przyspieszania w układzie elektronicznego sterowania EEC w VDR
1.c.5.b	Zwalnianie w locie poziomym		x	d73	Dane z symulacji konstrukcyjnej ze zmienioną szybkością zwalniania w układzie elektronicznego sterowania EEC w VDR





**Załącznik 3 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030****Techniki modelowania aerodynamiki wirnika**

1. Wprowadzenie
- 1.1. Dostępnych jest kilka technik modelowania aerodynamiki silnika. Należą do nich tarcze wirnika, mapy wirnika i modele elementów łopat. Koszt, wierność symulacji i wymagania szkoleniowe to trzy czynniki, które mogą determinować wybór właściwego modelu do zastosowania.
2. Modele tarczowe
- 2.1. Modele tarczy wirnika w typowym przypadku aproksymują wahanie pionowe łopat za pomocą pierwszych wyrazów szeregu Fouriera. Zakłada się, że krzywa siły nośnej jest liniową funkcją kąta natarcia, a napływ jest jednakowy na całej tarczy. Przy tych założeniach siły i momenty wytwarzane przez łopaty w trakcie jednego obrotu mogą być zapisane w formie analitycznej. Azymutalne położenie łopaty może być więc zignorowane przez pozostałą część modelu aerodynamiki śmigłowca, który widzi siły znormalizowane jako generowane przez wytwarzającą ciąg tarczę. Modele tarczowe są zwykle łatwe do wdrożenia i dostrojenia oraz wymagają do uruchomienia minimalnych zasobów komputera. Modele tarczowe są najlepsze pod względem dokładnego odtwarzania parametrów statycznych, a najgorsze pod względem dokładnego odtwarzania dynamicznych właściwości pilotażowych i lotu na granicach obwiedni obciążeń, gdzie niektóre założenia leżące u podstaw symulacji przestają być prawdziwe. Istnieje ryzyko, że modele te mogą wymagać niedającego się opanować nagromadzenia dodatków w celu zasymulowania wszystkich efektów występujących w śmigłowcu, które w naturalny sposób nie wypływają z modelu, takich jak efekt przeciągnięcia łopat, przeciągnięcia dynamicznego, przepływu odwrotnego i sprzężenia sterów. Dla pewnych typów śmigłowców i dla wielu wirników ogonowych, niektóre z tych efektów będą pomijalne lub występują poza obwiednią obciążeń spotykaną w lotnictwie cywilnym i tym samym nie mają wpływu na wymagania szkoleniowe dla FSTD. Możliwość dodania wpływu wiatru wiejącego pod ostrym kątem na tarczę wirnika, jaki może pojawić się na obszarach ograniczonych lub podczas szkolenia zaawansowanego jest problematyczna, ponieważ ujęcie za pomocą wzorów zakłada stałą prędkość wiatru na tarczy.

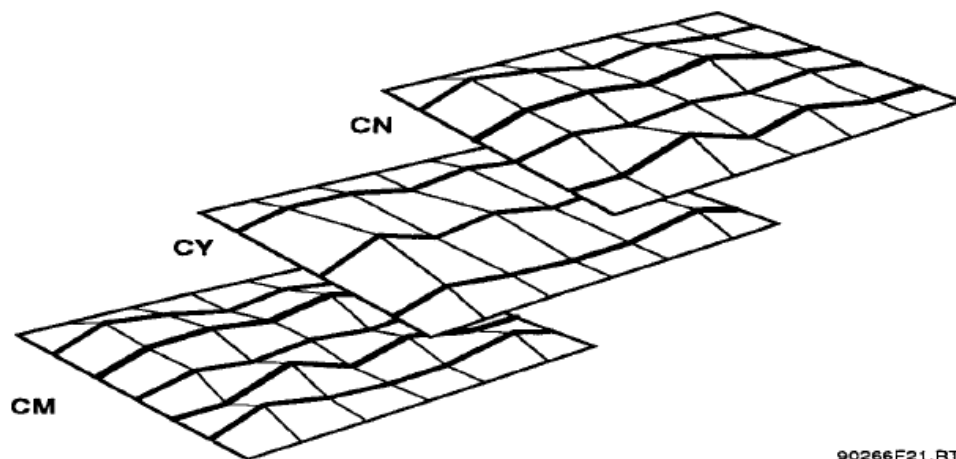


Rysunek 1

3. Modele mapy wirnika
- 3.1. Modele mapy wirnika, zwane też modelami współczynników, również nie są wymagające pod względem obliczeniowym. W tej metodzie do obliczenia sił i momentów statku powietrznego wykorzystuje się bazę danych współczynników lub pochodnych stateczności i sterowania. Wynikiem symulacji będzie interpolacja jego zachowania się rozpoczynająca się od najbliższych punktów w bazie danych. Tę bazę danych można wygenerować poprzez analizę danych z testów w locie lub na podstawie modelu „off-line” z elementami łopaty. Zachowanie w stanie ustalonym teoretycznie może być łatwo „dostrojone” po prostu przez skorygowanie punktów danych w bazie danych. Jeśli jednak baza danych została wygenerowana na podstawie modelu „off-line” z elementami łopaty, to można by poświęcić dużo pracy na „dostrajanie” modelu „off-line”, co oznacza usunięcie

z symulacji jednego kroku. Wynik netto to oszczędność czasu rzeczywistego potrzebnego do przeprowadzenia symulacji, lecz koszty opracowania mogą być tak wysokie, jak dla pełnego modelu elementów łopaty. Model z elementami łopaty, który generuje bazę danych, nie podlega ograniczeniom w zakresie czasu rzeczywistego, ponieważ przebiega „off-line”, może być zatem w istotnym stopniu bardziej złożony niż modele z elementami łopaty w czasie rzeczywistym.

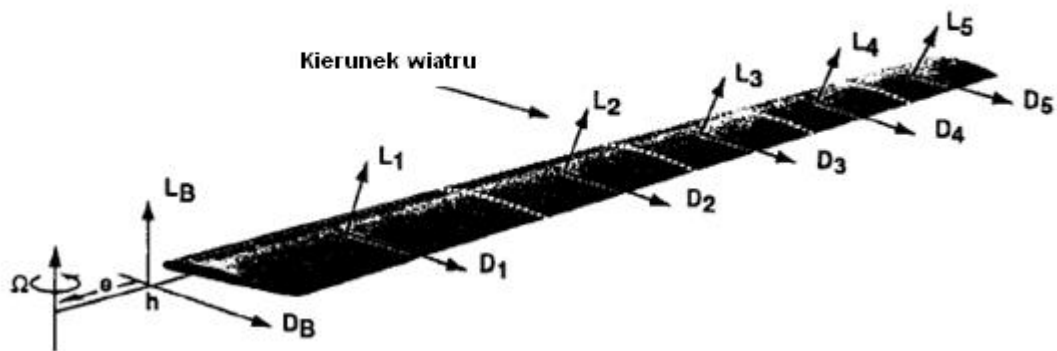
Wierność FSTD może być ograniczona przez całkowitą wielkość i ziarnistość bazy danych. Nie każdy możliwy lot będzie ujęty w bazie danych i może być potrzebne wygenerowanie oddzielnych baz danych do symulacji trybów awaryjnych. Tak jak dla modelu tarczy wirnika, włączenie do symulacji opartej na elementach łopaty znanych przepływów powietrza jest problematyczne oraz może – na przykład – wpłynąć na realizm symulowanej turbulencji i efektywność szkolenia z lądowania na obszarze ograniczonym, na którym wiatry mają tak duże gradienty, że nie są stałe na całej tarczy wirnika.



Rysunek 2

#### 4. Modele wirnika z elementami łopaty

- 4.1. Istota modelu wirnika z elementami łopaty polega na podziale łopaty na elementy dyskretne. Prędkość wirnika i sekcja promieniowa, jak również lokalne wiatry przy każdym segmencie używane są do obliczania lokalnego kąta natarcia, kąta ślizgu i liczby Macha. Przy użyciu charakterystyk profilu lotniczego na segmencie łopaty oblicza się siły aerodynamiczne. Po obliczeniu sił i momentów dla wszystkich segmentów rozwiązuje się równania ruchu dla każdej łopaty. Ograniczenia w dziedzinie czasu rzeczywistego mogą ograniczyć liczbę segmentów oraz stopień swobody (elastyczność) łopat i złożoność modelu napływu. Model z elementami łopaty w czasie rzeczywistym i związany z nim model napływu są dużo bardziej złożone niż tarcza wirnika, lecz oferują dokładniejszą symulację dynamiki łopaty wirnika śmigłowca. Ruchy łopaty wirnika są obliczane w ten sam sposób nawet przy bardzo małych prędkościach, co zapewnia wierność symulacji operacji śmigłowca od stanu z zatrzymanym wirnikiem, przez uruchomienie do pełnej obwiedni obciążeń, łącznie z niesprawnościami i efektami dużych gradientów wiatru na elementach łopaty, które występują w obszarach ograniczonych lub podczas szkolenia zaawansowanego. Model może być zastosowany w celu zapewnienia amplitud i tendencji wibracji śmigłowca.



Rysunek 3

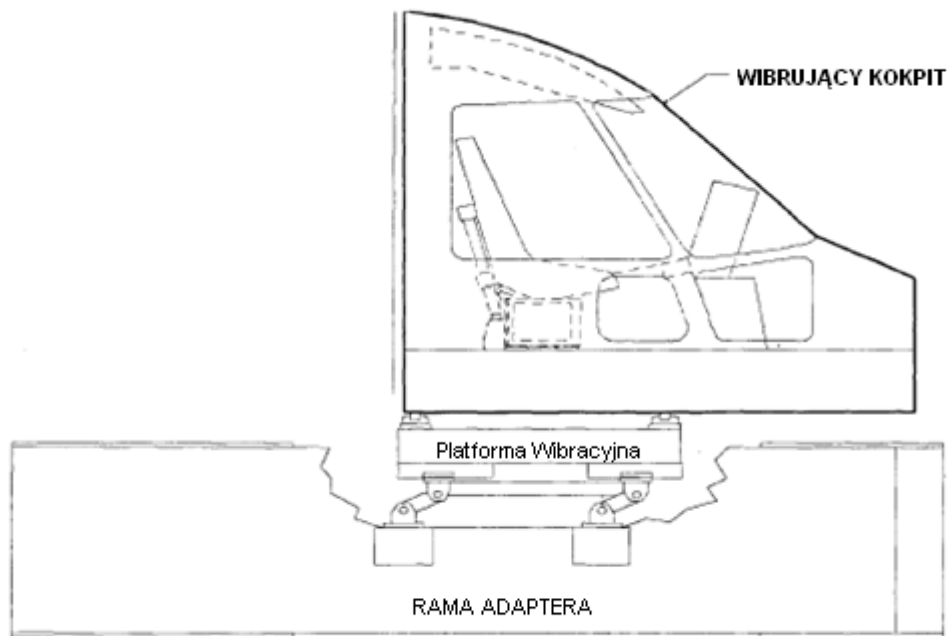
5. Wnioski

5.1 Sam wybór sposobu modelowania nie może zagwarantować wierności. Najlepszym gwarantem szkolenia z dokładną symulacją pozostaje walidacja z użyciem danych z testów w locie. Model z elementami łopaty wirnika zmniejsza ryzyko dla szkolenia symulacyjnego, zapewniając pełniejszą symulację wirnika, lecz uzyskuje się to za cenę większej złożoności i wymagań dotyczących zasobów komputera. Wybór taki może być uzasadniony w przypadkach, kiedy cele szkolenia związane z symulacją wymagają wysokiego poziomu wierności.

## Załącznik 4 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

### Platformy wibracyjne do FSTD dla śmigłowców

1. Rola wibracji w dostarczaniu sygnałów pilotowi
- 1.1 Zwrotna informacja o ruchu w wiroplacie ma szerokie pasmo częstotliwości i amplitud składające się z sygnałów zawierających się w zakresie od dużych doznawanych przyśpieszeń do wibracji o wysokiej częstotliwości, generowanych przez harmoniczne wirnika. Wibracje śmigłowców, oprócz tego, że stwarzają nieprzyjemne środowisko eksploatacyjne, dostarczają pilotom zwrotnej informacji o dynamice wirnika bardzo istotnej dla ich możliwości sterowania statkiem powietrznym. Normalne i nienormalne warunki lotu są zatem odczuwane przez pilotów poprzez poziomy (amplitudy) wibracji i są nieodłącznym elementem lotu śmigłowcem. Stan lub nieprawidłowa praca wirnika, takie jak oblodzenie lub uszkodzenie, są szybko subiektywnie identyfikowane przez odczuwanie zwiększonych wibracji i zmian charakterystyk.
- 1.2 Środowisko szkoleniowe FSTD powinno poddawać pilota bardzo wiernym i realistycznym poziomom wibracji w celu polepszenia transferu efektów szkolenia. Wibracje – w przypadku, gdy są dokładnie symulowane i zharmonizowane z sygnałami z układu wizualizacji i systemu dźwięku – zapewniają rozwijanie przez pilota właściwych strategii sterowania przy jednoczesnym doznawaniu charakterystycznych obciążeń roboczych.
- 1.3 Aby stworzyć autentyczne środowisko lotu do wykonywania lotów i móc stymulować pilotów wibracjami charakterystycznymi dla statku powietrznego, należy dokładnie odtworzyć trzy parametry wibracji: tendencje, osie i poziomy wibracji. Na przykład tendencje wibracji poinformują pilota, że śmigłowiec wszedł w fazę przejściową między zawisem i poziomym lotem z małą prędkością. Wibracje śmigłowca są wielowymiarowe, to znaczy, że są odczuwane jako występujące na więcej niż jednym stopniu swobody jednocześnie. Wykazano, że symulowanie wibracji w osiach X, Y i Z ma istotne znaczenie dla szkolenia pilota. Wibracje o dokładnie odtworzonych poziomach dostarczają subiektywnych informacji o obciążeniach, jakie są wywierane na śmigłowiec podczas niektórych manewrów.
- 2 Ograniczenia dla stosowania układu ruchu o 6 stopniach swobody do odtwarzania wibracji
- 2.1 Możliwości symulowania wibracji wiroplatu przez układ ruchu o sześciu stopniach swobody (ang. 6-DOF) jest ograniczone. Chociaż większość układów ruchu jest zdolnych do odtwarzania wibracji, to dynamiczny zakres amplitud i częstotliwości wibracji śmigłowca (typowo od 3 Hz do 50 Hz) wykracza poza ograniczone możliwości częstotliwościowe synergistycznych układów ruchu (typowo od 0 Hz do 10 Hz w osi pionowej i mniej w osi podłużnej i poprzecznej).
- 2.2 Ponadto zastosowanie charakterystycznych wibracji do całej konstrukcji symulatora może wpłynąć niekorzystnie na okres funkcjonowania niektórych elementów składowych symulatora, takich jak system wizualizacji.
- 3 Zalety specjalnej platformy wibracyjnej o trzech stopniach swobody
- 3.1 W celu zwiększenia osiągnięć układu ruchu 6-DOF i uzyskania dokładnego odtwarzania wibracji przy minimalizacji obciążeń dla konstrukcji symulatora proponuje się, aby pasmo częstotliwości sygnałów ruchu było podzielone na dwa. Do odtwarzania każdego konkretnego zakresu częstotliwości byłoby więc przeznaczone specjalne urządzenie. Zakres niższych częstotliwości jest wykorzystywany do sterowania układem ruchu, a zakres wyższych częstotliwości, zawierający większość informacji o wibracjach, jest używany do sterowania platformą wibracyjną.
- 3.2 Do symulowania wibracji można wykorzystać dwa rozwiązania:
  - a. Platformę wibracyjną składającą się z układu o 3 stopniach swobody dostosowanego do wibracji i zainstalowanego pod kokpitem, jak pokazano na rysunku 1. Ten system łączy ze sobą szerokie pasmo, niezależne osie sterowania (w celu uniknięcia przesłuchu) i dużą sztywność.
  - b. Platformę wibracyjną składającą się z układu o 3 stopniach swobody zapewniającego wibracje foteli, urządzeń sterowania i głównej tablicy przyrządów niezależnie od kokpitu. To rozwiązanie zmniejsza poruszającą się masę w stosunku do obciążenia i tym samym minimalizuje ryzyko rezonansu.



Rysunek 1. Przykład systemu wibracyjnego kokpitu o trzech stopniach swobody

## Załącznik 5 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

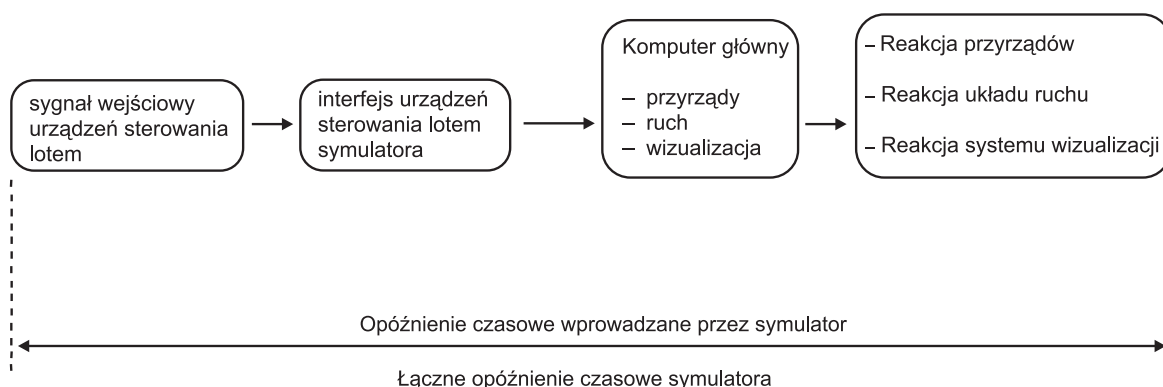
### Metoda przeprowadzania testu czasu opóźnienia

1. Informacje ogólne
- 1.1 Celem niniejszego załącznika jest pokazanie, w jaki sposób należy ustalić, czy opóźnienie czasowe wprowadzane w systemie FSTD nie przekracza określonej wartości. To znaczy, jak zmierzyć czas przejścia sygnału sterującego przez interfejs, każdy moduł głównego komputera i z powrotem – poprzez interfejs – do układu ruchu, systemu przyrządów pokładowych i systemu wizualizacji, od chwili jego wprowadzenia i wykazać, że nie przekracza on wymaganych granic tolerancji z tabel testów walidacyjnych.
- 1.2 Są opisane następujące cztery charakterystyczne przykłady opóźnienia czasowego:
  - a. symulacja klasycznego statku powietrznego nie sterowanego komputerowo;
  - b. symulacja statku powietrznego sterowanego komputerowo z użyciem jego rzeczywistych urządzeń;
  - c. symulacja statku powietrznego sterowanego komputerowo z użyciem emulacji programowej jego urządzeń;
  - d. symulacja z użyciem awioniki programowej lub przyrządów adaptowanych.
- 1.3 Rysunek 1 ilustruje łączne opóźnienie czasowe dla statku powietrznego nie sterowanego komputerowo lub klasyczny test opóźnienia czasowego.
- 1.3 Ponieważ dla tego przypadku nie ma opóźnień wywoływanych przez statek powietrzny, łączne opóźnienie czasowe jest równoważne opóźnieniu wprowadzanemu.
- 1.5 Rysunek 2 ilustruje metodę przeprowadzania testu opóźnienia czasowego stosowaną w FSTD wykorzystujących rzeczywisty układ sterownika statku powietrznego.
- 1.6 Aby otrzymać opóźnienie czasowe sygnałów dla układów ruchu, przyrządów i systemu wizualizacji, należy od łącznego opóźnienia czasowego odjąć opóźnienie spowodowane przez sterownik statku powietrznego. Ta różnica reprezentuje wprowadzane opóźnienie czasowe.
- 1.7 Wprowadzane opóźnienie czasowe mierzy się od chwili wprowadzenia sygnału sterującego w kokpicie do momentu reakcji przyrządów oraz układu ruchu i systemu wizualizacji (patrz rysunek 1).
- 1.8 Alternatywnie sygnał sterowania może być wprowadzony za układem sterownika statku powietrznego, a wprowadzane opóźnienie czasowe można zmierzyć bezpośrednio od chwili wprowadzenia sygnału sterowania do momentu reakcji przyrządów oraz układu ruchu i systemu wizualizacji FSTD (patrz rysunek 2).
- 1.9 Rysunek 3 ilustruje metodę przeprowadzania testu opóźnienia czasowego stosowaną w FSTD wykorzystujących układ sterownika statku powietrznego emulowany programowo.
- 1.10 Przy zastosowaniu architektury symulowanego układu sterownika statku powietrznego dla osi poprzecznej, wzdłużnej i pionowej nie jest możliwy prosty pomiar wprowadzanego opóźnienia czasowego. Tak więc sygnał powinien być mierzony bezpośrednio od sterownika pilota. Ponieważ układ kontrolera rzeczywistego samolotu ma nieodłączne własne opóźnienie ustalone przez producenta statku powietrznego, wytwórca FSTD powinien zmierzyć łączne opóźnienie czasowe i odjąć inherentne opóźnienie rzeczywistych komponentów statku powietrznego oraz upewnić się, czy wprowadzane opóźnienie nie przekracza wymaganych granic tolerancji z tabel testów walidacyjnych.
- 1.11 Specjalne pomiary dla sygnałów dla przyrządów w przypadku FSTD wykorzystujących układ wskaźników dla przyrządów z rzeczywistego statku powietrznego, a nie wskaźniki symulowane lub adaptowane. Aby upewnić się, że wprowadzane opóźnienie nie przekracza wymaganych granic tolerancji z tabel testów walidacyjnych, w przypadku tego rodzaju przyrządów pokładowych należy zmierzyć łączne opóźnienie czasowe i odjąć inherentne opóźnienie rzeczywistych komponentów statku powietrznego.
- 1.11.1 Rysunek 4A ilustruje proces opóźnienia sygnału dla przypadku bez symulacji wyświetlaczy statku powietrznego. Wprowadzane opóźnienie jest opóźnieniem pomiędzy ruchem urządzenia sterowania i zmianą sygnału dla przyrządu w magistrali danych.
- 1.11.2 Rysunek 4B ilustruje metodę testowania wymaganą do prawidłowego pomiaru wprowadzanego opóźnienia, zmodyfikowaną z powodu zastosowania awioniki programowej lub przyrządów adaptowanych. Mierzone jest łączne opóźnienie czasowe symulowanego przyrządu, a od tego łącznego opóźnienia należy odjąć opóźnienie statku powietrznego. Ta różnica reprezentuje wprowadzane opóźnienie i nie powinna przekraczać wymaganych granic tolerancji z tabel testów walidacyjnych. Inherentne opóźnienie dla statku powietrznego pomiędzy magistralą danych i wskaźnikami jest oznaczone jako XX ms (patrz rysunek 4A). Czas tego opóźnienia będzie podany przez producenta wskaźników.
- 1.12 Rejestrowane sygnały. Wyjaśnienia dotyczące sygnałów rejestrowanych w celu przeprowadzenia obliczeń opóźnienia czasowego powinny być umieszczone na schemacie blokowym. Producent FSTD powinien

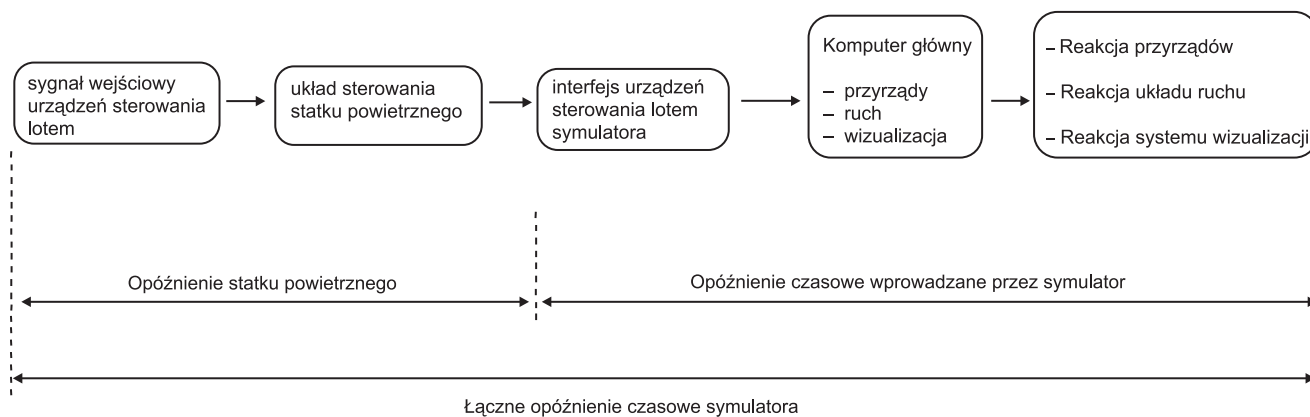


również dostarczyć wyjaśnienie, dlaczego każdy z tych sygnałów został wybrany i jakie jest jego powiązanie z powyższymi opisami.

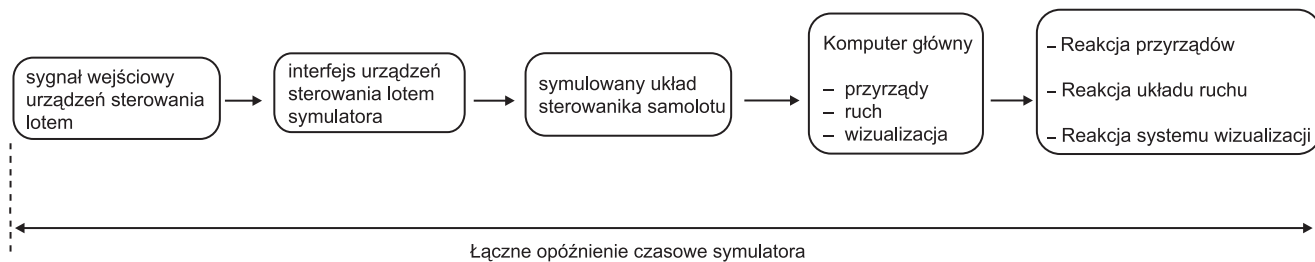
- 1.13 Interpretacja wyników. Jest rzeczą normalną, że wyniki dla FSTD zmieniają się w czasie od jednego testu do drugiego. Można to łatwo wyjaśnić działaniem prostego czynnika zwanego „niepewnością pobierania próbek”. Wszystkie FSTD pracują z określoną szybkością, a wszystkie moduły są kolejno wykonywane w głównym komputerze. Sygnały wejściowe urządzeń sterowania lotem mogą pojawić się w dowolnym momencie iteracji, lecz nie zostaną one poddane obróbce przed rozpoczęciem nowego cyklu iteracji. Dla FSTD pracujących z częstotliwością 60 Hz można spodziewać się w najgorszym przypadku różnicy 16,67 ms. Ponadto w pewnych warunkach główny komputer FSTD i system wizualizacji nie pracują z tą samą prędkością iteracji, więc sygnał wyjściowy z głównego komputera do systemu wizualizacji nie zawsze będzie zsynchronizowany.
- 1.14 Test opóźnienia czasowego powinien uwzględniać najgorszy przypadek pracy systemu wizualizacji. Tolerancja jest zgodna z wymaganiami zamieszczonymi w tabelach testów walidacyjnych, a reakcja układu ruchu powinna mieć miejsce przed zakończeniem pierwszego pola sygnału wizyjnego zawierającego nową informację.



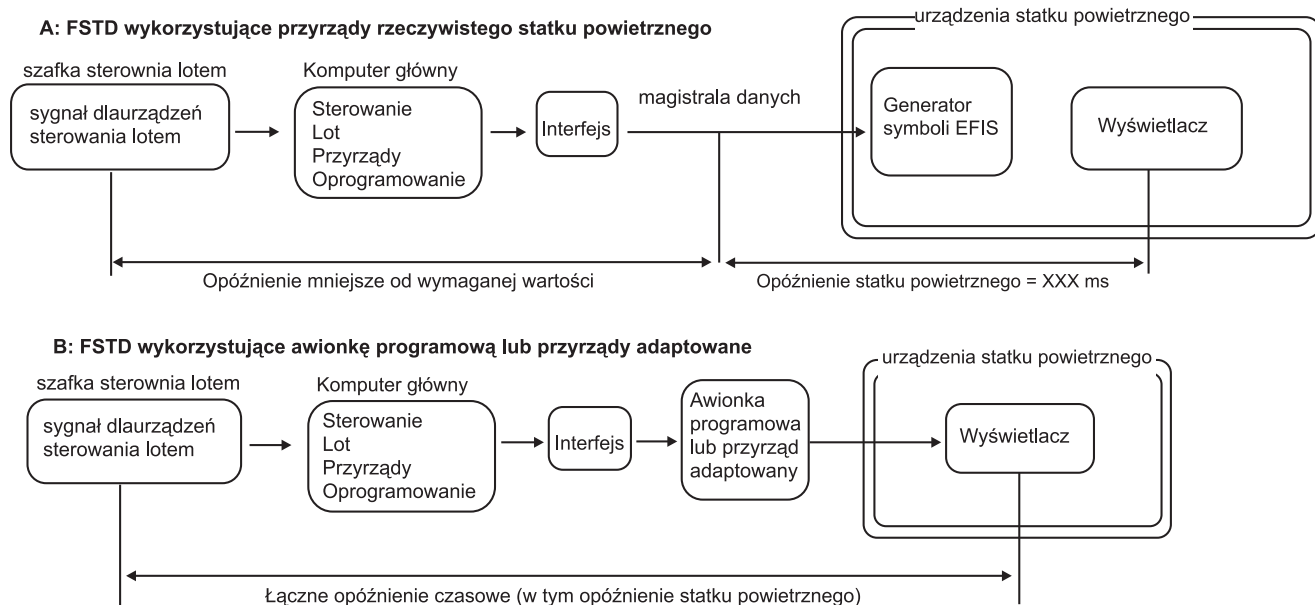
Rysunek 1. Opóźnienie czasowe dla symulacji klasycznego statku powietrznego nie sterowanego komputerowo



Rysunek 2. Opóźnienie czasowe dla symulacji statku powietrznego sterowanego komputerowo wykorzystującej urządzenia rzeczywistego statku powietrznego



Rysunek 3. Opóźnienie czasowe dla symulacji statku powietrznego sterowanego komputerowo wykorzystującej emulację programową urządzeń statku powietrznego



Rysunek 4A i 4B. Opóźnienie czasowe dla symulacji statku powietrznego wykorzystującej rzeczywiste lub adaptowane sterowniki przyrządów

## Załącznik 6 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

### Oceny okresowe – przedstawianie danych z testów walidacyjnych

1. Informacje ogólne
- 1.1 Podczas początkowej oceny FSTD tworzy się MQTG. Jest to główny dokument, z którym porównuje się wyniki testów podczas ocen okresowych (z uwzględnieniem późniejszych zmian w dokumencie).
- 1.2 Obecnie przyjęta metoda przedstawiania wyników testów z ocen okresowych polega na dostarczeniu wyników dla FSTD nałożonych na dane odniesienia. Wyniki testów starannie się przegląda, aby ustalić, czy mieszczą się w określonych granicach tolerancji. Może to być proces czasochłonny, zwłaszcza wtedy, kiedy dane odniesienia wykazują szybkie zmiany lub wyraźne anomalie wymagające oceny technicznej w aspekcie zastosowania tolerancji. W tych przypadkach rozwiązaniem jest porównanie wyników z MQTG. Jeżeli wyniki z oceny okresowej są takie same jak wyniki w MQTG, to uznaje się, że wymagania zostały spełnione. Zarówno operator, jak i władze szukają wszelkich zmian w charakterystykach FSTD od czasu kwalifikacji początkowej.
2. Przedstawianie wyników testów z ocen okresowych
- 2.1 Promując sprawniejsze przeprowadzanie ocen okresowych, zachęca się operatorów FSTD, by nakładali wyniki okresowych testów walidacyjnych na wyniki z MQTG dla FSTD zarejestrowane podczas oceny początkowej z uwzględnieniem późniejszych zmian. Jakakolwiek zmiana w wynikach testu walidacyjnego będzie od razu widoczna. Operatorzy mogą również zdecydować się na wykreślenie – oprócz wyników walidacyjnych testów okresowych i testów z MQTG – danych odniesienia.
- 2.2 Nie ma zalecanych tolerancji dla różnic pomiędzy wynikami okresowych testów walidacyjnych FSTD i wynikami testów walidacyjnych z MQTG. Analizę wszelkich rozbieżności pomiędzy parametrami FSTD podczas testu okresowego i parametrami z MQTG pozostawia się do uznania operatorowi FSTD i władzom.
- 2.3 Różnice między dwoma zestawami wyników, inne niż małe różnice związane z zagadnieniem powtarzalności (patrz załącznik 1 do niniejszego ACJ), których nie można łatwo wyjaśnić, mogą wymagać analizy.
- 2.4 FSTD powinno zachowywać zdolność do wykreślenia wyników automatycznych i manualnych testów walidacyjnych wspólnie z danymi odniesienia.
- 2.5 Specjalne rozważania dla okresowej kwalifikacji FNPT są zawarte w ACJ nr 5 do JAR-FSTD H-030, punkt 5.4.

## Załącznik 7 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

### Zastosowanie zmian do JAR-FSTD w odniesieniu do pakietów danych dla FSTD dla istniejącego statku powietrznego

Oczekuje się, że dane do walidacji dla testów obiektywnych zawartych w QTG – poza wyjątkami specjalnie wskazanymi w punkcie 2.3 ACJ do JAR-FSTD H.030 – będą pochodzić z testowania śmigłowca w locie.

W idealnym przypadku pakiety danych dla wszystkich nowych FSTD będą w pełni zgodne z aktualnymi standardami wymaganymi przy kwalifikowaniu FSTD.

Dla typów śmigłowców wchodzących po raz pierwszy do eksploatacji po opublikowaniu nowej edycji JAR-FSTD H dostarczenie możliwych do zaakceptowania danych potrzebnych do procesu kwalifikacji FSTD jest kwestią porozumienia w zakresie planowania i zagadnień związanych z przepisami (patrz ACJ do JAR-FSTD H.045 Kwalifikacja FSTD dla nowych śmigłowców).

Dla śmigłowców certyfikowanych przed wydaniem nowej edycji JAR-FSTD H nie zawsze może być możliwe dostarczenie wymaganych danych dla każdego nowego – lub zmienionego w porównaniu z poprzednimi edycjami – testu obiektywnego. Po certyfikacji producenci normalnie nie udostępniają już statku powietrznego do testów w locie z przyrządami wymaganymi do zebrania dodatkowych danych. Najmniejsze prawdopodobieństwo, że testowy statek powietrzny będzie nadal dostępny, zachodzi w przypadku danych z testów w locie, zebranych przez niezależną organizację dostarczającą dane.

Niezależnie od powyższego, z wyjątkiem przypadków, kiedy są już dopuszczalne inne rodzaje danych (patrz na przykład ACJ nr 1 i 2 do JAR-FSTD H.030 (c) (1)), preferowanym źródłem danych do walidacji jest test w locie. Oczekuje się, że organizacje zajmujące się dostarczaniem danych poczynią wszelkie starania, aby dostarczyć wymagane dane z testów w locie. Jeżeli istnieją jakiegokolwiek dane z testów w locie (odbytego podczas certyfikacji lub innego programu testów w locie) dotyczące określonego wymagania, te dane z testów powinny być dostarczone. Jeżeli istnieje jakakolwiek możliwość przeprowadzenia tych testów w locie przy okazji nowego programu testów w locie, należy je przeprowadzić i dostarczyć dane w pakiecie danych następczej edycji. Kiedy te dane z testów w locie rzeczywiście nie są dostępne, można dopuścić alternatywne źródła danych z zachowaniem następującej hierarchii preferencji:

- (a) test w locie w innych, ale prawie równoważnych warunkach lub konfiguracji;
- (b) dane z poddanej audytowi symulacji konstrukcyjnej - jak określono w ACJ do JAR-FSTD H.005, punkt 1.1.e – z możliwego do zaakceptowania źródła (na przykład zgodnego z wytycznymi podanymi w ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030, (c) (1), punkt 2) lub wykorzystane do certyfikacji statku powietrznego;
- (c) dane o osiągnięciach statku powietrznego – jak określono w ACJ do JAR-FSTD H.005, punkt 1.1.b – lub z innych zatwierdzonych udostępnionych źródeł (np. produkcyjny plan testów w locie) dla następujących testów:
  - (i) 1d wykonanie zawisu (IGE, OGE)
  - (ii) 1g wykonanie wznoszenia (AEO, OEI)
- (d) w przypadkach, w których nie są dostępne żadne inne dane, można – tylko w wyjątkowych okolicznościach – zaakceptować następujące źródła pod warunkiem oceny każdego przypadku przez Władze, których dotyczy, biorąc pod uwagę pożądaną poziom kwalifikacji dla FSTD.
  - (iii) niepublikowane, ale możliwe do zaakceptowania źródła, np. obliczenia, symulacje, wideo lub inne proste środki stosowane do analizy lub rejestracji testów w locie;
  - (iv) dane bazowe zarejestrowane podczas testów rzeczywistych, wymagających kwalifikacji, szkoleniowego FSTD, potwierdzone drogą subiektywnej oceny przez pilota wyznaczonego przez krajowe władze lotnictwa cywilnego (NAA).

W niektórych przypadkach duży sens techniczny może mieć dostarczenie wyników więcej niż jednego testu do sprawdzenia szczególnego wymagania testu obiektywnego.

Dla śmigłowców certyfikowanych przed dniem wydaniem lub zmiany, po niepowodzeniu odpowiednich starań o uzyskanie właściwych danych z testów w locie, operator może wskazać w MQTG konkretne testy, dla których dane z testów w locie są niedostępne lub nieodpowiednie. Dla każdego przypadku niedostępności preferowanych danych należy dostarczyć racjonalne uzasadnienie zawierające przyczyny niezgodności i usprawiedliwiające wykorzystanie innych danych lub zastosowanie innego testu (lub innych testów).

Te uzasadnienia powinny być w widoczny sposób zapisane na schemacie walidacji danych (VDR) zgodnie z załącznikiem 2 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030.

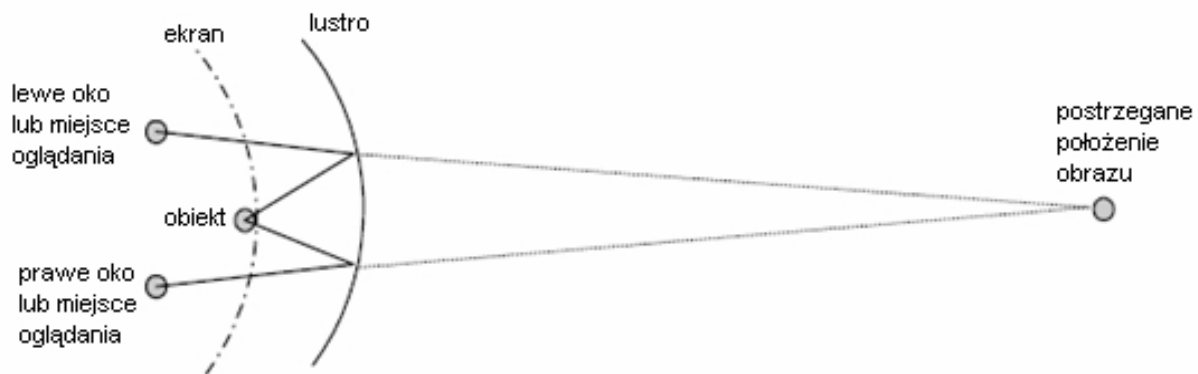
Należy zdawać sobie sprawę, że może nadejść czas, kiedy będzie dostępnych tak mało kompatybilnych danych z testów w locie, iż może być wymagany nowy test w locie w celu ich zebrania.

## Załącznik 8 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

### Systemy wizualizacji

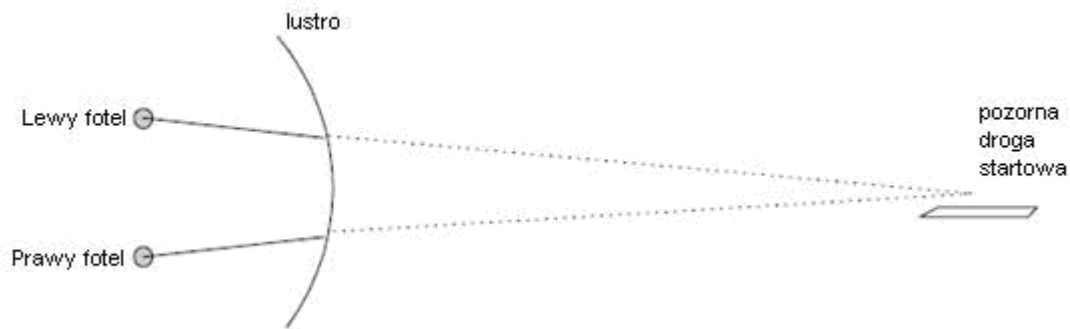
#### Patrz ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

1. Wprowadzenie
- 1.1 Przy wyborze konfiguracji systemu wizualizacji trzeba podjąć wiele kompromisowych decyzji w zależności od geometrii kokpitu śmigłowca, obsady załogi i planowanego zastosowania urządzenia szkoleniowego. Tutaj omówione są niektóre z tych kompromisów i wyborów związanych z systemami wyświetlaczy.
2. Podstawy kolimowanych wyświetlaczy FSTD.
- 2.1 Podstawową cechą wyświetlacza kolimowanego jest to, że promienie świetlne wychodzące z danego punktu obrazu są równoległe. Równoległość promieni powoduje dwa główne skutki: po pierwsze oczy oglądającego „ustawiają” ostrość widzenia na nieskończoność i mają zerową zbieżność, co zapewnia wrażenie, że obiekt jest odległy. Po drugie, kąt widzenia dowolnego danego punktu obrazu nie zmienia się przy patrzeniu z innego miejsca, tak więc obiekt zachowuje się pod względem geometrycznym tak, jakby znajdował się w znacznej odległości od patrzącego. Te wrażenia są niezależne i dotyczą dowolnego obiektu, który był modelowany jako obiekt znajdujący się w znacznej odległości od patrzącego.
- 2.2 W idealnej sytuacji promienie są doskonale równoległe, ale większość aplikacji zapewnia tylko przybliżenie do ideału. Wyświetlacz FSTD typowo dostarcza obraz umieszczony nie bliżej niż 6-10 m od patrzącego, o odległości zmieniającej się w polu widzenia. Wyświetlacz kolimowany jest przedstawiony schematycznie na rysunku 1 poniżej.



Rysunek 1. Wyświetlacz kolimowany

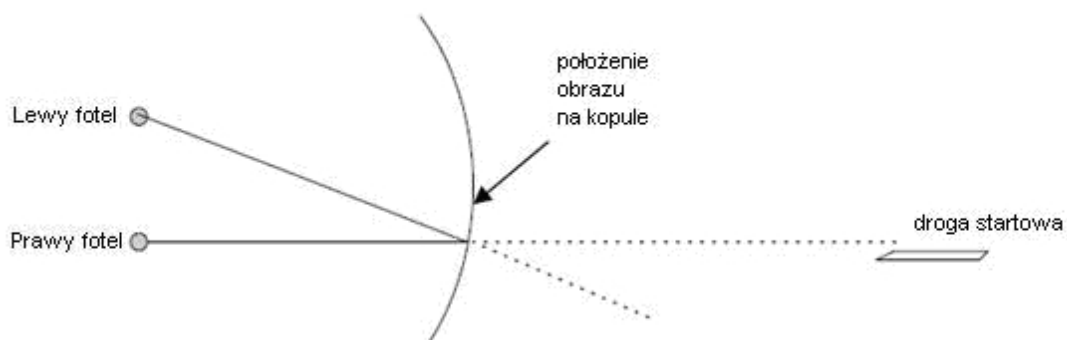
- 2.3 Wyświetlacze kolimowane dobrze pasują do wielu zastosowań związanych z symulacją, ponieważ obszar zainteresowania jest stosunkowo odległy od obserwatora, tak więc i kąty widzenia obiektów powinny pozostawać niezależne od pozycji, z jakiej są oglądane. Rozważmy widok drogi startowej oglądany przez załogę lotniczą ustawioną do podejścia.  
W rzeczywistości droga startowa jest odległa, zatem promienie świetlne od drogi startowej do oczu są równoległe. W rezultacie wydaje się, że droga startowa pojawia się bezpośrednio na wprost przed obydwoma członkami załogi. Wyświetlacz kolimowany dobrze symuluje taką sytuację, co przedstawiono na rysunku 2. Zauważmy, że dla czytelności odległość do drogi startowej została skrócona. Gdyby zachowano skalę, droga startowa byłaby położona dalej i promienie z obydwu foteli byłyby bardziej równoległe.
- 2.4 Podczas gdy pole widzenia w poziomie (FOV) wyświetlacza kolimowanego można rozszerzyć do około 210-220 stopni, pole widzenia w pionie jest normalnie ograniczone do około 40-45 stopni. Te ograniczenia wynikają z kompromisów związanych z jakością optyczną, jak również z interferencji pomiędzy elementami składowymi wyświetlacza i elementami konstrukcji kokpitu, były jednak wystarczające do uzyskania zatwierdzenia FSTD dla śmigłowców zgodnie z odpowiednimi przepisami. Konstrukcje z polem widzenia w pionie do 60 stopni do zastosowania w śmigłowcach zostały wprowadzone później.



Rysunek 2. Widok drogi startowej na wyświetlaczu kolimowanym

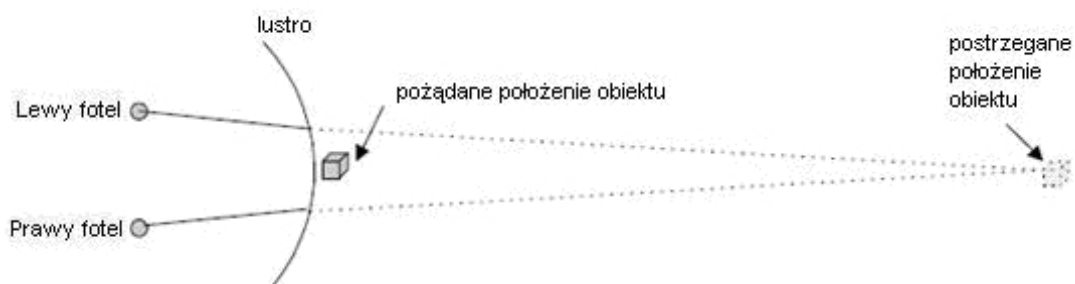
3. Podstawy kopułowego wyświetlacza FSTD

3.1 Sytuację w wyświetlaczu kopułowym przedstawiono na rysunku 3. Ponieważ kąt może być prawidłowy tylko dla jednego punktu oka jednocześnie, system wizualizacji został skalibrowany dla miejsca usytuowania punktu oka prawego fotela – patrzącemu wydaje się, że droga startowa znajduje się bezpośrednio na wprost przed statkiem powietrznym. Patrzącemu z lewego fotela wydaje się jednak, że droga startowa jest trochę z prawej strony statku powietrznego. Ponieważ statek powietrzny wciąż porusza się w kierunku drogi startowej, to wektor postrzeganej prędkości będzie skierowany w stronę drogi startowej i będzie to interpretowane jako pewne odchylenie kursowe statku powietrznego.



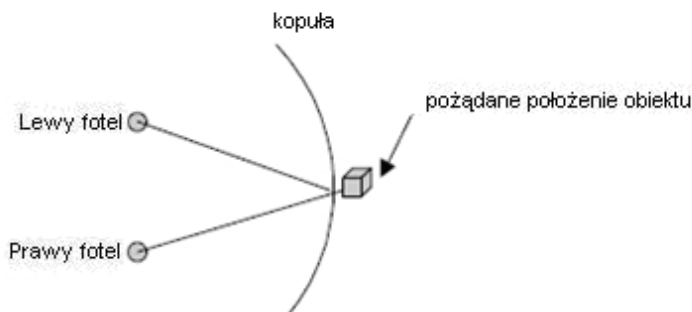
Rysunek 3. Widok drogi startowej na wyświetlaczu kopułowym

3.2 Sytuacja jest zasadniczo inna dla obiektów w polu bliskim, takich jakie spotyka się w operacjach śmigłowca w bliskości ziemi. Tu obiekty, które powinny być interpretowane jako położone blisko patrzącego, na wyświetlaczu kolimowanym będą mylnie interpretowane jako odległe. Na wyświetlaczu kopułowym błędy te można faktycznie zmniejszyć, jak pokazano na rysunku 4 i rysunku 5.



Rysunek 4 – Obiekt w bliskim polu na wyświetlaczu kolimowanym

- 3.3 Pole widzenia (FOV) możliwe do uzyskania na wyświetlaczu kopułowym może być większe niż pole na wyświetlaczu kolimowanym. Zależnie od konfiguracji możliwe jest pole widzenia 240 na 90 stopni i może być zwiększone.



Rysunek 5 – Obiekt w polu bliskim na wyświetlaczu kopułowym

4. Dodatkowe rozważania o wyświetlaczach
- 4.1 Opisane powyżej sytuacje dotyczą ustalonych pozycji obserwacji, jednak te same argumenty można rozciągnąć na ruchome punkty oczu, co ma miejsce, kiedy patrzący porusza głową. W świecie rzeczywistym efekt paralaksy będący wynikiem ruchu głowy wywołuje wrażenie zmiany odległości. Efekt ten jest szczególnie silny przy względnym ruchu konstrukcji kokpitu w polu bliskim i modelowanych obiektów w oddali. Wyświetlacze kolimowane zapewnią dla odległych obiektów dokładne sygnały związane z paralaksą, lecz dla obiektów w polu bliskim – sygnały o narastającej niedokładności. Dla wyświetlaczy kopułowych sytuacja jest odwrotna.
- 4.2 Sygnały widzenia stereoskopowego, będące efektem różnych obrazów prezentowanych każdemu oku dla obiektów położonych względnie blisko patrzącego, dostarczają także informacji o głębi. Również w tym przypadku wyświetlacze kolimowane i kopułowe dostarczają mniej lub bardziej dokładnych sygnałów, w zależności od modelowanej odległości oglądanych obiektów.
5. Implikacje dla szkolenia
- 5.1 W świetle przedstawionych wyżej podstaw działania jasne jest, że żadne rozwiązanie wyświetlacza nie zapewnia całkowicie dokładnego obrazu dla wszystkich możliwych odległości obiektu. Przy konfigurowaniu systemu wyświetlacza FSTD jest zatem ważne uwzględnienie roli, jaką FSTD ma pełnić w szkoleniu. Zależnie od roli w szkoleniu, optymalnym wyborem może być każdy z tych systemów. Czynniki, jakie należy uwzględnić przy wyborze rozwiązania konstrukcyjnego, obejmują relatywną wartość zadań szkoleniowych na małych wysokościach, rolę dwóch członków załogi w zadaniach w powietrzu oraz pole widzenia FOV wymagane dla określonych zadań szkoleniowych.



**Załącznik 9 do ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030**

**Ogólne wymagania techniczne dla poziomów kwalifikacji FSTD**

Niniejszy załącznik zawiera podsumowanie wymagań technicznych dla poziomów A, B, C i D dla FFS, poziomów 1,2 i 3 dla FTD, poziomów I, II, IIMCC, III i IIIMCC dla FNPT.

**Uwaga:** W przypadku FNPT termin „śmigłowiec” jest używany do określenia modelowanego statku powietrznego, którym może być konkretny typ śmigłowca, rodzina podobnych typów śmigłowców lub całkowicie standardowy śmigłowiec.

**Tabela 1 – Ogólne wymagania techniczne dla FFS poziomów A, B, C i D JAA**

Poziom kwalifikacji	Ogólne wymagania techniczne
<b>A</b>	<p>(Patrz również ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030).</p> <p>Najniższy poziom technicznej złożoności FFS. Zamknięta rzeczywistej wielkości replika kabiny śmigłowca z charakterystycznymi fotelami pilotów, obejmująca symulację wszystkich systemów, przyrządów, wyposażenie nawigacyjne, łączność oraz systemy łączności i ostrzegania. Powinno być zapewnione stanowisko instruktora z fotelem i co najmniej jeden dodatkowy fotel dla inspektorów lub obserwatorów. Statyczne siły sterowania i parametry przemieszczeń powinny być równoważne siłom i parametrom w śmigłowcu w tych samych statycznych warunkach lotu. Powinny być zastosowane charakterystyczne parametry aerodynamiczne lub parametry standardowe dopasowane do danego typu śmigłowca z wiernością wystarczającą do spełnienia wymagań testów obiektywnych. Dozwolone są standardowe modele efektu wpływu ziemi i manewrowania na ziemi. Wymagane są układy ruchu, systemy wizualizacji i dźwięku wystarczające do uzyskania pożądanych punktów na szkolenie, testowanie i kontrolę. Powinien być zapewniony układ ruchu o co najmniej trzech stopniach swobody (pochylenie, przechylenie i ruch góra-dół) umożliwiające wykonywanie wymaganych zadań szkoleniowych. System wizualizacji powinien zapewniać każdemu pilotowi pole widzenia o wielkości co najmniej 45 stopni w poziomie i 30 stopni w pionie. Dopuszczalna jest scena nocna lub w warunkach zmierzchu. Czas reakcji na wejściowe sygnały sterowania nie powinien być dłuższy od czasu zmierzonego w śmigłowcu o więcej niż 150 milisekund.</p>
<b>B</b>	<p>Jak dla poziomu A i dodatkowo: Jako podstawę dla parametrów lotu, osiąarów i właściwości systemów należy zastosować dane walidacyjne z testu w locie. Oprócz tego programowanie manewrowania na ziemi i aerodynamiki, łącznie z reakcją na wpływ ziemi i właściwościami pilotażowymi, powinno opierać na danych do walidacji z testów w locie.</p> <p>Dopuszczalna jest zmniejszona obwiednia obciążeń układu ruchu w sześciu osiach. System wizualizacji powinien zapewniać każdemu pilotowi pole widzenia o wielkości co najmniej 75 stopni w poziomie i 40 stopni w pionie.</p>
<b>C</b>	<p>Drugi w kolejności najwyższy poziom osiąarów symulatora.</p> <p>Jak dla poziomu B i dodatkowo: Wymagany jest system wizualizacji z wizualizacją scen w świetle dziennym, w warunkach zmierzchu i nocnych z ciągłym polem widzenia nie mniejszym niż 150 stopni w poziomie i 40 stopni w pionie dla każdego pilota. Symulacja dźwięku powinna obejmować dźwięki opadów atmosferycznych i istotne dźwięki śmigłowca słyszalne dla pilota i powinna być w stanie odtworzyć dźwięki lądowania awaryjnego. Czas reakcji na wejściowe sygnały sterowania nie powinien być dłuższy od czasu zmierzonego w śmigłowcu o więcej niż 100 milisekund. Powinny być zapewnione modele turbulencji i innych efektów atmosferycznych jako pomoc w uzyskaniu pożądanych punktów na szkolenie, testowanie i kontrolę.</p>

<b>D</b>	<p>Najwyższy poziom osiągnięć symulatora.</p> <p>Jak dla poziomu C i dodatkowo:</p> <p>Wymagany jest system wizualizacji z pełną wizualizacją scen w świetle dziennym, w warunkach zmierzchu i nocnych z ciągłym polem widzenia nie mniejszym niż 180 stopni w poziomie i 60 stopni w pionie dla każdego pilota; należy też zapewnić pełną wierność dźwięków i ruchów o charakterze drgań.</p>
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabela 2 – Ogólne wymagania techniczne dla FTD poziomów 1, 2 i 3 JAA**

Poziom kwalifikacji	Ogólne wymagania techniczne
<b>1</b>	<p>Specyficzne dla danego typu z co najmniej jednym w pełni odwzorowanym systemem umożliwiającym realizację wymaganego zadania szkoleniowego.</p> <p>Kabina zamknięta w stopniu wystarczającym do wyeliminowania czynników powodujących rozproszenie uwagi. Rzeczywistej wielkości tablica odwzorowanego systemu lub odwzorowanych systemów z funkcjonującymi urządzeniami sterowania i przełącznikami.</p> <p>Oświetlenie tablic i przyrządów wystarczające dla wykonywanych operacji.</p> <p>Wyłączniki kabinowe umieszczone jak w śmigłowcu i odpowiednio działające dla odwzorowanego systemu (systemów).</p> <p>Modelowanie aerodynamiki i środowiska wystarczające do umożliwienia dokładnej pracy systemów i jej sygnalizacji.</p> <p>Dane nawigacyjne z powiązаныmi z nimi urządzeniami podejścia do lądowania tam, gdzie są odwzorowane.</p> <p>Odpowiednie miejsca do siedzenia dla instruktora lub egzaminatora i inspektora ze strony Władz.</p> <p>Prawidłowe działanie systemu (systemów) wynikające z zarządzania nim (nimi) przez załogę lotniczą niezależne od wejściowych sygnałów sterowania instruktora.</p> <p>Urządzenia sterowania dla instruktora do wprowadzania w systemach śmigłowca warunków nienormalnych lub stanów awaryjnych.</p> <p>Niezależne urządzenia do zamrażania i resetowania.</p> <p>Właściwe siły sterowania i zakresy ruchów urządzeń sterowania.</p> <p>Właściwe dźwięki kabiny.</p>
<b>2</b>	<p>Jak dla poziomu 1 z następującymi dodatkami lub zmianami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– w pełni odwzorowane wszystkie systemy;</li> <li>– środowisko oświetleniowe jak w śmigłowcu;</li> <li>– charakterystyczne parametry aerodynamiczne lub parametry standardowe dopasowane do danego śmigłowca z wiernością wystarczającą do spełnienia wymagań testów obiektywnych;</li> <li>– regulowane fotele członków załogi;</li> <li>– charakterystyczne dla śmigłowca parametry sterowania lotem;</li> <li>– system wizualizacji (z wizualizacją scen nocnych lub w warunkach zmierzchu i scen dziennych) zdolny zapewnić pole widzenia o szerokości minimum 150 stopni w poziomie z centralnego „punktu oka” i 40 stopni w pionie;</li> <li>– baza danych systemu wizualizacji wystarczająca do realizacji wymagań w zakresie szkolenia;</li> <li>– istotne dźwięki kabiny;</li> <li>– pokładowe stanowisko instruktora z kontrolą warunków atmosferycznych oraz zamrażaniem i resetowaniem.</li> </ul>
<b>3</b>	<p>Jak dla poziomu 2 z następującymi dodatkami lub zmianami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dane do walidacji z testów w locie jako podstawa do obiektywnego badania parametrów lotu, osiągnięć i charakterystyk systemów.</li> </ul> <p>System wizualizacji (z wizualizacją scen nocnych, w warunkach zmierzchu i scen dziennych) zdolny zapewnić pole widzenia o szerokości minimum 150 stopni w poziomie z centralnego „punktu oka” i 60 stopni w pionie.</p>

**Tabela 3A – Ogólne wymagania techniczne dla FNPT poziomu I JAA**

Poziom kwalifikacji	Ogólne wymagania techniczne
I	<p>Najniższy poziom technicznej złożoności FSTD.</p> <p>Kabina zamknięta w stopniu wystarczającym do wyeliminowania czynników powodujących rozproszenie uwagi, będąca repliką śmigłowca.</p> <p>Przyrządy, wyposażenie, tablice, systemy, podstawowe i wtórne urządzenia sterowania lotem wystarczające do szkoleń, które mają być prowadzone, powinny być umieszczone w właściwym miejscu.</p> <p>Kabina powinna być tak urządzona, aby instruktor miał zapewniony odpowiedni widok na tablice członków załogi i stanowisko.</p> <p>Efekty zmian w aerodynamice i środowisku dla różnych kombinacji prędkości lotu i mocy normalnie występujących w trakcie lotu.</p> <p>Urządzenia nawigacji i łączności równoważne urządzeniom w śmigłowcu.</p> <p>Dane nawigacyjne, w tym pomoce dla lotu po trasie i odpowiednie lądowiska dla śmigłowców, z powiązanymi z nimi procedurami podejścia.</p> <p>Siły sterowania i zakresy ruchu urządzeń sterowania powinny być zasadniczo zgodne z siłami i zakresami dla śmigłowca.</p> <p>Powinny być dostępne odpowiednie dźwięki kabiny.</p> <p>Zmienne efekty wiatru i turbulencje.</p> <p>Wydruk mapy i wykresu podejścia.</p> <p>Urządzenia sterowania dla instruktora do ustawiania w podstawowych przyrządach pokładowych i urządzeniach nawigacyjnych warunków nienormalnych lub stanów awaryjnych oraz do zmiany warunków środowiskowych.</p> <p>Niezależne urządzenia do zamrażania i resetowania.</p>

**Tabela 3B – Ogólne wymagania techniczne dla FNPT poziomu II JAA**

Poziom kwalifikacji	Ogólne wymagania techniczne
II	<p>Jak dla poziomu I z następującymi dodatkami lub zmianami:</p> <p><i>Wyłączniki powinny funkcjonować prawidłowo, gdy biorą udział w procedurach lub niesprawnościach, w których jest wymagany lub przewidziany udział załogi.</i></p> <p><i>Fotele członków załogi z odpowiednią regulacją.</i></p> <p><i>Dodatkowy fotel obserwatora.</i></p> <p>Standardowe modele manewrowania na ziemi i aerodynamiczne modele efektów wpływu ziemi.</p> <p>Systemy powinny działać w takim zakresie, aby było możliwe wykonywanie operacji w warunkach normalnych, nienormalnych i w sytuacjach awaryjnych.</p> <p>Regulowana podstawa chmur i widoczność.</p> <p>Siły sterowania i zakresy ruchu urządzeń sterowania odpowiadające w ten sam sposób, co w śmigłowcu w tych samych warunkach lotu.</p> <p>Bardziej złożony model aerodynamiczny.</p> <p>Istotne dźwięki kabiny, zmieniające się w wyniku działań pilota.</p> <p>Wymagany jest system wizualizacji scen w świetle dziennym, w warunkach zmierzchu i nocnych z ciągłym polem widzenia nie mniejszym niż 150 stopni w poziomie i 40 stopni w pionie dla każdego pilota.</p> <p>Powinna być zapewniona baza danych systemu wizualizacji wystarczająca do umożliwienia realizacji wymagań w zakresie szkolenia, obejmująca co najmniej:</p> <p>(i) specyficzne obszary zawarte w bazie danych o wyższej rozdzielczości umożliwiające ćwiczenie lądowań, startów i efektu poduszki powietrznej oraz szkolenie z dala od lądowiska dla śmigłowców;</p> <p>(ii) wystarczające szczegóły sceny umożliwiające nawigację na podstawie porównania obiektów terenowych z mapą w sektorze o długości równej 30 minutom przy średniej prędkości przelotu.</p>

**Tabela 3C – Ogólne wymagania techniczne dla FNPT poziomu III JAA**

Poziom kwalifikacji	Ogólne wymagania techniczne
III	Jak dla typu II z następującymi dodatkami lub zmianami: Wymagany jest system wizualizacji scen w świetle dziennym, w warunkach zmierzchu i nocnych z ciągłym polem widzenia nie mniejszym niż 150 stopni w poziomie i 60 stopni w pionie dla każdego pilota. Szczegółowe, o wysokiej rozdzielczości bazy danych systemu wizualizacji, jakie są wymagane do umożliwienia realizacji szkoleń zaawansowanych.

**Tabela 3D – Ogólne wymagania techniczne dla FNPT poziomu IIMCC, IIIMCC JAA**

Poziom kwalifikacji	Ogólne wymagania techniczne
IIMCC, IIIMCC	Do wykorzystania przy szkoleniu w zakresie współpracy załogi wieloosobowej (MCC) – jak dla poziomu II lub III z dodatkowymi systemami, przyrządami i wskaźnikami zgodnie z wymaganiami dla szkolenia i operacji MCC. Patrz załącznik 1 do JAR-FSTD H.030.

### Wytyczne w zakresie konstrukcji i kwalifikacji FFS dla śmigłowców o poziomie A

1. Informacje ogólne
- 1.1 Przy określaniu efektywności kosztowej każdego FSTD należy brać pod uwagę wiele elementów, takich jak:
  - (a) czynniki środowiskowe;
  - (b) bezpieczeństwo;
  - (c) wierność;
  - (d) powtarzalność;
  - (e) jakość i szczegółowość szkolenia;
  - (f) pogoda i zatłoczona przestrzeń powietrzna.
- 1.2 Nie wydaje się, aby celem wymagań ustanowionych przez różne organy regulacyjne dla najniższego poziomu FFS było zachęcenie do nabywania tańszych FFS dla mniejszych śmigłowców używanych przez szeroką społeczność lotniczą.
- 1.3 Istotnymi elementami generującymi koszty związane z produkcją każdego FSTD są:
  - (a) pakiet danych specyficznych dla typu;
  - (b) dane z testu w locie do QTG;
  - (c) układ ruchu;
  - (d) system wizualizacji;
  - (e) urządzenia sterowania lotem; oraz
  - (f) części statku powietrznego.

Uwaga: próbując zmniejszyć koszty związane z posiadaniem FFS o poziomie A wg JAA, zbadano po kolei każdy element, mając na względzie złagodzenie wymagań tam, gdzie jest to możliwe i jednocześnie zwracając uwagę na punkty w zakresie szkolenia, kontroli i testowania, jakie można uzyskać posiadając takie urządzenie.

2. Pakiet danych
- 2.1 Koszt zebrania specyficznych danych z testów w locie, wystarczających do stworzenia kompletnego modelu aerodynamiki, silników i urządzeń sterowania lotem może być znaczący. Przy braku pakietów danych specyficznych dla typu dopuszczalne jest dostosowanie pakietu danych specyficznych dla klasy tak, aby reprezentowały określony typ śmigłowca. Dzięki temu może być możliwe staranne dostosowanie dobrze przygotowanego od strony technicznej pakietu danych dla rodziny śmigłowców w taki sposób, by właściwie reprezentował dowolny z rodziny podobnych śmigłowców. Takie prace, obejmujące usprawiedliwienie i uzasadnienie zmian musiałyby być starannie udokumentowane i udostępnione do rozpatrzenia Grupie Sterującej JAR-FSTD jako element procesu kwalifikacji. Proszę zauważyć, że dla tego niższego poziomu FFS jest dozwolone zastosowanie standardowego modelu manewrowania na ziemi i standardowego modelu efektu wpływu ziemi.

- 2.2 Do spełnienia wymagań każdego istotnego testu objętego QTG będą jednakże wymagane określone dane z testów w locie. Mając na względzie koszt zebrania takich danych, należy pamiętać o dwóch sprawach:
- (a) Dla tej klasy FFS wiele informacji z testów w locie można zebrać stosując proste środki, np. stoper, ołówek i papier lub wideo. Należy jednak przedstawić wyczerpujące szczegóły metod przeprowadzenia testów i warunków początkowych.
  - (b) Szereg testów zawartych w QTG ma tolerancje zredukowane do „prawidłowej tendencji i wielkości” (CT&M), dzięki czemu nie są potrzebne specyficzne dane z testów w locie.
  - (c) Zastosowanie CT&M nie ma być rozumiane jako wskazówka, że pewne obszary symulacji można zignorować. W przewidywanej klasie FSTD dla śmigłowców, które mogłyby korzystać z poziomu A, określone właściwości są naprawdę konieczne, a efekty nieprawidłowe byłyby niedopuszczalne (np. gdyby śmigłowiec miał małą zdolność wychodzenia ze spirali, nie byłoby do zaakceptowania wykazywanie przez FFS właściwości niereagowania w sytuacji wchodzenia w spiralę lub wykazywania ujemnej stabilności w spirali).
  - (d) W przypadkach, w których jako tolerancja jest stosowane kryterium CT&M, stanowczo zaleca się zapisanie wyników za pomocą automatycznego systemu rejestrującego jako danych bazowych, by uniknąć możliwych rozbieżnych opinii subiektywnych przy ocenach okresowych.
3. Ruch
- 3.1 Dla FFS poziomu A nie zostały określone szczegółowo wymagania w zakresie symulacji podstawowych sygnałów ruchu i drgań typu *buffet*. Aby zapewnić przekazywanie podstawowych sygnałów, tradycyjnie kładziono nacisk na liczbę osi układu ruchu. Panuje odczucie, że przy tym poziomie FFS powinno się pozwolić decydować o złożoności układu ruchu jego producentowi. Jednak podczas badania układ ruchu będzie oceniany subiektywnie, aby oceniający upewnił się, że układ umożliwia realizację zadań związanych z pilotowaniem, włącznie z niesprawnościami silnika, oraz że w żaden sposób nie dostarcza nieprawidłowych sygnałów.
- 3.2 Symulacja drgań typu *buffet* jest ważna w aspekcie dodania realizmu całej symulacji; dla poziomu A efekty mogą być uproszczone, ale powinny być właściwe, zgodne z sygnałami dźwiękowymi i w żaden sposób nie powodujące negatywnych efektów szkolenia.
4. System wizualizacji
- 4.1 Dla systemów wizualizacji nie podano innych kryteriów technicznych niż kryteria dla pola widzenia (FOV). Dostrzega się pojawianie się tanich „tylko rastrowych” systemów z wizualizacją scen w świetle dziennym. Wierność systemu wizualizacji będzie określona przez jego zdolność do umożliwienia wykonywania zadań w locie, np. „Sygnały wizualne wystarczające do pokazania zmian na ścieżce podejścia za pomocą perspektywicznego widoku drogi startowej”.
- 4.2 Dla tego poziomu FFS byłby dopuszczalny jednokanałowy system z bezpośrednim widzeniem bezpośrednim.
- 4.3 Podane pole widzenia FOV w pionie może być niewystarczające do pewnych zadań. Niektóre mniejsze śmigłowce mają duży kąt widzenia w dół, który nie może być objęty przez pole widzenia o kącie  $\pm 15^\circ$  w pionie. Może to prowadzić do dwóch ograniczeń:
- (a) na wysokości podejmowania decyzji kat. 1 właściwy widzialny segment ziemi może nie być „widoczny”, oraz
  - (b) w czasie podejścia, kiedy śmigłowiec porusza się poniżej idealnej ścieżki podejścia, podczas kolejnego podniesienia nosa w celu zniwelowania odchylenia może zostać utracona widoczność odpowiedniego punktu odniesienia dla lądowania.
5. Urządzenia sterowania lotem
- Specyficzne wymagania dla urządzeń sterowania lotem pozostają niezmienione. Ponieważ właściwości pilotażowe mniejszych śmigłowców są w sposób nierozzerwalny powiązane z ich urządzeniami sterowania, przestrzeń na złagodzenie testów i tolerancji jest nieduża. Można się spierać, czy przy odwracalnych układach sterowania statyczne testy „naziemne” mogą być faktycznie zastąpione przez bardziej reprezentatywne testowanie „w powietrzu”. Jest nadzieja, że tańsze systemy siłowego sprzężenia zwrotnego będą na tyle odpowiednie, iż spełnią wymagania dla tego poziomu symulacji (tj. elektrycznej).
6. Części statku powietrznego
- Tak jak dla dowolnego poziomu FSTD, podzespoły zastosowane w obszarze kokpitu nie muszą być częściami śmigłowca; jednak wszelkie użyte części powinny być wystarczająco mocne, aby wytrzymały zadania szkoleniowe. Ponadto, FFS poziomu A odwzorowuje konkretny typ śmigłowca, toteż wymaga się, aby wszystkie istotne przełączniki, przyrządy, urządzenia sterowania itp. w obszarze symulacji wyglądały, były odczuwane i miały taki sam zakres funkcji jak w śmigłowcu.

**(Materiał Interpretacyjny)**



## Załącznik 1 i 2 do ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030

### Wytyczne w zakresie konstrukcji i kwalifikacji FTD dla śmigłowców i śmigłowców o poziomie A

#### Patrz JAR-FSTD H.030

1. Podstawowa filozofia
- 1.1 Podstawową przesłanką przy definiowaniu urządzeń FTD było zastosowanie sposobów postępowania zaleconych wcześniej w JAR-FSTD, ale w celu odzwierciedlenia jedynek w swoim rodzaju wymagań szkoleniowych dla wiroplątów. Uznano od samego początku, że wymagania szkoleniowe oraz ekonomika eksploatacji i szkolenia przeciętnego operatora śmigłowca są inne niż większości operatorów stałopłatów. FTD dla śmigłowców było przewidziane jako urządzenie szkoleniowe, którego wprowadzenie byłoby uzasadnione przez jego zastosowanie tak do szkolenia w zakresie systemów, jak i do szkolenia, testowania i kontroli związanych z niektórymi typami. Ostatecznie przyjęto, że nie może być dwóch różniących się zestawów kryteriów dla kwalifikacji FSTD, które zatwierdza się do testowania i sprawdzania typu. Jeśli ustanowiono kryterium techniczne jako minimum niezbędne do akredytacji typu dla manewru lub szkolenia na FFS, wówczas to samo kryterium powinno obowiązywać dla FTD, aby uniknąć podwójnej filozofii kontrolowania.
- 1.2 Wychodząc z tych przesłanek, zdecydowano się określić trzy poziomy FTD dla śmigłowców.
- 1.3 Poziom 1 FTD dotyczyłby tylko szkolenia w zakresie systemów i byłby stosowany przez tych operatorów, których śmigłowce są wyposażone w systemy zaawansowane. W tej roli FTD mogłoby być wykorzystywane tak do szkolenia technicznego na ziemi, jak do szkolenia w zakresie operacji. Nie miałyby układu ruchu ani systemu wizualizacji i wymagałoby modelowania aerodynamiki i środowiska (przy wykorzystaniu danych projektowych, które mogłyby być standardowe, ale dostosowane w taki sposób, by reprezentowały śmigłowiec) o wierności wystarczającej do zapewnienia dokładnego funkcjonowania systemów i jego sygnalizacji. Zatwierdzenie symulacji odbywałoby się na podstawie obiektywnych testów opracowanych pod kątem spełnienia wymagań wynikających z zadań szkoleniowych w zakresie systemów, dla których będzie się wnioskować o akredytację. FTD o poziomie 1 mogłoby okazać się stosunkowo niedrogim i efektywnym kosztowo rozwiązaniem dla celów szkolenia, lecz poziom ten niekoniecznie spełniłby kryteria umożliwiające dodatkową kwalifikację jako FNPT.
- 1.4 Drugi i trzeci poziom FTD zostały opracowane po to, aby zapewnić urządzenia specyficzne dla typu z systemami wizualizacji, lecz bez układów ruchu, które mogą być oferowane dla różnych ilości punktów.
- 1.5 Poziom 2 FTD dla śmigłowców wymagałby wykorzystania danych do projektowania i walidacji podobnych do danych stosowanych dla poziomu 1 FTD, lecz musiałyby być odwzorowane wszystkie systemy, jak również system wizualizacji spełniający wymagania dla FNPT II. Kryteria dla poziomu 2 FTD umożliwiałyby zastosowanie urządzenia jako elementu programu szkolenia, kończącego się uzyskaniem uprawnień na typ, do lotów dla utrzymania praktyki i wznawiania uprawnień do lotów według wskazań przyrządów (IR).
- 1.6 Dla FTD poziomu 3 byłoby wymagane zastosowanie danych z testów w locie o tej samej jakości jako podstawy w zakresie właściwości związanych z lotem, osiągnięć i parametrów systemów oraz danych do walidacji z testów w locie jako podstawy do przeprowadzania testów obiektywnych, tak jak to jest wymagane dla FFS. Jako minimum byłoby wymagany system wizualizacji spełniający kryteria odnoszące się do FNPT III. FTD poziomu 3 powinno móc uzyskać zatwierdzenie w zakresie wielu manewrów i zadań z zakresu szkolenia, testowania i kontroli przydzielonych FFS, a wyjątki obejmowałyby te szkolenia, dla których uważa się za konieczne zapewnienie sygnałów ruchu.
2. Standardy konstrukcyjne
- W JAR-FSTD H są określone trzy zestawy standardów dla konstrukcji FTD: poziom 1, 2 i 3. Najwyższe wymagania zawiera zestaw dla poziomu 3 FTD.
- 2.1 Kabina
- Kabina powinna być reprezentatywna dla „śmigłowca”. Urządzenia sterowania, przyrządy i sterowniki systemu awioniki powinny być charakterystyczne w dotyku, czuciu oraz pod względem układu, koloru i oświetlenia, tak by tworzyły pozytywne środowisko do nauki i umożliwiały dobre przeniesienie nabytej wiedzy na śmigłowiec. W celu zagwarantowania dobrej atmosfery szkolenia, kabinę FTD poziomu 1 należy w wystarczającym stopniu ogrodzić, aby wykluczyć wszelkie czynniki rozpraszające. Dla poziomów 2 i 3 dla FTD kabina powinna być całkowicie obudowana. Należy unikać rozproszenia uwagi powodowanego przez czynniki zewnętrzne, które mogą wpłynąć na koncentrację osoby szkolonej lub pogorszyć efekty symulacji. Zatem w przypadku poziomu 1 dla FTD, jeżeli tył urządzenia jest otwarty, byłoby niewłaściwe instalowanie tego rodzaju urządzenia w niezamkniętym pomieszczeniu lub na terenie, na którym jest umieszczonych kilka takich urządzeń. Tam, gdzie ma to być dozwolone, działania w jednym urządzeniu mogą wpłynąć na działania

w sąsiednim. Jeżeli urządzenie ma być zainstalowane w obszarze dzielonym z innymi urządzeniami, to tył kabiny łącznie ze stanowiskiem instruktora powinien być całkowicie obudowany, a obudowa powinna objąć również dach. W przypadku FTD poziomów 2 i 3 należy zastosować tę samą interpretację, lecz dodatkowo trzeba wziąć pod uwagę, że wszelkie wpadające promienie i refleksy świetlne będą miały niekorzystny wpływ na funkcjonowanie systemu wizualizacji. Wynika z tego, że w pełni obudowana z tyłu konstrukcja nie byłaby potrzebna tam, gdzie FTD ma być zainstalowane w oddzielnym pomieszczeniu.

## 2.2 Elementy kabiny

Tak jak dla każdego urządzenia szkoleniowego, podzespoły zastosowane w obszarze kabiny nie muszą być częściami śmigłowca, jednak wszelkie użyte części powinny być reprezentatywne i wystarczająco mocne, aby wytrzymały zadania szkoleniowe. Byłoby do zaakceptowania zastosowanie lamp kineskopowych lub płaskich wyświetlaczy z fizycznymi nakładkami zawierającymi wbudowane przełączniki, gałki i przyciski, odwzorowującymi tablicę przyrządów śmigłowca. Zadania szkoleniowe przewidziane dla tego typu urządzeń są takiego rodzaju, że bardzo ważne jest ich właściwe rozmieszczenie i wycucie: tzn. gałka dolnej skali wysokościomierza musi być fizycznie umieszczona na wysokościomierzu.

## 3. Zwłoka i system wizualizacji

3.1 Są dwie metody ustalenia wielkości czasu zwłoki, określającego zależność czasową między urządzeniami sterowania i systemem wizualizacji, reakcją przyrządów w kabine i początkową reakcją układu ruchu – jeśli jest zainstalowany. Te elementy powinny być ściśle ze sobą sprzężone, aby były zapewnione zintegrowane sygnały sensoryczne.

3.2 Dopuszczalne są zarówno testy opóźnienia czasowego, jak i czasu reakcji. Podczas testów czasu reakcji sprawdza się, czy opóźnienie reakcji na zdecydowane sygnały wejściowe do wykonania pochylenia, przechylenia i zmiany kursu wprowadzane na pilota mieści się w dozwolonych granicach, lecz również, czy reakcja nie następuje w czasie krótszym od tego, w jakim zareagowałby śmigłowiec w tych samych warunkach. Zmiany wizualizowanych scen w wyniku zakłócenia stanu ustalonego powinny zachodzić w granicach dynamicznej odpowiedzi systemu (lecz nie przed zapoczątkowaniem ruchu będącego tego wynikiem – w przypadku, gdy jest zainstalowany układ ruchu).

3.3 Podczas testu opóźnienia czasowego powinno się mierzyć całe opóźnienie, jakiemu podlega skokowy sygnał przechodzący od urządzenia sterowania pilota poprzez układy elektroniczne systemu siłowego sprzężenia zwrotnego (jeśli jest stosowany) i oddziałyujący wzajemnie ze wszystkimi modułami programu symulacyjnego we właściwej kolejności z użyciem protokołu uzgadniania, na koniec przez normalne interfejsy wyjściowe do systemu wizualizacji i wyświetlaczy przyrządów. Możliwy do zarejestrowania czas rozpoczęcia testu powinien być wyznaczony przez sygnał wejściowy na urządzeniu sterowania pilota. Tryb testu powinien pozwolić na wykorzystanie normalnego czasu na wykonanie obliczeń i nie powinien zmieniać przepływu informacji przez urządzenia i w oprogramowaniu.

3.4 Opóźnienie czasowe systemu jest to czas pomiędzy wprowadzeniem wyjściowego sygnału sterowania i reakcjami poszczególnych urządzeń. Trzeba je zmierzyć tylko jeden raz dla każdej osi.

## 4. Ruch

Chociaż dla FTD ruch nie jest wymagany, to gdyby operator FSTD zdecydował się zainstalować układ ruchu, należy ten układ ocenić, by upewnić się, że nie ma on negatywnego wpływu na całkowitą wierność urządzenia. Jeżeli w niniejszym dokumencie nie podano inaczej, wymagania dla układu ruchu są takie jak dla FFS poziomu A – patrz ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030.

4.1 Dla symulatorów lotu poziomu A nie zostały szczegółowo określone wymagania w zakresie symulacji podstawowych sygnałów ruchu i drgań typu *buffet*. Aby zapewnić przekazywanie podstawowych sygnałów tradycyjnie kładziono nacisk na liczbę osi układu ruchu. Panuje odczucie, że przy tym poziomie symulatora lotu powinno się pozwolić decydować o złożoności układu ruchu jego producentowi. Jednak podczas badania układ ruchu będzie oceniany subiektywnie, aby oceniający upewnił się, że umożliwia on realizację zadań związanych z pilotowaniem, włącznie z niesprawnościami silnika, oraz że w żaden sposób nie dostarcza nieprawidłowych sygnałów.

4.2 Symulacja drgań typu *buffet* jest ważna w aspekcie dodania realizmu całej symulacji; dla poziomu A efekty mogą być uproszczone, ale powinny być właściwe, zgodne z sygnałami dźwiękowymi i w żaden sposób nie powodujące negatywnych efektów szkolenia.

4.3 Opóźnienie czasowe układu ruchu powinno spełniać standardy zalecane dla reakcji wyświetlacza systemów wizualizacji i przyrządów w kokpicie.

## 5. Przeprowadzanie testów i ocena

5.1 Dla upewnienia się, że każde urządzenie spełnia swoje kryteria konstrukcyjne na początku jego cyklu eksploatacji i okresowo będzie zastosowany system przeprowadzania testów obiektywnych oraz subiektywnych.



Metodyka przeprowadzania testów subiektywnych i obiektywnych powinna być podobna do metodyki stosowanej dla FFS.

- 5.2 Testy walidacyjne wymienione w punkcie 2 ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 mogą być przeprowadzone przez osobę posiadającą odpowiednie umiejętności, a wyniki można zapisać ręcznie. Nie zapominając o wpływie, jaki to ma na koszty, zachęca się do automatycznego rejestrowania wyników (i przeprowadzania testów) i zwiększania w ten sposób powtarzalności uzyskanych wyników.
- 5.3 Podane tolerancje opracowano w taki sposób, aby zagwarantować, że urządzenie będzie co roku spełniało swe pierwotne kryteria docelowe. Jest zatem ważne, aby przed jakimkolwiek formalnym procesem kwalifikacji takie docelowe kryteria były starannie opracowane, a wartości liczbowe uzgodnione z Władzami.
- 5.4 Zastosowanie CT&M nie ma być rozumiane jako wskazówka, że pewne obszary symulacji można zignorować. Dla takich testów charakterystyki urządzenia powinny być odpowiednie i reprezentatywne dla konfiguracji śmigłowca, a w żadnych okolicznościach urządzenie nie powinno wykazywać negatywnych właściwości. W przypadkach, w których jako tolerancja jest stosowane kryterium CT&M, stanowczo zaleca się zapisanie wyników za pomocą automatycznego systemu rejestrującego jako danych bazowych, by uniknąć możliwych rozbieżnych opinii subiektywnych przy ocenach okresowych.
- 5.5 Testy subiektywne wymienione w punkcie 3 ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 „Funkcje i manewry” powinny być przeprowadzone przez odpowiednio wykwalifikowanego i doświadczonego pilota. Podczas testów subiektywnych zostanie poddane ocenie nie tylko współdziałanie wszystkich systemów, ale również integracja FTD ze:
- (a) środowiskiem szkoleniowym;
  - (b) zamrażaniami i powrotami do poprzednich położeń;
  - (c) środowiskiem pomocy nawigacyjnych;
  - (d) łącznością;
  - (e) pogodą i zawartością wizualizowanych scen.

Przewiduje się, że równolegle do procesu przeprowadzania testów obiektywnych i subiektywnych będą prowadzone odpowiednie działania w zakresie obsługi, stanowiące element programu zapewnienia jakości. Takie działania będą obejmować przeglądy bieżące, zagwarantowanie zadowalającego zapasu części zamiennych i zapewnienie personelu oraz mogą podlegać kontroli przez organ regulacyjny w zakresie zgodności z przepisami.

6 . Funkcje dodatkowe

- 6.1 Wszelkie dodatkowe funkcje wprowadzone do FTD poziomu 1, 2 i 3, wykraczające poza minimalne wymagania konstrukcyjne, będą poddane ocenie i powinny spełniać odpowiednie standardy określone w JAR-FSTD.

### Załącznik 3 do ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030

#### Wykorzystywanie danych dla FTD dla śmigłowców

##### Patrz ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030

##### Patrz też ACJ do JAR-FSTD H.045

1. Do opracowania i kwalifikacji FSTD są potrzebne dwa rodzaje danych, a mianowicie: dane konstrukcyjne, które są wykorzystywane do opracowania modeli symulacji i drugi rodzaj, zwany danymi do walidacji, wykorzystywany do obiektywnego potwierdzenia, że modele symulacyjne odzwierciedlają tak statyczne, jak i dynamiczne charakterystyki śmigłowca. Dla pewnych poziomów FTD, jakie mają być kwalifikowane zgodnie z JAR-FSTD H, wymaga się, aby ich dane konstrukcyjne były oparte na danych specyficznych dla typu śmigłowca lub aby testy walidacyjne miały podobną podstawę. Nie zawsze wymaga się, aby takie dane konstrukcyjne i walidacyjne były danymi z testów z lotów wykonanych przez producentów śmigłowców w ten sam sposób, jak to jest wymagane dla FFS. Choć jest to preferowane źródło danych, to koszt i dostępność mogą uniemożliwić ich wykorzystanie. Dopuszczalnymi rozwiązaniami alternatywnymi mogą być dane uzyskane od laboratoriów badawczych lub innych agencji i spółek dostarczających dane, jak również wstępne dane z symulatora konstrukcyjnego producenta śmigłowca.
2. Dla FTD poziomów 1 i 2 wiele danych z testów w locie można uzyskać z instrukcji obsługi śmigłowca, książek osiągnięć, instrukcji użytkownika w locie i poradników użytkownika dla systemów uzupełnionych o dane zebrane i zarejestrowane w locie przy użyciu prostych środków, np. wideo, stopera, ołówka i papieru. Jednakże dla tych ostatnich należy przedstawić wyczerpujące szczegóły metody wykonywania testów oraz warunki początkowe i warunki otoczenia. Ponadto dane te mogą być również uzupełnione o wyniki obliczeń teoretycznych.
3. Dla FTD poziomu 3 trzeba zastosować dane z testów w locie do walidacji takie jak wymagane dla FFS wyższego poziomu, ale ograniczone tylko do walidacji w zakresie lotu, osiągnięć, właściwości pilotażowych i parametrów systemów.
4. Zastąpienie określonych tolerancji przez prawidłową tendencję i wielkość (CT&M) również zmniejsza zakres, w jakim polega się na specyficznych danych z testów w locie, lecz nie można tego brać za wskazówkę, że pewne obszary symulacji mogą zostać zignorowane. Specyficzne właściwości śmigłowca są konieczne, a efekty nieprawidłowe byłyby niedopuszczalne.
5. JAA będzie oczekiwać od każdego producenta FTD, który chce wykorzystać dane innego rodzaju niż dane z lotów wykonanych przez producenta śmigłowca, zademonstrowania solidnej technicznej podstawy dla proponowanego przez niego podejścia. Będzie trzeba przy tym przedstawić prognozowane efekty symulacji oraz wykazać, że są one zdefiniowane i łatwe do zrozumienia. Grupa Sterująca JAA ds. FSTD powoła zespół złożony z przedstawicieli Władz do oceny wszelkich wniosków o zastąpienie danych z lotów wykonanych przez producenta śmigłowca innymi danymi.

## Załącznik 4 do ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030

### Wytyczne w zakresie konstrukcji i kwalifikacji FNPT dla śmigłowców

#### Patrz również JAR-FSTD H.030

1. Podstawowa filozofia
  - 1.1 Urządzenia szkoleniowe wykorzystywane przez szkoły uczące od początku pilotów zawodowych były tradycyjnie stosunkowo prostymi pomocami do nauki lotów tylko według wskazań przyrządów. Urządzenia te były „luźno” związane z konkretnym śmigłowcem szkoły. Charakterystyki byłyby w przybliżeniu prawidłowe w niewielkiej liczbie standardowych konfiguracji, jednak właściwości manewrowe wahałyby się od elementarnych do w niepełnym stopniu reprezentatywnych. Wyposażenie w przyrządy i awionikę zmieniałoby się od wersji podstawowej do wersji bardzo zbliżonej do docelowego śmigłowca. Zgoda na używanie takich urządzeń jako elementu kursu szkoleniowego była oparta na zwykłej ocenie subiektywnej wyposażenia i jego operatora przez inspektora władz.
  - 1.2 FNPT I jest zasadniczo zamiennikiem tradycyjnego naziemnego urządzenia do szkolenia w zakresie lotów według wskazań przyrządów. Standardy dla FNPT II i III są bardziej zaawansowane i każdy z nich spełnia szersze wymagania różnych modułów szkoleniowych dla zawodowych pilotów według przepisów JAR-FCL, ze szkoleniem w zakresie współpracy załóg wieloosobowych (MCC) włącznie (opcjonalnie z dodatkowymi elementami).
  - 1.3 Obecnie dostępna technologia pozwala na to, by takie urządzenia miały dużo większe możliwości i dłuższy czas eksploatacji niż było to możliwe poprzednio. Bardziej obiektywne podstawy do konstrukcji zachęcają do lepszego rozumienia, a więc i lepszego modelowania tak systemów śmigłowca, jak i wykonywania manewrów i osiągnięć. Z tego postępu, a także z kosztów lotów i nacisków natury środowiskowej wynika potrzeba określenia standardów dla FNPT.
  2. Standardy konstrukcyjne
  - 2.1 Konfiguracja symulowanego śmigłowca
- W odróżnieniu od FFS i FTD urządzenia FNPT nie są zamierzone w pierwszym rzędzie jako urządzenia odwzorowujące określony typ śmigłowca (choć faktycznie mogą być specyficzne dla typu, jeśli jest taka potrzeba).
- Wybrana konfiguracja powinna sensownie odwzorowywać śmigłowiec lub śmigłowce, które będą prawdopodobnie użyte jako element całkowitego pakietu szkolenia. Takie elementy, jak ogólne rozmieszczenie, miejsca do siedzenia, przyrządy i awionika, typ urządzeń sterowania, siła potrzebna do posługiwania się urządzeniami sterowania i ich położenie, osiągi oraz wykonywanie manewrów i konfiguracja zespołu napędowego powinny być reprezentatywne dla klasy śmigłowców lub samego śmigłowca.

Uwaga: w niniejszym dokumencie termin „śmigłowiec” jest stosowany do określenia modelowanego statku powietrznego, który może być konkretnym typem śmigłowca, rodziną śmigłowców podobnego typu lub całkowicie standardowym śmigłowcem.

Dla wszystkich stron uczestniczących w zakupie FNPT byłoby korzystne wczesne rozpoczęcie dyskusji z Władzami w celu ogólnego uzgodnienia właściwej konfiguracji urządzenia. Byłoby idealnie, gdyby taka dyskusja miała miejsce w odpowiednim czasie, aby można było uniknąć wszelkich opóźnień w procesie konstrukcji, budowy i akceptacji, gwarantując tym samym „gładkie” wprowadzenie do eksploatacji. Wybrana konfiguracja powinna być w rozsądnym stopniu reprezentatywna dla „śmigłowca”, który prawdopodobnie będzie użyty jako element całkowitego pakietu szkolenia, zwłaszcza w takich obszarach, jak ogólny układ kabiny, miejsca do siedzenia, przyrządy i awionika, typ urządzeń sterowania, siła potrzebna do posługiwania się urządzeniami sterowania i ich położenie, osiągi oraz wykonywanie manewrów i zespół napędowy.

- 2.2 Kabina
- Kabina powinna być reprezentatywna dla „śmigłowca”. Urządzenia sterowania, przyrządy i sterowniki systemu awioniki powinny być charakterystyczne w dotyku, czuciu oraz pod względem układu, koloru i oświetlenia, tak by tworzyły pozytywne środowisko do nauki i umożliwiały dobre przeniesienie nabytej wiedzy na śmigłowiec. W celu zagwarantowania dobrej atmosfery szkolenia, kabinę FNPT poziomu I należy w wystarczającym stopniu ogrodzić, aby wykluczyć wszelkie czynniki rozprasające.

Dla poziomów II i III dla FNPT kabina powinna być całkowicie obudowana.

Należy unikać rozproszenia uwagi powodowanego przez czynniki zewnętrzne, które mogą wpłynąć na koncentrację osoby szkolonej lub pogorszyć efekty symulacji. Zatem w przypadku FNPT poziomu I, jeżeli tył urządzenia jest otwarty, byłoby niewłaściwe instalowanie tego rodzaju urządzenia w niezamkniętym pomieszczeniu lub na terenie, na którym jest umieszczonych kilka takich urządzeń.

Tam, gdzie ma to być dozwolone, działania w jednym urządzeniu mogą wpłynąć na działania w sąsiednim. Jeżeli urządzenie ma być zainstalowane w obszarze dzielonym z innymi urządzeniami, to tył kabiny łącznie ze stanowiskiem instruktora powinien być całkowicie obudowany, a obudowa powinna objąć również dach. W przypadku FNPT poziomów II i III należy zastosować tę samą interpretację, lecz dodatkowo trzeba wziąć pod uwagę, że wszelkie wpadające promienie i refleksy świetlne będą miały niekorzystny wpływ na funkcjonowanie systemu wizualizacji. Wynika z tego, że w pełni obudowana z tyłu konstrukcja nie byłaby potrzebna tam, gdzie FNPT ma być zainstalowane w oddzielnym pomieszczeniu.

### 2.3 Elementy wyposażenia kabiny

Tak jak dla każdego urządzenia szkoleniowego, podzespoły zastosowane w obszarze kabiny nie muszą być częściami śmigłowca, jednak wszelkie użyte części powinny być reprezentatywne i wystarczająco mocne, aby wytrzymały zadania szkoleniowe.

Przy obecnym stanie techniki byłoby do zaakceptowania zastosowanie prostych odwzorowań opartych na monitorze kineskopowym lub LCD i sterowania za pomocą ekranu dotykowego.

Zadania szkoleniowe przewidziane dla tego typu urządzeń są takiego rodzaju, że bardzo ważne jest ich właściwe rozmieszczenie i wycucie: tzn. gałka dolnej skali wysokościomierza musi być fizycznie umieszczona na wysokościomierzu. Może być zaakceptowane zastosowanie lamp kineskopowych lub płaskich wyświetlaczy z fizycznymi nakładkami zawierającymi wbudowane przełączniki, gałki i przyciski, odwzorowującymi tablicę przyrządów śmigłowca.

### 2.4 Dane

Dane wykorzystywane do modelowania aerodynamiki, urządzeń sterowania lotem i silników powinny być solidnie oparte na śmigłowcu. Nie jest dopuszczalna i nie przyniosłaby dobrych efektów szkolenia sytuacja, w której modele reprezentowałyby zaledwie kilka podstawowych konfiguracji, a trzeba przy tym pamiętać o potencjalnych punktach możliwych do zdobycia.

Dane do walidacji można czerpać z konkretnego śmigłowca z rodziny śmigłowców, którą FNPT ma odwzorowywać lub można oprzeć się na informacjach dla kilku śmigłowców z rodziny. Zaleca się przedstawienie planowanych do wykorzystania przy walidacji danych Władzom do zapoznania się wraz z raportem zawierającym uzasadnienie.

#### 2.4.1 Zbieranie danych i opracowanie modelu

Wobec kosztu i złożoności modeli symulacji lotu powinno być możliwe stworzenie ogólnych modeli „typowych” dla rodziny. Takie modele powinny mieć charakter ciągły i powinny zmieniać się w sensowny sposób w obrębie wymaganej obwiedni lotów szkoleniowych.

Podstawowym wymaganiami dla każdego modelowania jest spójność równań matematycznych i modeli użytych do odwzorowania właściwości lotnych i osiągnięć śmigłowca w symulowanej konfiguracji.

Dane potrzebne do uściślenia ogólnego modelu, tak by odwzorowywał bardziej konkretny śmigłowiec, można uzyskać bez uciekania się do kosztownych testów w locie z wielu źródeł, takich jak:

- (a) dane konstrukcyjne śmigłowca;
- (b) instrukcja użytkowania w locie i instrukcja obsługi;
- (c) obserwacje na ziemi i w locie.

Dane uzyskane na ziemi i w locie powinny być mierzone i rejestrowane przy użyciu szeregu prostych środków, takich jak:

- (a) wideo;
- (b) ołówek i papier;
- (c) stoper;
- (d) nowe technologie.

Wszelkie takie dane powinny być zbierane dla charakterystycznych mas i środków ciężkości. Opracowanie takiego zestawu danych wraz z usprawiedliwieniem i uzasadnieniem projektu oraz planowanych osiągnięć, metodami pomiarów i zarejestrowanymi parametrami

[masą, środkiem ciężkości (CG), warunkami atmosferycznymi] powinno być starannie udokumentowane i udostępnione do kontroli przez Władze jako część procesu kwalifikacji.

#### 2.5 Ograniczenia

W śmigłowcach można znaleźć zmienne i różne konfiguracje urządzeń sterowania lotem: ze wspomaganiami za pomocą siłowników i bez, z symulacją sił sterowania w stanie zrównoważenia aerodynamicznego i bez, wyłączanie sterowania w stanie zrównoważenia i automatyczne zrównoważenie. W konsekwencji, aby ustalić optymalne rozwiązanie przy opracowywaniu symulacji sił sterowania lotem należy uwzględnić wymagania użytkownika, starając się o uproszczenie wymagań dotyczących siłowego sprzężenia zwrotnego.

Należy jednak pamiętać, że choć dla danego zadania może być wystarczający model uproszczony, to niezmiernie istotny jest brak efektów negatywnych.

#### 3. Zwłoka i system wizualizacji

Są dwie metody ustalenia wielkości czasu zwłoki, określającego zależność czasową między urządzeniami sterowania i systemem wizualizacji, reakcją przyrządów w kabinie i początkową reakcją układu ruchu – jeśli jest zainstalowany. Te elementy powinny być ściśle ze sobą sprzężone, aby były zapewnione zintegrowane sygnały sensoryczne.

Dla standardowego FNPT test czasu opóźnienia jest jedynym testem wykazującym, że opóźnienie wprowadzane przez system FNPT nie przekracza dozwolonych granic tolerancji. Jeżeli FNPT bazuje na konkretnym typie śmigłowca, dopuszczalne są zarówno testy opóźnienia czasowego, jak i czasu reakcji.

Podczas testów czasu reakcji sprawdza się, czy opóźnienie reakcji na zdecydowane sygnały wejściowe do wykonania pochylenia, przechylenia i zmiany kursu wprowadzane na stanowisku pilota mieści się w dozwolonych granicach, lecz również, czy reakcja nie następuje w czasie krótszym od tego, w jakim zareagowałby śmigłowiec w tych samych warunkach.

Zmiany wizualizowanych scen w wyniku zakłócenia stanu ustalonego powinny zachodzić w granicach dynamicznej odpowiedzi systemu (lecz nie przed zapoczątkowaniem ruchu będącego tego wynikiem – w przypadku, gdy jest zainstalowany układ ruchu). Podczas testu opóźnienia czasowego powinno się mierzyć całe opóźnienie, jakiego podlega skokowy sygnał przechodzący od urządzenia sterowania pilota poprzez układy elektroniczne systemu siłowego sprzężenia zwrotnego (jeśli jest stosowany) i oddziałujący wzajemnie ze wszystkimi modułami programu symulacyjnego we właściwej kolejności z użyciem protokołu uzgadniania, na koniec przez normalne interfejsy wyjściowe do systemu wizualizacji i wyświetlaczy przyrządów.

Możliwy do zarejestrowania czas rozpoczęcia testu powinien być wyznaczony przez sygnał wejściowy na urządzeniu sterowania pilota. Tryb testu powinien pozwolić na wykorzystanie normalnego czasu na wykonanie obliczeń i nie powinien zmieniać przepływu informacji przez urządzenia i w oprogramowaniu.

Opóźnienie czasowe systemu jest to czas pomiędzy wprowadzeniem wyjściowego sygnału sterowania i reakcjami poszczególnych urządzeń.

Trzeba je zmierzyć tylko jeden raz dla każdej osi.

#### 3.2 Wykorzystując ograniczone możliwości przetwarzania tanich systemów wizualizacji należy starać się skoncentrować na najważniejszych obszarach wspierających planowane zastosowania, unikając tym samym pogarszania modelu wizualizacji przez wprowadzanie niepotrzebnych funkcji, np. zmieniającego się ruchu naziemnego, koordynatorów ruchu naziemnego. Możliwości modelu wizualizacji powinny być nakierowane na:

- (a) powierzchnię drogi startowej lub lądowiska dla śmigłowców;
- (b) systemy oświetlenia drogi startowej lub lądowiska dla śmigłowców;
- (c) systemy pomocy do naprowadzania podczas podejścia i systemy oświetlenia;
- (d) TLOF i FATO;
- (e) szczegółowe elementy naziemne, dla których wymagane są punkty do szkolenia w zakresie nawigacji;
- (f) podstawowe oświetlenie środowiska (noc/zmierzch).

#### 4. Ruch

Chociaż dla FTD ruch nie jest wymagany, to gdyby operator FSTD zdecydował się zainstalować układ ruchu, należy ten układ ocenić, by upewnić się, że nie ma on negatywnego wpływu na całkowitą wierność urządze-



nia. Jeżeli w niniejszym dokumencie nie podano inaczej, wymagania dla układu ruchu są takie jak dla FFS poziomu A – patrz ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030.

- 4.1 Dla symulatorów lotu poziomu A nie zostały określone szczegółowo określone wymagania w zakresie symulacji podstawowych sygnałów ruchu i drgań typu *buffet*. Aby zapewnić przekazywanie podstawowych sygnałów tradycyjnie kładziono nacisk na liczbę osi układu ruchu. Panuje odczucie, że przy tym poziomie symulatora lotu powinno się pozwolić decydować o złożoności układu ruchu jego producentowi. Jednak podczas badania układ ruchu będzie oceniany subiektywnie, aby oceniający upewnił się, że umożliwia on realizację zadań związanych z pilotowaniem, włącznie z niesprawnościami silnika, oraz że w żaden sposób nie dostarcza nieprawidłowych sygnałów.
- 4.2 Symulacja drgań typu *buffet* jest ważna w aspekcie dodania realizmu całej symulacji; dla poziomu A efekty mogą być uproszczone, ale powinny być właściwe, zgodne z sygnałami dźwiękowymi i w żaden sposób nie powodujące negatywnych efektów szkolenia.
- 4.3 Opóźnienie czasowe układu ruchu powinno spełniać standardy zalecane dla reakcji wyświetlacza systemów wizualizacji i przyrządów w kokpicie.

## 5. Przeprowadzanie testów i ocena

### 5.1 Informacje ogólne

FNPT powinno zostać ocenione w tych obszarach, które są istotne dla prowadzenia procesu szkolenia, testowania i kontroli członków załogi lotniczej. Należą do nich: wzdlużne i poprzeczne reakcje kierunkowe FNPT, specyficzne operacje, kontrola urządzeń sterowania, kontrola funkcji kabiny i stanowiska instruktora oraz określone dodatkowe wymagania zależne od złożoności lub poziomu kwalifikacji FNPT. System wizualizacji, tam gdzie występuje, będzie oceniany na podstawie testów zamieszczonych w tabeli testów walidacyjnych (ACJ 1 to JAR-FSTD H 030).

Dla upewnienia się, że każde urządzenie spełnia swoje kryteria konstrukcyjne na początku jego cyklu eksploatacji i okresowo będzie zastosowany system przeprowadzania testów obiektywnych oraz subiektywnych. Metodyka przeprowadzania testów subiektywnych i obiektywnych powinna być podobna do metodyki stosowanej dla FFS.

Testy walidacyjne wymienione w punkcie 2 ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 mogą być przeprowadzone przez osobę posiadającą odpowiednie umiejętności, a wyniki można zapisać ręcznie. Nie zapominając o wpływie, jaki to ma na koszty, zachęca się do automatycznego rejestrowania wyników (i przeprowadzania testów) i zwiększania w ten sposób powtarzalności uzyskanych wyników, jednak powinno być możliwe ponowne ręczne przeprowadzenie każdego takiego testu automatycznego.

Podane tolerancje opracowano w taki sposób, aby zagwarantować, że urządzenie będzie co roku spełniało swoje pierwotne kryteria docelowe. Jest zatem ważne, aby przed jakimkolwiek formalnym procesem kwalifikacji takie docelowe kryteria były starannie opracowane, a wartości liczbowe uzgodnione z Władzami. W przypadku kwalifikacji początkowej jest bardzo pożądanym, aby urządzenie spełniało swe kryteria konstrukcyjne w podanych granicach tolerancji, jednak w odróżnieniu od tolerancji wyspecyfikowanych dla FFS tolerancje zawarte w niniejszym dokumencie są określone ze specjalnym zamiarem zapewnienia powtarzalności w okresie eksploatacji urządzenia, a w szczególności przy każdej kontroli okresowej organu regulacyjnego.

### 5.2 Testy walidacyjne

Testy wykonuje się z zamiarem dokonania jak najbardziej obiektywnej oceny FNPT. Ważne znaczenie ma jednak akceptacja przez pilota. Tak więc FNPT będą poddane testom walidacyjnym, testom funkcji i testom subiektywnym, których wykaz podano w (ACJ 1 to JAR-FSTD H 030). Testy walidacyjne stosuje się w celu obiektywnego porównania osiągnięć FNPT z danymi do walidacji dla upewnienia się, że mieszczą się one w granicach tolerancji konstrukcyjnych, które Władze mogą zaakceptować. Testy funkcji i testy subiektywne stanowią podstawę do oceny zdolności FNPT do działania w typowym cyklu szkoleniowym i pozwalają ustalić, czy FNPT spełni w sposób zadowalający wymagania związane z każdym celem szkolenia i zasymuluje we właściwy sposób każdy manewr lub procedurę szkoleniową; są również podstawą do zweryfikowania prawidłowości działania FNPT.

Dane konstrukcyjne można czerpać z danych z testów w locie, danych konstrukcyjnych producenta, informacji zawartych w instrukcjach użytkownika w locie i instrukcjach obsługi, wyników zatwierdzonych lub powszechnie przyjętych symulacji lub modeli predykcyjnych, uznanych wyników teoretycznych, informacji publicznych lub innych źródeł, jeżeli uzyskane z nich dane producent FNPT uzna za potrzebne do odwzorowania śmigłowca.

Zastosowanie CT&M nie ma być rozumiane jako wskazówka, że pewne obszary symulacji można zignorować. Dla takich testów charakterystyki urządzenia powinny być odpowiednie i reprezentatywne dla konfiguracji śmigłowca, a w żadnych okolicznościach urządzenie nie powinno wykazywać negatywnych właściwości. W przypadkach, w których jako tolerancja jest stosowane kryterium CT&M, stanowczo zaleca się zapisanie wyników za pomocą automatycznego systemu rejestrującego jako danych bazowych, by uniknąć możliwych rozbieżnych opinii subiektywnych przy ocenach okresowych.

### 5.3 Testy subiektywne

Testy subiektywne wymienione w punkcie „Testy subiektywne i testy funkcji” (ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030) powinny być przeprowadzone przez odpowiednio wykwalifikowanego i doświadczonego pilota.

Podczas testów subiektywnych zostanie poddane ocenie nie tylko współdziałanie wszystkich systemów, ale również integracja FNPT ze:

- (a) środowiskiem szkoleniowym;
- (b) zamrażaniami i powrotami do poprzednich położeń;
- (c) środowiskiem pomocy nawigacyjnych;
- (d) łącznością;
- (e) pogodą i zawartością wizualizowanych scen.

### 5.4 Kwalifikacja początkowa

Przy testowaniu podczas kwalifikacji początkowej będą wykorzystane dane do walidacji. Mogą one być pochodzić z konkretnego śmigłowca lub mogą opierać się na informacjach z kilku śmigłowców z grupy śmigłowców. Uzasadnienie zestawu danych wykorzystanych do przeprowadzenia walidacji powinno mieć formę raportu technicznego i powinno wykazać, że proponowane dane do walidacji są reprezentatywne dla śmigłowca. Za zgodą Władz mogą one mieć postać zatwierdzonego wcześniej przez producenta zestawu danych do walidacji dla FNPT, którego dotyczą. Po przyjęciu i zatwierdzeniu przez Władze zestawu danych dla określonego FNPT stanie się on zestawem danych walidacyjnych, który będzie stosowany jako odniesienie przy ocenach okresowych.

Dla początkowej kwalifikacji FNPT tolerancje podane w tabeli testów walidacyjnych (ACJ 1 do JAR-FSTD H 030) należy zastąpić przez „prawidłową tendencję i wielkość” (CT&M), a FNPT powinno być testowane i oceniane jako spełniające oczekiwania Władz odwzorowanie śmigłowca.

Nie powinno się mylić tolerancji parametrów podanych w tabeli testów walidacyjnych z konstrukcyjnymi tolerancjami dla FNPT. Tolerancje dla testów walidacyjnych są maksymalnymi dopuszczalnymi tolerancjami dla testowania FNPT w ramach kwalifikacji okresowych.

Operatorzy FSTD starający się o początkową lub podwyższającą ocenę FSTD powinni zdawać sobie sprawę, że jakość danych z zakresu osiągów i pilotażu dla starszych śmigłowców może nie być wystarczająca do spełnienia niektórych standardów testu zawartych w niniejszym ACJ. W takim przypadku może być potrzebne zdobycie przez operatora dodatkowych danych konstrukcyjnych lub też danych walidacyjnych.

Jeżeli podczas oceny FNPT pojawi się problem z konkretnym testem walidacyjnym FSTD, to test może zostać powtórzony w celu upewnienia się, czy problem nie jest spowodowany przez urządzenia pomiarowe lub błąd operatora FSTD. Jeśli po tym powtórzeniu problem z testem podczas początkowej oceny FNPT występuje nadal, operator FSTD powinien być przygotowany do zaoferowania wyników testu alternatywnego, związanego z przedmiotowym testem.

Testami walidacyjnymi, które nie spełniają kryteriów dla testów, należy zająć się zgodnie z wymaganiami Władz.

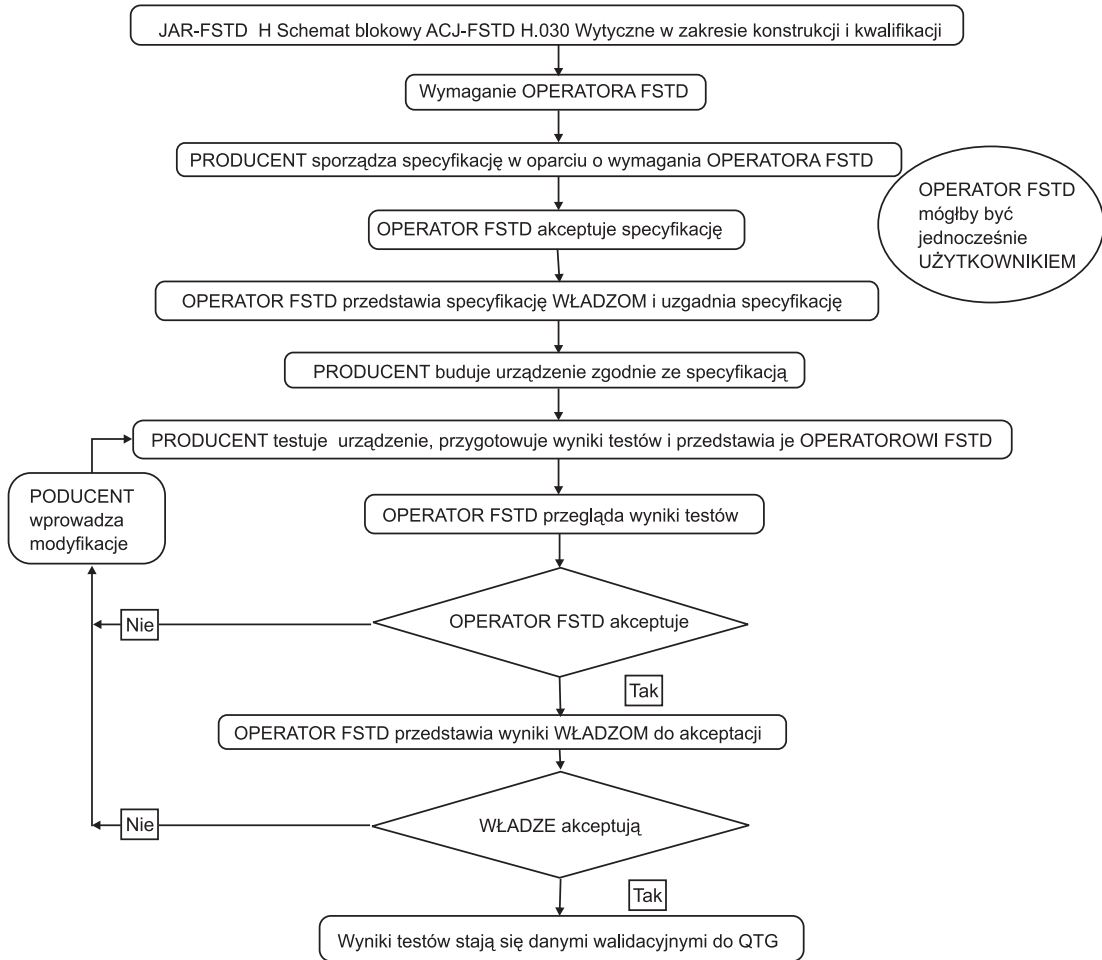
### 5.5 Obsługa

Przewiduje się, że równoległe do procesu przeprowadzania testów obiektywnych i subiektywnych będą prowadzone odpowiednie działania w zakresie obsługi, stanowiące element programu zapewnienia jakości. Takie działania będą obejmować przeglądy bieżące, zagwarantowanie zadowalającego zapasu części zamiennych i zapewnienie personelu oraz mogą podlegać kontroli przez organ regulacyjny w zakresie zgodności z przepisami.

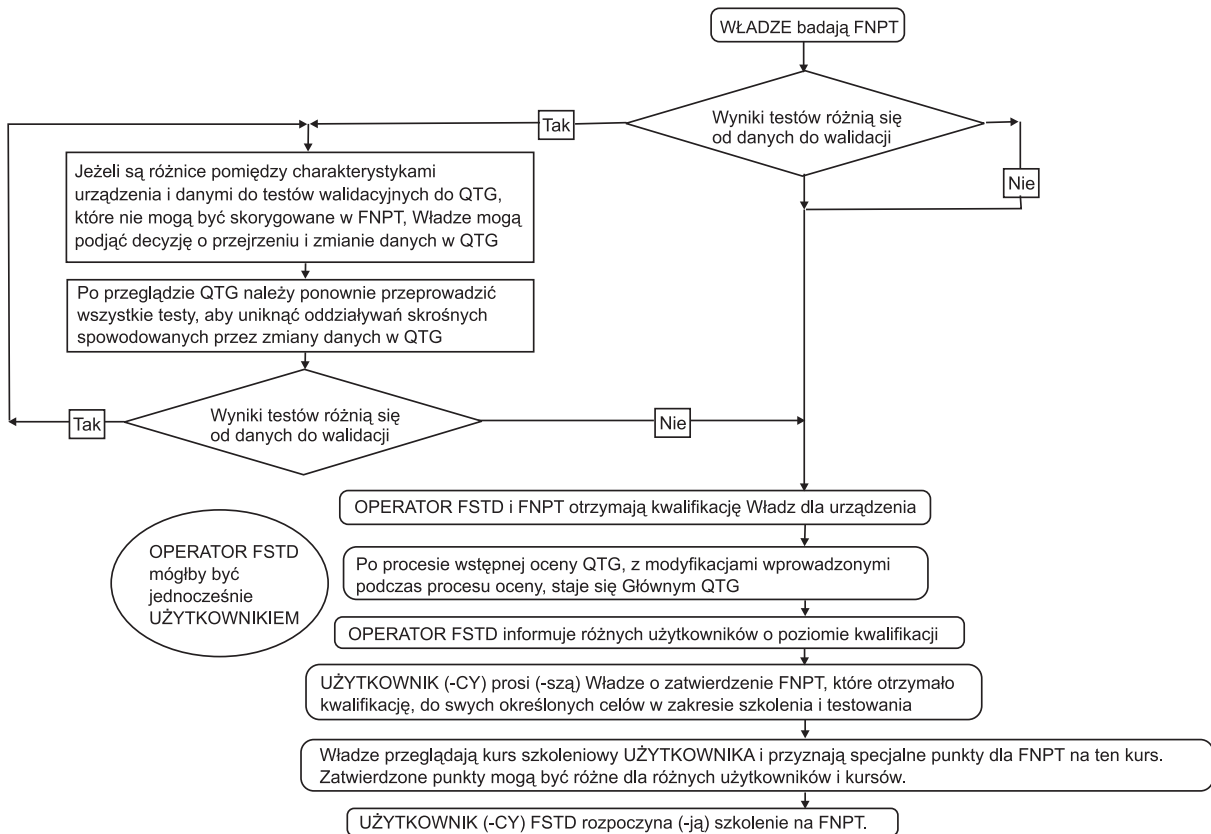
### 6. Funkcje dodatkowe

Wszelkie dodatkowe funkcje wprowadzone do FNPT poziomów I, II i III, wykraczające poza minimalne wymagania konstrukcyjne, będą przedmiotem badań i powinny zostać ocenione, by uniknąć negatywnych efektów szkolenia.

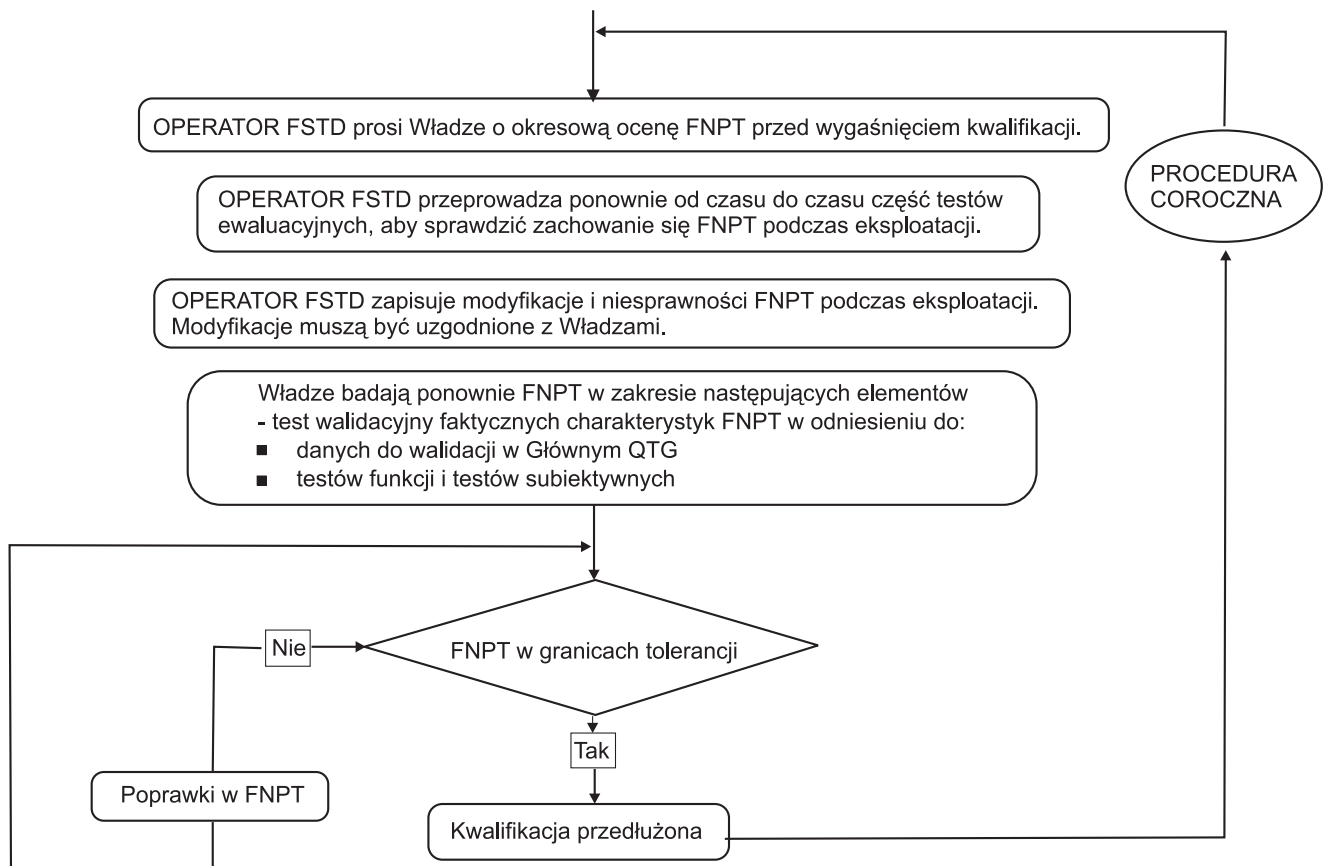




CDN...



CDN...



## Załącznik 5 do ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030

### Dane do walidacji z symulatora konstrukcyjnego

#### Patrz JAR-FSTD H.030(c)(1)

1. Gdy w wyniku zmian konfiguracji symulowanego śmigłowca zmienia się symulacja w pełni potwierdzona przez testy w locie, producent objętego kwalifikacją śmigłowca może w celu selektywnego uzupełnienia danych z testów w locie dostarczyć – po wcześniejszym otrzymaniu zgody Władz – dane do walidacji z symulatora konstrukcyjnego lub symulacji konstrukcyjnej, które przeszły „audyt”.  
To rozwiązanie jest ograniczone do zmian, które mają charakter ilościowy oraz dają się łatwo zrozumieć i dobrze zdefiniować.
2. Aby uzyskać zgodę na dostarczenie danych do walidacji z symulatora konstrukcyjnego, producent śmigłowca powinien:
  - (a) posiadać udokumentowaną listę osiągnięć w zakresie przygotowywania odpowiedniej jakości pakietów danych;
  - (b) wykazać wysoką jakość metod prognozowania przez porównanie danych prognozowanych z danymi potwierdzonymi przez testy w locie;
  - (c) mieć symulator konstrukcyjny spełniający następujące warunki:
    - jego modele działają w sposób zintegrowany,
    - zastosowane są te same modele, jak modele dostarczane osobom zajmującym się szkoleniami (używane również przy opracowywaniu samodzielnych dokumentów potwierdzających zgodność lub przeprowadzenie kontroli),
    - jest stosowany jako pomoc w pracach nad rozwojem śmigłowca i przy jego certyfikacji;
  - (d) posługiwać się symulacją konstrukcyjną do przygotowania reprezentatywnego zestawu zintegrowanych przypadków dowodów zgodności;
  - (e) posiadać możliwy do zaakceptowania system kontroli konfiguracji obejmujący symulator konstrukcyjny i wszystkie inne istotne symulacje konstrukcyjne.
3. Producenci śmigłowców planujący skorzystać z tego alternatywnego rozwiązania powinni jak najwcześniej skontaktować się z Władzami.
4. Przy pierwszym składaniu wniosku każdy wnioskodawca powinien wykazać swą zdolność do uzyskania kwalifikacji stosownie do wymagań Grupy Sterującej JAA ds. FSTD oraz zgodnie z kryteriami zawartymi w niniejszym ACJ i związanym z nim ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030(c)(1).

## Załącznik 6 do ACJ nr 2 do JAR-FSTD H.030

### Dane do walidacji z symulatora konstrukcyjnego – wytyczne w zakresie zatwierdzania

#### Patrz JAR-FSTD H.030(c)(1)

1. Informacje ogólne
- 1.1. W przypadku modeli symulacji potwierdzonych całkowicie przez testy w locie jest prawdopodobne, że dla nowych lub będących poważniejszą modyfikacją statków powietrznych modele tego rodzaju będą stopniowo stawały się coraz mniej reprezentatywne w miarę jak będzie ulegała zmianie konfiguracja statku powietrznego.
- 1.2. Gdy ulegała zmianie konfiguracja statku powietrznego, zmieniały się zazwyczaj modele symulacji, by odzwierciedlić zmiany. W przypadku modeli aerodynamiki, silnika, sterowania lotem i manewrowania na ziemi efektem tego procesu jest zwykle zebranie dodatkowych danych z testów w locie oraz następną edycja nowych modeli i danych do walidacji.
- 1.3. Trafność prognozowania modeli symulacyjnych osiągnęła taki poziom, że różnice pomiędzy modelem prognozowanym i modelem opartym na walidacji przez testy w locie są często bardzo małe.
- 1.4. Więksi producenci statków powietrznych wykorzystują do swych symulacji konstrukcyjnych te same modele symulacyjne, co modele udostępniane osobom zajmującym się szkoleniami. Rodzaje tych symulacji są rozmaite: od fizycznych symulatorów konstrukcyjnych – z urządzeniami ze statku powietrznego lub bez – do symulacji w czasie nierzeczywistym, opartych na stacjach roboczych.
2. Wytyczne w zakresie zatwierdzania – w przypadku wykorzystywania danych do walidacji z symulatora konstrukcyjnego.
- 2.1. Należy kontynuować obecny system, w którym wymaga się danych z testów w locie jako odniesienia przy walidacji symulatorów szkoleniowych.
- 2.2. Gdy w wyniku zmian konfiguracji symulowanego statku powietrznego zmienia się symulacja w pełni potwierdzona przez testy w locie, producent objętego kwalifikacją statku powietrznego może w celu selektywnego uzupełnienia danych z testów w locie dostarczyć – po wcześniejszym otrzymaniu zgody Władz – dane do walidacji z symulatora konstrukcyjnego lub symulacji konstrukcyjnej.
- 2.3. W przypadkach wykorzystania danych z symulatora konstrukcyjnego proces symulacji konstrukcyjnej musiałby zostać skontrolowany przez Władze.
- 2.4. We wszystkich przypadkach pakiet danych dla statku powietrznego, zweryfikowany w zakresie zgodności z aktualnymi standardami w oparciu o dane z testów w locie, należy opracować dla takiej konfiguracji modelu podstawowego, w jakiej statek wchodzi do eksploatacji.
- 2.5. Tam, gdzie dane z symulatora konstrukcyjnego są stosowane jako część QTG, oczekuje się zasadniczej zgodności, stosownie do załącznika 1 do ACJ do JAR-FSTD H.030.
- 2.6. W przypadkach, w których przewiduje się wykorzystanie danych z symulatora konstrukcyjnego, należy przedstawić właściwemu organowi regulacyjnemu (lub właściwym organom) kompletną propozycję. Taka propozycja zawierałaby dowody poprzednich osiągnięć producenta statku powietrznego w modelowaniu o wysokim stopniu wierności.
- 2.7. Proces będzie miał zastosowanie w przypadkach stanowiących krok wstecz w stosunku do symulacji w pełni potwierdzonej przez testy w locie.
- 2.8. Należy realizować proces zarządzania konfiguracją, obejmujący zapis przebiegu wydarzeń, w którym powinny być jasno określone zmiany modelu symulacji krok po kroku, poczynając od symulacji w pełni potwierdzonej przez testy w locie, tak aby było możliwe usunięcie zmian i powrót do wersji podstawowej (potwierdzonej w locie).
- 2.9. Władze przeprowadzą techniczną analizę proponowanego planu i będących jego następstwem danych do walidacji w celu ustalenia, czy propozycja jest możliwa do zaakceptowania.
- 2.10. Procedura będzie uważana za zakończoną po wydaniu dokumentu zatwierdzenia. W dokumencie będą określone dopuszczalne źródła danych do walidacji.
- 2.11. Aby zostać dopuszczonym jako alternatywne źródło danych, symulator konstrukcyjny powinien:
  - (a) istnieć jako obiekt fizyczny, w komplecie z kabiną reprezentatywną dla klasy statku powietrznego, którą symuluje, z urządzeniami sterowania wystarczającymi do odbywania lotów ze sterowaniem ręcznym;
  - (b) posiadać system wizualizacji i najlepiej także układ ruchu;
  - (c) mieć w stosownych przypadkach prawdziwe skrzynki z awioniką, wzajemnie zamienne z równoważną symulacją programową, umożliwiające walidację opracowanego oprogramowania;

- (d) posiadać rygorystyczny system kontroli konfiguracji obejmujący urządzenia i oprogramowanie;
  - (e) być uznanym przez pilotów producentów, operatorów i Władze za bardzo wierne odwzorowanie statku powietrznego.
- 2.12 Dokładna procedura uzyskania akceptacji danych z symulatora konstrukcyjnego będzie zmieniać się w zależności od producentów statków powietrznych i rodzaju zmiany. Niezależnie od proponowanego rozwiązania symulacje lub symulatory konstrukcyjne powinny spełniać następujące kryteria:
- (a) pierwotne (wyjściowe) modele symulacji powinny być w pełni potwierdzone poprzez testy w locie;
  - (b) modele dostarczane przemysłowi przez producenta statku powietrznego do wykorzystania w szkoleniowych urządzeniach FSTD powinny być prawie identyczne w porównaniu z modelami używanymi przez producenta statku w jego symulacjach lub symulatorach konstrukcyjnych;
  - (c) te symulacje lub symulatory konstrukcyjne powinny być wykorzystywane jako element procesu projektowania, konstrukcji i certyfikacji statku powietrznego.
- 2.13 Szkoleniowe FSTD wykorzystujące te podstawowe modele symulacyjne powinny posiadać aktualną kwalifikację co najmniej w zakresie uznanych norm międzynarodowych.
- 2.14 Rodzaje modyfikacji objęte tą alternatywną procedurą będą ograniczone do modyfikacji o „dobrze rozumianych skutkach”:
- (a) oprogramowania (np. komputera sterowania lotem, autopilota, itp.);
  - (b) prostych (pod względem aerodynamiki) zmian geometrycznych (np. długość kadłuba);
  - (c) silników;
  - (d) przekładni systemu sterowania, olinowaniu, granic wygięcia;
  - (e) zmian w hamulcach, oponach i elementach sterowania.
- 2.15 Oczekuje się, że producent, który chce skorzystać z tej alternatywnej procedury zademonstruje solidne techniczne uzasadnienie proponowanego przez niego podejścia. Taka analiza powinna wykazać, że prognozowane skutki zmiany (lub zmian) mają charakter ilościowy oraz dają się łatwo zrozumieć i dobrze zdefiniować, potwierdzając, że nie są wymagane dodatkowe dane z testów w locie. W przypadku, kiedy prognozowane skutki nie będą uznane za przewidziane z wystarczającą dokładnością, w celu potwierdzenia przewidywanych zmian ilościowych może być potrzebne zebranie ograniczonego zestawu danych z testów w locie.
- 2.16 Wszelkie wnioski o tę procedurę będą przeglądane przez reprezentujący Władze zespół utworzony przez Grupę Sterującą JAA ds. FSTD.

## ACJ do JAR-FSTD H.035

### FFS zatwierdzone lub zakwalifikowane przed 1 kwietnia 2001 r.

#### Patrz JAR-FSTD H.035

1. Wprowadzenie
  - 1.1 Na podstawie poprzednich przepisów krajowych urządzenia FFS mogły otrzymywać punkty zgodnie z pierwotnymi dokumentami odniesienia określającymi odpowiednie kryteria techniczne.
  - 1.2 Inne FFS mogły nie być w takim stopniu monitorowane, lecz mogą posiadać dokumenty lub deklaracje wystawione przez swe Władze, zezwalające na ich wykorzystywanie – w szerokim lub ściśle określonym zakresie – do pewnych manewrów w ramach szkolenia, testowania i kontroli.
  - 1.3 Dąży się do tego, aby FFS zachowały swe poziomy kwalifikacji lub zatwierdzenia otrzymane przed przyjęciem JAR-FSTD 1 H, a później JAR-FSTD H.
2. Zmiana kategorii
 

Niektóre z tych FFS mogą mieć standard pozwalający im na zmianę kategorii w przypadku, gdy były przedstawione do początkowej kwalifikacji 1 kwietnia 2001 r. lub później.
3. Równoważne kategorie AG, BG, CG, DG
  - 3.1 FFS, które nie zmieniły kategorii, a posiadają możliwy do zaakceptowania pierwotny dokument odniesienia wykorzystany przy ich pierwotnej kwalifikacji na szczeblu krajowym, otrzymają kwalifikację JAA w oparciu o ich pierwotny poziom kwalifikacji technicznej. Równoważna kwalifikacja będzie dotyczyć manewrów dozwolonych w pierwotnej kwalifikacji krajowej lub dokumencie zatwierdzenia pod warunkiem, że te starsze FFS będą podczas oceny przez Władze nadal spełniać pierwotne kryteria krajowe.
  - 3.2 Do każdego pierwotnie przyznanego poziomu kwalifikacji zostanie dodana litera G wskazująca, że dotychczasowy poziom kwalifikacji daje prawo do należnych mu punktów na zasadzie dziedziczenia praw nabytych. Aby być w zgodzie z tą regułą, pierwotny dokument odniesienia powinien zawierać kryteria dla testów walidacyjnych, testów funkcji i testów subiektywnych, pokrywające w rozsądnym zakresie obwiednię osiągow FFS, a w szczególności manewry, dla których został przyznany równoważny poziom kwalifikacji JAA. Minimalny dopuszczalny standard to AC120-63 lub równoważny.
4. Pierwotna kwalifikacja krajowa
  - 4.1 FFS, które nie zmieniły kategorii i nie posiadają możliwego do zaakceptowania pierwotnego dokumentu odniesienia, mogą nadal korzystać z punktów dla uzgodnionej listy manewrów w ramach szkolenia, testowania i kontroli pod warunkiem, że utrzymują swoje charakterystyki zgodnie z wszelkimi testami walidacyjnymi, testami funkcji i testami subiektywnymi, których lista została uprzednio ustanowiona, lub z uzgodnioną z Władzami listą testów wybranych z ACJ do JAR-FSTD H.030. Testy powinny odnosić się również do listy manewrów dozwolonych na podstawie pierwotnej kwalifikacji krajowej lub dokumentu zatwierdzenia.
  - 4.2 Przydzielanie punktów użytkownikowi FFS powinno odbywać się według uznania Władz. Aktualni użytkownicy FFS mogą zachować punkty przyznane na podstawie poprzednich kryteriów krajowych.
5. Zestawienie zasad dziedziczenia praw nabytych

W poniższej tabeli zestawiono ustalenia dla FFS zatwierdzonych lub zakwalifikowanych przed 1 kwietnia 2001 r., które nie zmieniły kategorii:

	RÓWNOWAŻNY POZIOM KWALIFIKACJI JAA	KRYTERIA W ZAKRESIE OSIĄGÓW
Jest pierwotny dokument odniesienia	AG Maksimum szkolenia, BG testowania i kontroli CG Punkty podobne DG do A, B, C, D	Charakterystyki zgodne z pierwotnymi krajowymi testami walidacyjnymi, testami funkcji i testami subiektywnymi z dokumentu odniesienia.
Brak pierwotnego dokumentu odniesienia	<u>Kategorie specjalne</u> Specyficzna lista manewrów	Pierwotne testy walidacyjne, testy funkcji i testy subiektywne albo lista testów wybranych z ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030 (w uzgodnieniu)

## **ACJ do FSTD H.037**

### **FNPT zatwierdzone lub kwalifikowane przed 1 stycznia 2003 r.**

#### **Patrz JAR–FSTD H.037**

1. Wprowadzenie
- 1.1 Na podstawie poprzednich przepisów krajowych urządzenia FNPT mogły otrzymywać punkty zgodnie z pierwotnymi dokumentami odniesienia, określającymi odpowiednie kryteria techniczne.
- 1.2 Inne FNPT mogły nie być w takim stopniu monitorowane, lecz mogą mieć dokumenty lub deklaracje wystawione przez swe Władze, zezwalające na ich wykorzystywanie – w szerokim lub ściśle określonym zakresie – do pewnych manewrów w ramach szkolenia, testowania i kontroli.
- 1.3 W każdym przypadku dąży się do tego, aby FNPT zachowały swe poziomy kwalifikacji lub zatwierdzenia otrzymane przed przyjęciem JAR-FSTD H zgodnie z poprzednimi kryteriami krajowymi.
2. Zmiana kategorii  
Niektóre z tych FNPT mogą mieć standard pozwalający im na zmianę kategorii w przypadku, gdy były przedstawione do początkowej kwalifikacji 1 stycznia 2003 r.
3. Pierwotna kwalifikacja krajowa
- 3.1 FNPT, które nie zmieniły kategorii i nie posiadają możliwości do zaakceptowania pierwotnego dokumentu odniesienia mogą nadal korzystać z punktów dla uzgodnionej listy manewrów w ramach szkolenia, testowania i kontroli pod warunkiem, że utrzymują swoje charakterystyki zgodnie z wszelkimi testami walidacyjnymi, testami funkcji i testami subiektywnymi, których lista została uprzednio ustanowiona, lub z uzgodnioną z Władzami listą testów wybranych z ACJ do JAR-FSTD H.030. Testy te powinny również odnosić się do listy manewrów dozwolonych na podstawie pierwotnej kwalifikacji krajowej lub dokumentu zatwierdzenia.
- 3.2 Przydzielanie punktów użytkownikowi FNPT powinno odbywać się według uznania Władz. Aktualni użytkownicy FNPT mogą zachować punkty przyznane na podstawie poprzednich kryteriów krajowych.



## ACJ do FSTD H.045 (materiał objaśniający)

### Kwalifikacja FFS/FTD dla nowych śmigłowców – informacje dodatkowe

#### Patrz JAR–FSTD H.045

1. Zwykle jest tak, że ostateczne dane dotyczące osiągnięć, właściwości pilotażowych, systemów lub awioniki zatwierdzone przez producenta statku powietrznego będą dostępne dopiero po pewnym czasie od wprowadzenia do eksploatacji nowego – lub będącego pochodną – statku powietrznego. Szkolenie i certyfikację załóg lotniczych często trzeba rozpocząć na kilka miesięcy przed wprowadzeniem do eksploatacji pierwszego statku powietrznego, czego konsekwencją może być konieczność wykorzystania do tymczasowej kwalifikacji urzędzeń FSTD dostarczonych przez producenta statku powietrznego danych wstępnych.
2. Biorąc pod uwagę kolejność zdarzeń, jakie powinny mieć miejsce i czas, jaki jest potrzebny, aby dane ostateczne stały się dostępne, Władze mogą zaakceptować pewne częściowo zatwierdzone wstępne dane statku powietrznego i systemów oraz wczesne edycje (z „czerwoną etykietką”) awioniki, aby umożliwić opracowanie programu rozpoczęcia szkolenia, certyfikacji i wprowadzenia do eksploatacji.
3. Operatorzy FSTD ubiegający się o kwalifikację w oparciu o dane wstępne powinni jednak skonsultować się z Władzami, kiedy tylko będzie wiadomo, że jest potrzebne specjalne postępowanie lub gdy tylko będzie jasne, że do kwalifikacji FSTD trzeba wykorzystać dane wstępne. Producenci statku powietrznego i FSTD powinni również być świadomi takiej konieczności oraz wyrazić zgodę na plan dotyczący danych i kwalifikacji FSTD. W planie należy przewidzieć okresowe spotkania, mające na celu informowanie zainteresowanych stron o stanie projektu.
4. Dokładna procedura uzyskania akceptacji przez Władze danych wstępnych będzie zmieniać się w zależności od przypadku i producentów statków powietrznych. Każde opracowanie nowego statku powietrznego przez producenta statków powietrznych i każdy program testów jest przygotowywany pod potrzeby określonego projektu i może nie obejmować tych samych zdarzeń lub sekwencji zdarzeń, co program innego producenta lub nawet program tego samego producenta dla innego statku powietrznego. Tak więc nie może istnieć z góry określona, niezmienna procedura akceptacji danych wstępnych, ale zamiast niej powinno się stosować dokument opisujący ostateczną kolejność zdarzeń, źródła danych i procedury walidacji uzgodnione przez operatora FSTD, producenta statku powietrznego, producenta FSTD i Władze.

UWAGA: Opis danych dostarczonych przez producenta statku powietrznego, potrzebnych do modelowania i walidacji symulatorów lotu można znaleźć w dokumencie IATA „Wymagania dla danych z zakresu konstrukcji i osiągnięć symulatorów lotu (*Flight Simulator Design and Performance Data Requirements*)” – wydanie 6 z 2000 r. ze zmianami).

5. Potrzebna jest gwarancja, że dane wstępne są najlepszą opracowaną przez producenta reprezentacją statku powietrznego oraz dostateczną pewnością, że dane ostateczne nie będą w dużym stopniu różnić się od tych wstępnych, choć doprecyzowanych, oszacowań. Dane uzyskane za pomocą tych predykcyjnych lub wstępnych metod powinny zostać potwierdzone przez dostępne źródła, w tym co najmniej przez:
  - (a) Raport techniczny producenta. Taki raport wyjaśni zastosowaną metodę predykcyjną i zilustruje udane zastosowania tej metody w przeszłości w podobnych projektach. Na przykład, producent może pokazać zastosowanie tej metody do modelu wcześniejszego statku powietrznego lub do prognozowania charakterystyk wcześniejszego modelu oraz porównać wyniki dla tego modelu z danymi ostatecznymi.
  - (b) Wyniki z wczesnych testów w locie. Takie dane będą często czerpane z testów certyfikacyjnych statku powietrznego i powinny być do maksimum wykorzystywane do wczesnej walidacji FSTD. Pewne testy krytyczne, które zwykle byłyby przeprowadzone na wczesnym etapie programu certyfikacji statku powietrznego, powinny być włączone do programu walidacji zasadniczych manewrów wchodzących w zakres szkolenia i certyfikacji pilotów. Obejmuje to przypadki, kiedy oczekuje się, by pilot poradził sobie z awariami statku powietrznego, z niesprawnościami silnika włącznie. Dostępne wczesne dane będą jednak zależeć od układu programu testów w locie producenta statku powietrznego i mogą nie być w każdym przypadku takie same. Oczekuje się jednak, że program testów w locie producenta statku powietrznego będzie zawierał punkty dotyczące generacji wyników bardzo wczesnych testów w locie do wykorzystania przy walidacji FSTD.

6. Korzystanie z danych wstępnych nie jest nieograniczone. Ostateczne dane producenta statku powietrznego powinny być dostępne w ciągu 6 miesięcy po pierwszym „wprowadzeniu do eksploatacji” lub stosownie do uzgodnień pomiędzy Władzami, operatorem FSTD i producentem statku powietrznego, lecz nie później niż w ciągu jednego roku. Przy wnioskowaniu o tymczasową kwalifikację z wykorzystaniem danych wstępnych, operator FSTD i Władze powinny uzgodnić program aktualizacji. Będzie on zazwyczaj zawierał stwierdzenie, że dane ostateczne zostaną zainstalowane w FSTD w ciągu 6 miesięcy od dnia ich ukazania się, chyba że zaistnieje specjalna sytuacja i zostanie uzgodniony inny harmonogram. Walidacja urządzenia FSTD w zakresie osiągnięć i posługiwania się nim byłaby więc oparta na danych pochodzących z testów w locie. Wstępne dane systemów statku powietrznego powinny zostać zaktualizowane po próbach konstrukcyjnych. Do programowania i walidacji FSTD powinny być również wykorzystane ostateczne dane systemów statku powietrznego.
7. Awionika FSTD powinna zasadniczo nadażać za aktualizacjami awioniki statku powietrznego (urządzeń i oprogramowania). Dopuszczalny czas, jaki może upłynąć pomiędzy aktualizacją w statku powietrznym i w FSTD, nie jest ustalony, lecz powinien być jak najkrótszy. Może on zależeć od zakresu zmian objętych aktualizacją i od tego, czy mają one wpływ na QTG oraz szkolenie i certyfikację pilota. Dozwolone różnice pomiędzy wersjami awioniki w statku powietrznym i w FSTD oraz wynikający z nich wpływ na kwalifikację FSTD powinny być uzgodnione pomiędzy operatorem FSTD i Władzami. Przy uzgodnieniach dotyczących procesu kwalifikacji pożądane są konsultacje z producentem FSTD.
8. Poniżej opisano przykład danych konstrukcyjnych i źródeł, które mogłyby zostać wykorzystane przy opracowywaniu planu tymczasowej kwalifikacji.
  - (a) Plan powinien obejmować opracowanie QTG w oparciu o „mieszankę” danych z testów w locie i danych z symulacji konstrukcyjnej. Dla danych zebranych z określonych testów w locie statku powietrznego lub w innych lotach producent statku powietrznego powinien wygenerować zmiany wymaganego opracowanego modelu i danych konieczne do uzasadnienia możliwego do zaakceptowania dowodu zgodności (POM).
  - (b) Aby walidacja obu zestawów danych została przeprowadzona we właściwy sposób, producent statku powietrznego powinien porównać reakcje swego modelu symulacji z danymi z testów w locie dla takich samych wejściowych sygnałów sterowania i warunków atmosferycznych, jakie zostały zarejestrowane podczas testów w locie. Reakcje modelu powinny być wynikiem symulacji, podczas której działają w zintegrowany sposób i są zgodne z danymi konstrukcyjnymi przekazanymi producentowi FSTD następujące systemy:
    - (1) napęd;
    - (2) aerodynamika;
    - (3) właściwości fizyczne;
    - (4) urządzenia sterowania lotem;
    - (5) zwiększenie stateczności;
    - (6) hamulce i podwozie.
9. Przy kwalifikacji FSTD dla nowych typów statków powietrznych może być opłacalne skorzystanie z usług odpowiednio wykwalifikowanego pilota doświadczalnego do oceny właściwości pilotażowych i osiągnięć.

UWAGA: Dowód zgodności powinien uwzględniać stosowne tolerancje określone w ACJ nr 1 do JAR-FSTD H.030.