

Evropská agentura pro bezpečnost letectví
Výkonný ředitel

ROZHODNUTÍ č. 2003/7/RM
VÝKONNÉHO ŘEDITELE AGENTURY

ze dne 24. října 2003

**o certifikačních specifikacích, včetně předpisů letové způsobilosti
a přijatelných způsobů průkazu, pro vrtule („CS-P“)**

VÝKONNÝ ŘEDITEL EVROPSKÉ AGENTURY PRO BEZPEČNOST LETECTVÍ

s ohledem na nařízení (ES) č. 1592/2002 Evropského parlamentu a Rady ze dne 15. července 2002 o společných pravidlech v oblasti civilního letectví a o zřízení Evropské agentury pro bezpečnost letectví¹ (dále jen „základní nařízení“) a zejména na jeho články 13 a 14,

s ohledem na nařízení Komise (ES) č. 1702/2003 ze dne 24. září 2003², kterým se stanoví prováděcí pravidla pro certifikaci letové způsobilosti letadel a souvisejících výrobků, letadlových částí a zařízení a certifikaci ochrany životního prostředí, jakož i pro certifikaci projekčních a výrobních organizací, zejména na 21A.16A Části 21 téhož nařízení;

vzhledem k těmto důvodům:

- (1) Agentura musí vydat certifikační specifikace obsahující předpisy letové způsobilosti a přijatelné způsoby průkazu, a také jakýkoliv poradenský materiál, který má být použit při certifikaci;
- (2) Agentura, na základě článku 43 základního nařízení, konzultovala široce zúčastněné osoby ohledně záležitostí, které podléhají tomuto rozhodnutí, a následně po této konzultaci poskytla písemné stanovisko k obdrženým připomínkám.

ROZHODL TAKTO:

¹ Úř. věst. L 240, 7. 9. 2002, s. 1.

² Úř. věst. L 243, 27. 9. 2003, s. 6.

Článek 1

Pokud není stanoveno jinak, jsou certifikační specifikace včetně předpisů letové způsobilosti a přijatelných způsobů průkazu pro vrtule, které mají být zastavěny na motorové větroně a velmi lehké letouny, stanoveny v příloze k tomuto rozhodnutí.

Článek 2

Toto rozhodnutí vstupuje v platnost dnem 24. října 2003. Rozhodnutí bude zveřejněno v *úřední publikaci Agentury*.

V Bruselu dne 24. října 2003

Za Evropskou agenturu pro bezpečnost letectví

Patrick GOUDOU

výkonný ředitel

Evropská agentura pro bezpečnost letectví

**CERTIFIKAČNÍ SPECIFIKACE
PRO
VRTULE

CS-P**

OBSAH**CS-P KNIHA 1 – PŘEDPIS LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI**

Odstavec

HLAVA A – VŠEOBECNĚ

CS-P 10	Platnost
CS-P 15	Názvosloví
CS-P 20	Konfigurace a identifikace vrtule
CS-P 30	Instrukce pro zástavbu a provoz vrtule
CS-P 40	Instrukce pro zachování letové způsobilosti
CS-P 50	Technické údaje a provozní omezení vrtule
CS-P 70	Průběh zkoušek

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE

CS-P 150	Analýza bezpečnosti
CS-P 160	Celistvost kritických částí vrtule
CS-P 170	Materiály a výrobní metody
CS-P 210	Stavitelné a reverzibilní vrtule
CS-P 220	Praporovatelné vrtule
CS-P 230	Systém ovládání vrtule
CS-P 240	Pevnost

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ

CS-P 330	Všeobecně
CS-P 340	Prohlídky, seřizování a opravy
CS-P 350	Zkoušky zatížení odstředivými silami
CS-P 360	Náraz ptáků
CS-P 370	Únavové charakteristiky
CS-P 380	Zásah blesku
CS-P 390	Vytrvalostní zkouška
CS-P 400	Funkční zkouška
CS-P 410	Překročení otáček a krouticího momentu
CS-P 420	Součásti systému ovládání vrtule
CS-P 430	Součásti hydraulického systému vrtule
CS-P 440	Vrtulové systémy a celky

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY

CS-P 510	Platnost
CS-P 530	Vibrace a účinky aeroelasticity
CS-P 550	Hodnocení únavy
CS-P 560	Letové funkční zkoušky

CS-P KNIHA 2 – PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU

Odstavec

HLAVA A – VŠEOBECNĚ

Vyhrazeno

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE

Vyhrazeno

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ

Vyhrazeno

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY

Vyhrazeno

**Certifikační specifikace EASA
pro
vrtule**

**CS-P
Kniha 1**

Předpis letové způsobilosti

HLAVA A – VŠEOBECNĚ**CS-P 10 Platnost**

- (a) Tyto CS-P obsahují specifikace letové způsobilosti pro vydání typových osvědčení, a změn k těmto osvědčením, pro vrtule v souladu s Částí 21.
- (b) Žadatel je oprávněn k vydání typového osvědčení pro vrtuli, je-li prokázána shoda s požadavky hlavy A, B a C. Jestliže není též prokázána dodatečná shoda s požadavky hlavy D, musí to být konstatováno v příloze typového osvědčení vrtule.

CS-P 15 Názvosloví

- (a) Názvosloví používané v tomto odstavci CS-P 15 musí být použito ve shodě s vydáním dokumentu CS-Definice, který je v platnosti ke dni vydání těchto CS-P. Kde jsou v těchto CS-P použity termíny definované v tomto odstavci a v dokumentu CS-Definice, jsou označeny velkými počátečními písmeny.
- (b) (vyhrazeno)

CS-P 20 Konfigurace a identifikace vrtule

- (a) Musí být vypracován seznam všech částí a vybavení, včetně odkazů na příslušné výkresy a údaje projekčního softwaru, které definují zamýšlený typový návrh vrtule.
- (b) Identifikace vrtule musí vyhovovat požadavkům odstavců 21A.801 (a) a (c) a 21A.805

CS-P 30 Instrukce pro zástavbu a provoz vrtule

- (a) Musí být vypracovány instrukce pro zástavbu vrtule, které musí:
 - (1) Obsahovat popis provozních způsobů obsluhy ovládacího systému vrtule a jeho funkčního propojení se systémy letadla a motoru.
 - (2) Přesně popsat fyzické a funkční propojení s letadlem, vybavením letadla a motorem.
 - (3) Definovat mezní podmínky na propojeních předepsané v odstavci CS-P 30 (a)(2).
 - (4) Vyjmenovat omezení stanovená podle požadavků CS-P 50.
 - (5) Definovat hydraulické kapaliny schválené pro použití pro vrtuli, včetně třídy jakosti a specifikace příslušného provozního tlaku a úrovní filtrace.
 - (6) Obsahovat předpoklady pro splnění specifikací těchto CS-P.
- (b) Musí být vypracovány instrukce, které musí přesně popsat postupy, které je nutno dodržet, aby vrtule byla provozována v rozsahu omezení typového návrhu vrtule.

CS-P 40 Instrukce pro zachování letové způsobilosti

- (a) Ve shodě s odstavcem 21A.61(a) musí být sestavena(y) příručka(y) obsahující instrukce pro zachování letové způsobilosti vrtule. Příručka(y) musí být aktualizována(y) podle změn k existujícím instrukcím nebo podle změn v definici vrtule.
- (b) Instrukce pro zachování letové způsobilosti musí obsahovat část označenou „Omezení letové způsobilosti“, která je oddělená a jasně odlišitelná od zbývajících (zbývajících) částí (částí)

dokumentu (dokumentů). Tato sekce musí obsahovat všechny povinné doby na výměnu (výměny) součástí, doby mezi prohlídkami a příslušné postupy, požadované pro typovou certifikaci.

- (c) Pro zařazení do příručky (příruček) požadované v CS-P 40 musí být přiměřeně uváženy následující informace:
- (1) Popis vrtule a jejích celků, systémů a jejich zástavby.
 - (2) Instrukce pro zástavbu včetně správných postupů pro vybalení, odstranění ochranných povlaků, přejímací kontroly, zdvihací a připevňovací zařízení spolu s jakýmkoliv nutnými kontrolami.
 - (3) Základní informace pro ovládání a provoz popisující jak fungují vrtulové celky, systémy a zástavby, včetně všech zvláštních postupů a omezení, které přicházejí v úvahu.
 - (4) Informace pro obsluhu obsahující podrobnosti týkající se servisních bodů, objemu nádrží, rezervoárů, druhů používaných kapalin, tlaků používaných v různých systémech, umístění mazacích bodů, používaných maziv a vybavení, které je požadováno pro obsluhu.
 - (5) Informace o termínech pro každou část vrtule, které obsahují doporučené doby (časové intervaly), kdy by příslušná část měla být čištěna, prohlédnuta, seřízena, zkoušena a mazána, a stupeň prohlídky, příslušné tolerance opotřebení, a práce doporučené v těchto dobách. Informace musí rovněž obsahovat odkazy na část obsahující omezení letové způsobilosti. Kromě toho musí být do informací zahrnut, je-li to vhodné, program prohlídek, obsahující četnost prohlídek potřebných pro zachování letové způsobilosti vrtule.
 - (6) Informace o zjišťování a odstraňování závad, popisující pravděpodobné nesprávné činnosti, způsoby jak je rozpoznat, a kroky k nápravě těchto nesprávných činností.
 - (7) Informace popisující pořadí prací a metody demontáže vrtule a jejích částí a výměny částí, pořadí prací a metody rozebrání a sestavení, se všemi nutnými preventivními opatřeními, která je nutno učinit. Rovněž musí být zahrnuty instrukce pro správné zacházení na zemi, balení pro přepravu a nakládání.
 - (8) Instrukce pro čištění a prohlídky, zahrnující používané materiály a pomůcky, metody a bezpečnostní opatření, které je nutno používat. Rovněž musí být zahrnuty metody prohlídek.
 - (9) Podrobnosti metod oprav opotřebovaných nebo jinak provozuneschopných částí a součástí spolu s informacemi, které jsou nutné pro rozhodnutí, kdy je nutná výměna. Podrobnosti o všech příslušných přesnostech lícování a vůlích.
 - (10) Instrukce pro zkoušky, včetně zkušebního vybavení a přístrojů.
 - (11) Instrukce pro přípravu skladování včetně všech skladovacích omezení.
 - (12) Seznam nástrojů a vybavení nutných pro údržbu a pokyny, pokud jde o jejich způsoby použití.

CS-P 50 Technické údaje a provozní omezení vrtule

(a) Technické údaje a provozní omezení vrtule:

- (1) Musí být stanoveny přiměřeně k zástavbě vrtule a podmínkám okolního prostředí.

- (2) Musí být zahrnuty přímo, nebo formou odkazu v příloze typového osvědčení vrtule.
 - (3) Musí být založeny na provozních podmínkách prokázaných během zkoušek požadovaných v těchto certifikačních předpisech pro vrtule (CS-P), jakož i na jakýchkoliv dalších informacích nutných pro bezpečný provoz vrtule.
- (b) Technické údaje a provozní omezení vrtule musí být stanoveny tak, aby zahrnovaly:
- (1) Výkon a otáčky pro:
 - (i) Vzlet.
 - (ii) Maximální trvalý provoz.
 - (iii) Na požadavek žadatele o certifikaci mohou být stanoveny též další režimy chodu vrtule.
 - (2) Mezní hodnoty zvýšených otáček a zvýšeného krouticího momentu.

CS-P 70 Průběh zkoušek

- (a) S cílem umožnit průkaz shody s odstavcem 21A.21 (c)(3) musí být v případě, že došlo k poruše nebo závadě části vrtule v průběhu certifikačních zkoušek, určena její příčina a musí být zhodnocen její vliv na letovou způsobilost vrtule. Musí být vypracovány a zdůvodněny všechny nutné nápravné činnosti.
- (b) Musí být posouzen průběh vývoje vrtule nebo části vrtule nebo vybavení vrtule. Jakýkoliv významný jev, mající vztah k letové způsobilosti vrtule, který vznikl během vývoje a nebyl odstraněn před certifikačními zkouškami, musí být rovněž zhodnocen podle odstavce CS-P 70 (a).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE**CS-P 150 Analýza bezpečnosti**

- (a) (1) Musí být uskutečněna analýza bezpečnosti vrtule s cílem zhodnotit účinky každé okolnosti poruchy za popsaných provozních podmínek letadla a vnějších podmínek. Tato analýza vezme v úvahu:
- (i) Soustavu vrtule v typické zástavbě. Jestliže analýza závisí na reprezentativních celcích, předpokládaných propojeních, nebo předpokládaných zástavbových podmínkách, budou takové předpoklady v analýze uvedeny.
 - (ii) Následné sekundární poruchy a skryté poruchy.
 - (iii) Mnohonásobné poruchy uvedené v odstavci CS-P 150 (d) nebo které mají za následek nebezpečné účinky na vrtuli, definované v odstavci CS-P 150 (g)(1).
- (2) Musí být vypracován přehled takových poruch, které by mohly způsobit významné účinky na vrtuli nebo nebezpečné účinky pro vrtuli, definované v odstavci CS-P 150 (g), spolu s odhadem pravděpodobnosti výskytu takových účinků.
- (3) Musí být prokázáno, že nebezpečné účinky pro vrtuli nevzniknou s četností převyšující hodnotu definovanou jako extrémně malou (pravděpodobnost menší než 10^{-7} za letovou hodinu vrtule). Může se stát, že odhadnuté pravděpodobnosti výskytu jednotlivých poruch nejsou dostatečně přesné, aby umožnily posoudit celkovou četnost nebezpečných účinků pro vrtuli. Pro certifikaci vrtule je přijatelné vzít v úvahu, že záměru tohoto odstavce je dosaženo, jestliže pravděpodobnost výskytu nebezpečných účinků pro vrtuli způsobeného samostatnou poruchou může být předpověděna jako nepřevyšující 1×10^{-8} za letovou hodinu vrtule. Při práci s pravděpodobnostmi tohoto nízkého řádu bude rovněž přijatelná úvaha, že absolutní průkaz není možný a že je nutné se spolehnout na inženýrský úsudek a získané dřívější zkušenosti kombinované s fundovanými postupy při návrhu, konstrukci a zkouškách.
- (4) Musí být prokázáno, že četnost výskytu významných účinků pro vrtuli nepřesáhne hodnotu definovanou jako malá (tj. pravděpodobnost menší než 10^{-5} za letovou hodinu vrtule).
- (b) Existují-li významné pochybnosti pokud jde o důsledky poruch nebo pravděpodobné kombinace poruch, může být požadováno, aby kterýkoliv předpoklad o důsledcích poruch vrtule byl ověřen zkouškou.
- (c) Uznává se, že není prakticky možné odhadnout číselně pravděpodobnosti výskytů primárních (nezávislých) poruch určitých jednoduchých prvků (například vrtulových listů). Je-li pravděpodobné, že porucha takových prvků bude mít za následek nebezpečné účinky na vrtuli, budou tyto prvky označeny jako kritické části vrtule a je nutno se spolehnout na splnění předepsaných specifikací integrity v CS-P 160. Tyto případy musí být vyjmenovány v analýze bezpečnosti.
- (d) Jestliže se spoléhá na bezpečnostní systém nebo zařízení, jako vypnutí beta-řízení, rezervní hydraulická kapalina pro praporovací systém vrtule, (zvláštní) přístrojové vybavení, zařízení včasného varování, kontroly údržby, a podobné vybavení nebo postupy, aby se předešlo přechodu poruchy do nebezpečných účinků na vrtuli, musí být vzata v úvahu možnost poruchy bezpečnostního systému v kombinaci se základní poruchou vrtule. Jestliže prvky bezpečnostního systému jsou mimo pravomoc výrobce vrtule, musí být v analýze poruch jasně stanoveny předpoklady analýzy poruch s ohledem na spolehlivost těchto částí, a musí být (předpoklady) identifikovány v instrukcích pro zástavbu a provoz, požadovaných v CS-P 30.

- (e) Jestliže přijatelnost bezpečnostní analýzy závisí na jedné nebo více z níže uvedených činností, musí to být v analýze identifikováno a přiměřeným způsobem zdůvodněno.
- (1) Povinné činnosti údržby požadované pro certifikaci nebo jiné činnosti údržby, vykonávané ve stanovených intervalech. To zahrnuje prověření provozuschopnosti prvků, u nichž může vzniknout skrytá (latentní) porucha. Tyto intervaly údržbových činností musí být uvedeny v příslušné příručce (příslušných příručkách). Navíc, jestliže by chyby při údržbě vrtulové soustavy mohly vést k nebezpečným účinkům na vrtuli, musí být v příslušné příručce vrtule (příslušných příručkách vrtule) zařazeny přiměřené postupy.
 - (2) Prověření uspokojivé funkce bezpečnostních pojistek nebo jiných zařízení při předletových nebo jiných stanovených periodických intervalech. Metoda předvedení uspokojivé funkce musí být uvedena v příslušné příručce (příslušných příručkách).
 - (3) Zajištění určitého přístrojového vybavení, které jinak není požadováno. Takové přístrojové vybavení musí být uvedeno v příslušné dokumentaci pro propojovací prvky soustavy.
 - (4) Realizace posouzení únavy.
- (f) Pokud je to vhodné, musí bezpečnostní analýza zahrnovat posouzení ukazovacích přístrojů a zařízení, ručního a automatického řízení, regulátorů otáček vrtule a ovládacích systémů vrtule, fázových synchronizátorů, synchronizátorů chodu vrtule a systémů reverzace tahu vrtule.
- (g) Pokud nejsou schváleny jinak a nejsou uvedeny v bezpečnostní analýze pro průkaz shody s požadavky CS-P, platí pro vrtuli dále uvedené definice poruch:
- (1) Za nebezpečné účinky na vrtuli jsou považovány tyto jevy:
 - (i) Vznik nadměrného odporu (aerodynamického).
 - (ii) Vznik tahu v opačném smyslu, než který chtěl pilot vyvodit zásahem řízení.
 - (iii) Uvolnění vrtule nebo jakékoliv významné části vrtule.
 - (iv) Porucha, která má za následek nadměrnou nevyváženost.
 - (2) Za významné účinky na vrtuli jsou považovány tyto jevy:
 - (i) Nemožnost nastavit vrtuli do praporové polohy (u praporovatelných vrtulí).
 - (ii) Nemožnost změnit úhel nastavení listů vrtule po pohybu ovládače změny úhlu nastavení.
 - (iii) Samovolná změna úhlu nastavení listů vrtule.
 - (iv) Neřiditelné změny krouticího momentu nebo otáček vrtule.

CS-P 160 Celistvost kritických částí vrtule

Podle požadavků odstavce CS-P 150 (c) musí být identifikovány kritické části vrtule a musí být stanovena jejich celistvost podle níže uvedených pravidel:

- (a) Technický program, jehož realizace prokáže, že kombinace zatížení, vlastností materiálu, vlivů a stavu okolního prostředí jsou dostatečně dobře známé nebo je lze předpovědět analýzou nebo podle zkušeností získaných zkouškami, aby bylo možné vyřadit části z provozu před tím, než může vzniknout nebezpečná porucha.
- (b) Výrobní program obsahující program prohlídek, který definuje výrobní metodu –

- (1) Pro výrobu všech částí s vlastnostmi, předpokládanými v technickém programu dle odstavce CS-P 160 (a).
 - (2) Která umožní, aby příslušný (časový) průběh výroby byl sledovatelný.
 - (3) Která zajistí, že změny ve výrobě budou řízeny tak, aby nemohlo dojít k degradaci předpokládaných vlastností .
- (c) Výrobce musí prokázat, že jsou přijaty přiměřené postupy, aby byl zajištěn nutný dozor nad technickými a výrobními činnostmi, které souvisejí s výrobou kritických částí vrtule.
- (d) Výrobní postupy, údržba v provozu a periodické prohlídky kritických částí vrtule musí být takové, aby zajistily, že tyto části mají charakteristiky zásadně podobné těm, na kterých byla založena certifikace návrhu a konstrukce, a musí se ztotožnit se specifikovanými přejímacími normami a nedestruktivními prohlídkami.

CS-P 170 Materiály a výrobní metody

- (a) Vhodnost a trvanlivost materiálů použitých na vrtuli musí:
- (1) Být stanoveny na základě zkušeností, zkoušek nebo obojích.
 - (2) Odpovídat vnějším podmínkám, které jsou očekávány v provozu.
- (b) Musí být identifikovány všechny materiály použité na vrtuli spolu s příslušnými technickými popisy a postupy, a všemi výrobními metodami, které budou částí typového návrhu.
- (c) Vlastnosti materiálů, uvažovaných v návrhu (vrtule) musí vhodným způsobem vycházet z nejnepříznivějších vlastností uvedených v materiálových specifikacích.

CS-P 210 Stavitelné a reverzibilní vrtule

- (a) Žádná samostatná porucha nebo nesprávná činnost vrtule nesmí mít za následek nechtěnou změnu úhlu nastavení listů vrtule pod malý úhel nastavení používaný za letu. Rozsah jakékoliv změny úhlu nastavení listů vrtule pod normální malý úhel nastavení používaný za letu, musí být uveden v příslušných příručkách. Porucha prvků konstrukce nemusí být brána v úvahu, je-li prokázáno ve shodě s požadavky CS-P 150, že výskyt takové poruchy je mimořádně malý.
- (b) U vrtulí, které jsou vybaveny zařízením pro volbu úhlu nastavení listů vrtule pod malý úhel nastavení používaný za letu, musí být zajištěno, aby letová posádka si uvědomila a dostala údaj, že listy vrtule jsou pod touto polohou, o hodnotu definovanou v instrukcích pro zástavbu vrtule. Způsob, jak je posádka uvědomena a jak je ukázána poloha úhlu nastavení listů vrtule musí být takový, že jeho porucha nemá vliv na ovládání vrtule.

CS-P 220 Praporovatelné vrtule

- (a) Praporovatelné vrtule musí být navrženy tak, aby praporovaly za všech podmínek letu, přičemž se bere v úvahu pravděpodobné opotřebení a netěsnosti (v hydraulické soustavě). Omezující podmínky pro praporování a odpraporování musí být uvedeny v příslušné příručce (příslušných příručkách).
- (b) Ovládací systémy úhlu nastavení listů vrtule, které pro praporování používají motorový olej, musí obsahovat metodu umožňující praporování vrtule v případě, když dojde k poruše soustavy motorového oleje.

- (c) Praporovatelné vrtule musí být konstruovány tak, aby byly schopné odpraporování poté, co byly zapraporovány na maximální předpokládanou dobu letu na diverzní letiště při minimální vyhlášené ustálené teplotě vnějšího vzduchu.
- (d) Existují-li minimální otáčky motoru/vrtule a/nebo s nimi související rychlost letu, pod kterou není možné zapraporovat vrtuli, musí to být uvedeno v příloze typového osvědčení vrtule.

CS-P 230 Systém ovládání vrtule

Specifikace tohoto odstavce jsou platné pro jakýkoliv systém nebo celek, který ovládá, omezuje nebo monitoruje činnost vrtule.

- (a) Ovládací systém vrtule musí být navržen, konstruován a ověřen tak, aby bylo prokázáno, že:
 - (1) Provoz v normálním režimu, alternativních režimech a přechody mezi provozními režimy zajišťují zamýšlené činnosti v rozsahu stanovených provozních podmínek a letové obálky.
 - (2) Provozní schopnost není nepříznivě ovlivněna vyhlášeným stavem okolního prostředí, včetně teploty (vnějšího vzduchu), elektromagnetické interference (EMI), oblastí vyzařování vysoké intenzity (HIRF) a blesků. Krajní hodnoty vnějších podmínek, pro které je potvrzena vyhovujícím způsobem provozní schopnost systému, musí být uvedeny v příslušné příručce (příslušných příručkách) pro vrtuli.
 - (3) Je vypracována metoda, která zajistí indikaci změny provozního režimu v případě, že je nutný zásah posádky. V takovém případě musí být v příslušné příručce (příslušných příručkách) uvedeny provozní instrukce.
- (b) Ovládací systém vrtule musí být navržen a konstruován tak, že kromě průkazu shody s požadavky CS-P 150:
 - (1) Žádná samostatná porucha nebo nesprávná činnost elektrických nebo elektronických celků v ovládacím systému nesmí způsobit nebezpečné účinky na vrtuli.
 - (2) Důsledky poruch nebo nesprávné činnosti v typické zástavbě, které přímo ovlivňují systém ovládání vrtule, jako poruchy konstrukce upevňovacích prvků k systému ovládání, požáru nebo překročení teploty, nesmí vést k nebezpečným účinkům na vrtuli v důsledku poruchy systému ovládání.
 - (3) Za zamýšlených provozních podmínek nesmí žádný pokles ovladatelnosti normálního úhlu nastavení listů vrtule způsobit nebezpečné účinky na vrtuli.
 - (4) Porucha nebo poškození údajů nebo signálů společných pro vrtule pohonné soustavy nesmí způsobit větší než významný účinek pro vrtuli.
- (c) Software zabudovaný v elektronickém ovládacím systému vrtule musí být navržen a zaveden podle schválené metody, která odpovídá úrovni kritického stavu vykonávaných činností a minimalizuje existenci chyb softwaru.
- (d) Ovládací systém vrtule musí být navržen a konstruován tak, že žádná porucha nebo poškození údajů dodávaných z letadla nezpůsobí nebezpečné účinky na vrtuli.
- (e) Ovládací systém vrtule musí být navržen a konstruován tak, že ztráta, přerušení nebo abnormální charakteristiky elektrické energie dodávané z letadla nezpůsobí nebezpečné účinky na vrtuli. Požadavky na charakteristiky (elektrické) energie musí být popsány v příslušné příručce (příslušných příručkách) pro vrtuli.

CS-P 240 Pevnost

Maximální napětí dosahované na vrtuli nesmí překročit přijatelné hodnoty s uvažováním zvláštností konstrukce a nejnáročnějších provozních podmínek. Patříčná pozornost musí být věnována účinkům jakýchkoliv zbytkových napětí.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ

CS-P 330 Všeobecně

- (a) Uspořádání vrtule nebo celků nebo částí, která (které) mají být zkoušeny, musí být dostatečně reprezentativní pro typový návrh a pro konstrukci typu, pro účely zkoušky.
- (b) Všechna automatická řízení a ochranná zařízení musí být v provozu, pokud není zdůvodněno, že to není možné nebo že to pro uvažovanou zkoušku není potřeba.

CS-P 340 Prohlídky, seřizování a opravy

- (a) Před zkouškami a po realizaci zkoušek, předepsaných v této hlavě, musí být zkoušený předmět podroben prohlídce a musí být pořízen záznam obsahující všechny příslušné parametry, kalibrace a nastavení.
- (b) Během všech zkoušek smí být povolena pouze obsluha a drobné opravy s výjimkou, že mohou být povoleny velké opravy nebo výměny částí za předpokladu, že příslušné části jsou podrobeny dohodnutému rozsahu dodatečných zkoušek. Musí být zaznamenána jakákoliv nepředepsaná oprava nebo práce na zkoušeném předmětu.

CS-P 350 Zkoušky zatížení odstředivými silami

Musí být prokázáno, že vrtule splňuje požadavky odstavců CS-P 350 (a), (b) a (c) bez známek poruchy, nesprávné funkce nebo trvalé deformace, které by mohly způsobit významné nebo nebezpečné účinky na vrtuli. Kdyby vrtule mohla být citlivá ke zhoršení vnějších podmínek, musí to být vzato v úvahu.

- (a) Vrtulová hlava, soustava uchycení vrtulových listů a vyvažovací závaží musí být zkoušeny po dobu jedné hodiny na zatížení ekvivalentní dvojnásobku maximálního zatížení odstředivými silami, kterému by vrtule mohla být vystavena při maximálních jmenovitých otáčkách.
- (b) Při průkazu shody s požadavky odstavce CS-P 350 (a) musí být vzaty v úvahu charakteristiky vrtulových listů související s přechody do soustavy zachycení listů, pokud to přichází v úvahu.
- (c) Celky používané s vrtulí nebo připevněné na vrtuli, jako kryty vrtulové hlavy, odmrazovací zařízení a ochranné kryty vrtulových listů, musí být schopné odolat po dobu 30 minut zatížení, které se rovná 159 % maximálního zatížení odstředivými silami, kterému by součástka byla vystavena při maximálních jmenovitých otáčkách. To lze uskutečnit buď:
 - (1) Zkouškou při požadovaném zatížení po dobu 30 minut, nebo
 - (2) Výpočty založenými na zkoušce.

CS-P 360 Náraz ptáků

Musí být prokázáno zkouškami nebo analýzou založenou na zkouškách nebo zkušenostech z podobných konstrukcí, že vrtule odolá nárazu ptáků, které jsou specifikovány v předpisech letové způsobilosti pro letadla, použitelných pro zamýšlenou zástavbu vrtule, s tou výjimkou, že hmotnost ptáka nesmí překročit 1,8 kg v nejkritičtějších místě a podmínkách letu, které způsobí nejvyšší zatížení vrtulových listů v typické zástavbě, aniž by způsobily významné nebo nebezpečné účinky na vrtuli.

CS-P 370 Únavové charakteristiky

- (a) Zhodnocení únavových charakteristik vrtule musí být uskutečněno zkouškami, nebo analýzou založenou buď na zkouškách nebo na předchozích zkušenostech, aby se prokázalo, že

nebezpečným účinkům na vrtuli se předejde během předpokládané provozní životnosti vrtule, a to buď na:

- (1) Předpokládaném letadle. V takovém případě je požadován průkaz shody s požadavky CS-P 550, nebo
 - (2) Typickém letadle.
- (b) (1) Je-li nutné pro průkaz shody s požadavkem bezpečnosti odstavce CS-P 370 (a), musí být stanoveny únavové charakteristiky pro:
- (i) Vrtulové hlavy,
 - (ii) Listy vrtule,
 - (iii) Součásti uchycení vrtulových listů a
 - (iv) Ostatní vrtulové celky, které jsou podrobeny únavovým zatížením a u nichž bylo prokázáno ve shodě s požadavky CS-P 150, že jejich projevy únavové poruchy způsobují nebezpečné účinky na vrtuli.
- (2) Únavové charakteristiky musí vzít v úvahu:
- (i) Všechna známá a logicky předvídatelná spektra vibračních a cyklických zatížení, která jsou očekávána v provozu, a
 - (ii) Očekávané zhoršení způsobené provozem, odchylky ve vlastnostech materiálů, rozptyl únavy materiálu, výrobní odchylky a účinky vnějšího prostředí.

CS-P 380 Zásah blesku

Musí být prokázáno zkouškami nebo analýzou založenou na zkouškách nebo zkušenostech z podobných konstrukcí, že vrtule je schopna přestát zásah blesku aniž by způsobil významné nebo nebezpečné účinky na vrtuli. Krajní hodnoty, pro které vrtule splnila tyto podmínky, musí být uvedeny v příslušné příručce (příslušných příručkách).

CS-P 390 Vytrvalostní zkouška

Vytrvalostní zkoušky systému vrtule musí být uskutečněny na reprezentativním motoru podle požadavků odstavce CS-P 390 (a) nebo (b), podle použitelnosti, aniž by vznikla porucha nebo došlo k nesprávné činnosti.

- (a) Vrtule s pevným nastavením listů nebo vrtule stavitelné na zemi musí být podrobeny jedné z dále uvedených zkoušek:
- (1) 50hodinová letová zkouška ve vodorovném letu nebo ve stoupání. Během této letové zkoušky musí být vrtule provozována nejméně pět hodin při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách, a při minimálně 90 procentech vzletového výkonu a vzletových otáček po dobu zbývajících do 50 hodin.
 - (2) 50hodinová pozemní zkouška. Vrtule musí být provozována při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách.
- (b) Stavitelné vrtule musí být podrobeny jedné z dále uvedených zkoušek:
- (1) 110hodinová vytrvalostní zkouška, která musí obsahovat následující podmínky:
 - (i) 5 hodin při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách a třicet 10minutových cyklů, které se skládají z:

- Akcelerace z volnoběhu,
 - 5 minut při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách,
 - Decelerace, a
 - 5 minut při volnoběhu,
 - (ii) 50 hodin při maximálním trvalém výkonu a maximálních trvalých otáčkách,
 - (iii) 50 hodin, složených z deseti 5hodinových cyklů, které zahrnují:
 - 5 akcelerací a decelerací mezi volnoběhem a vzletovým výkonem a vzletovými otáčkami,
 - 4,5 hodiny při přibližně (časově) stejných postupně se zvyšujících podmínkách od volnoběhu až do, ale nikoliv včetně, maximálního trvalého výkonu a maximálních trvalých otáček, a
 - 30 minut volnoběhu.
 - (2) Provoz vrtule během vytrvalostních zkoušek motoru předepsaných v CS-E 440 nebo CS-E 740.
- (c) Místo zkoušek podle odstavců CS-P 390 (a) a (b) může být použita analýza založená na zkouškách vrtulí podobné konstrukce.

CS-P 400 Funkční zkouška

- (a) U stavitelných vrtulí, s výjimkou uvedenou v odstavci CS-P 400 (c), musí tentýž systém vrtule použitý pro zkoušku podle odstavce CS-P 390 (b), splnit funkční zkoušky podle odstavce CS-P 400 (b), aniž by se projevila porucha nebo nesprávná činnost.
- (b) Dále uvedené funkční zkoušky budou uskutečněny podle použitelnosti, na reprezentativním motoru na zkušebním standu nebo na letadle:
- (1) S ručně ovládanou vrtulí musí být uskutečněno 500 reprezentativních cyklů v celém rozsahu úhlů nastavení listů vrtule a otáček vrtule.
 - (2) S vrtulí ovládanou regulátorem otáček musí být uskutečněno 1500 úplných cyklů v celém rozsahu úhlů nastavení listů vrtule a otáček vrtule.
 - (3) S vrtulí s praporovou polohou, 50 cyklů praporování a odpraporování.
 - (4) S vrtulí s reverzní polohou musí být uskutečněno 200 cyklů od minimálního úhlu nastavení listů vrtule při letovém volnoběhu do maximálního reverzního úhlu. Při každém cyklu s maximálním reverzním úhlem nastavení listů vrtule musí vrtule být v provozu alespoň po dobu 30 sekund při maximálním výkonu a maximálních otáčkách, které mají být schváleny.
- (c) Místo zkoušek podle odstavce CS-P 400 (b) může být použita analýza založená na zkouškách vrtulí podobné konstrukce.

CS-P 410 Překročení otáček a krouticího momentu

- (a) Je-li požadováno schválení maximálního překročení otáček vrtule, musí být prokázáno zkouškou, zkušenostmi z provozu podobných konstrukcí, analýzou, nebo jejich kombinací, že vrtule je schopna uskutečnit 20 běhů, z nichž je každý o délce trvání 30 sekund, za podmínek maximálního překročení otáček vrtule, aniž by se projevila porucha nebo nesprávná činnost.

- (b) Je-li požadováno schválení maximálního překročení krouticího momentu vrtule, musí být prokázáno zkouškou, zkušenostmi z provozu, analýzou, nebo jejich kombinací, že vrtule je schopna uskutečnit 20 běhů, z nichž je každý o délce trvání 30 sekund, za podmínek maximálního překročení krouticího momentu vrtule, aniž by se projevila porucha nebo nesprávná činnost.

CS-P 420 Součásti systému ovládání vrtule

Musí být prokázáno zkouškami nebo analýzou založenou na zkouškách nebo zkušenostech z provozu podobných součástí, že každá součást ovládacího systému úhlu nastavení listů vrtule, včetně regulátorů, soustavy změny úhlů nastavení listů vrtule, zámků úhlů nastavení, mechanických dorazů a součástí systému praporování, může vydržet cyklický periodický provoz, který napodobuje normální zatížení a rozsah drah pohybů, jimž by byla vystavena každá součást během nejméně 1 000 hodin typického provozu.

CS-P 430 Součásti hydraulického systému vrtule

Musí být prokázáno zkouškou, potvrzenou analýzou nebo jejich kombinací, že součásti vrtule, které jsou vystaveny významným tlakovým zatížením plynů nebo kapalin, mohou odolat po stabilizované období jedné minuty:

- (a) Zkušebnímu tlaku rovnému 1,5 – krát maximálnímu provoznímu tlaku bez trvalé deformace nebo prosakování, který by zabránil výkonu předpokládané funkce.
- (b) Poruchovému tlaku rovnému 2,0 – krát maximálnímu provoznímu tlaku bez poruchy. Prosakování je přípustné a těsnění mohou být ze zkoušky vyloučena.

CS-P 440 Vrtulové systémy a celky

Se systémy nebo celky, které nelze vhodným způsobem zahrnout do předpisů této hlavy, musí být uskutečněny dodatečné zkoušky nebo analýza, pomocí nichž se prokáže, že systémy nebo celky mohou vykonávat předpokládané činnosti ve všech stanovených vnějších a provozních podmínkách.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY

CS-P 510 Platnost

Tato hlava předepisuje zkoušky a vyhodnocení, které mají být uskutečněny s vrtulí v té kombinaci s motorem a drakem, pro kterou se požaduje schválení.

CS-P 530 Vibrace a účinky aeroelasticity

- (a) Zkouškami, analýzou založenou na zkouškách nebo na základě předchozích zkušeností s podobnými konstrukcemi musí být prokázáno, že se na vrtuli neprojevují škodlivé aeroelastické jevy (včetně flutteru) nebo škodlivé účinky vibrací v celé provozní obálce letadla s vhodnými pevnostními rezervami.
- (b) Pokud je to nutné pro vyhovění bezpečnostnímu záměru CS-P 530 (a), musí být určeny hodnoty namáhání nebo zatížení vrtule vibracemi, včetně jakýchkoliv špičkových namáhání a podmínek rezonance pro celou deklarovanou provozní obálku zamýšleného letadla buď:
 - (1) Měřením namáhání nebo zatížení pomocí přímých zkoušek nebo analýzou, založenou na přímém zkoušení vrtule na letadle se zastavěným motorem, pro které se požaduje schválení, nebo
 - (2) Porovnáním této vrtule s podobnými vrtulami zastavěnými na podobné letadlové zástavbě, pro kterou byla tato měření již realizována.

CS-P 550 Hodnocení únavy

- (a) Musí být provedeno hodnocení vrtule, které prokáže, že během zamýšleného provozního života vrtule nedojde k poruše vlivem únavy, s využitím údajů o únavě a o konstrukci získaných v souladu s CS-P 370 a údajů o vibracích získaných v souladu s CS-P 530. Toto hodnocení musí zahrnovat:
 - (1) Určení provozních omezení, provozní životnosti, povinných termínů výměny a intervalů prohlídek pro vrtuli a pro kritické části vrtule.
 - (2) Zamýšlená spektra zatížení, včetně všech logicky předvídatelných vzorců vibračního a cyklického zatížení, s uvážením zjištěné nouze, podmínek překročení otáček nebo překročení krouticího momentu.
 - (3) Vlivy teploty, vlhkosti a pravděpodobného poškození očekávaného v provozu.
- (b) Každá určená doba předepsané výměny a interval prohlídek musí být zahrnuty do sekce omezení letové způsobilosti instrukcí pro zachování letové způsobilosti požadovaných v CS-P 40.
- (c) Jakékoliv provozní podmínky nebo rozsahy rychlostí, v nichž hodnocení únavy a přehled vibrací prokázaly nutnost požadovat omezení musí být jasně uvedeny v certifikační dokumentaci vrtule.

CS-P 560 Letové funkční zkoušky

S vrtulí zastavěnou na zamýšleném motoru a letadle musí být uskutečněna letová zkouška o délce ne menší než 50 hodin podle dále uvedených detailů, s cílem prokázat funkční charakteristiky vrtule.

- (a) Vrtule musí být vybavena všemi částmi, jako je kryt hlavy vrtule a odmrazovací vybavení, které jsou s ní normálně používány, a musí být zastavěna na reprezentativním motoru a letadle.

- (b) V celém rozsahu úhlů nastavení vrtule, pro který se požaduje schválení, musí vrtule s pevným nastavením listů, vrtule stavitelná na zemi nebo stavitelná vrtule (bez regulátoru) prokázat, že: -
- (1) Ve všech normálních nebo pravděpodobných nouzových režimech nejsou překročeny deklarované maximální otáčky nebo maximální krouticí moment.
 - (2) Během pojíždění, vzletu a stoupaní při rychlosti letu pro maximální stoupací rychlost vrtule nezpůsobí překročení jakéhokoliv schváleného omezení motoru.
 - (3) Během pojíždění a vzletu vrtule neomezuje otáčky motoru na hodnotu nižší, než jsou hodnoty schválených otáček.
 - (4) Během klouzavého letu s uzavřenou přípustí při rychlostech letu do V_{NE} letadla vrtule nezpůsobí překročení maximálních trvalých omezení motoru.
- (c) Stavitelná vrtule (s regulátorem). Podle použitelnosti musí zkouška prokázat, že v celém rozsahu normálních nebo pravděpodobných nouzových režimů vrtule a v obálce okolního prostředí příslušné pro zamýšlené letadlo, -
- (1) Nedojde k jakékoliv neslučitelnosti s motorem nebo letadlem.
 - (2) Nejsou překročeny maximální regulované otáčky vrtule.
 - (3) Regulace otáček je stabilní za všech podmínek teploty oleje.
 - (4) Vrtule přiměřeně reaguje na rychlé pohyby páky přípusti.
 - (5) Regulace otáček a praporování je možné při všech rychlostech letu do V_{NE} letadla.
 - (6) Odpraporování je možné zejména poté, co byla vrtule zapraporována na maximální předpokládanou dobu letu na diverzní letiště při minimální vyhlášené ustálené teplotě vnějšího vzduchu.
 - (7) Reakce a citlivost beta řízení je přiměřená.
 - (8) Všechny zarážky a varovná světla přiměřeně fungují.
- (d) Vrtule navržené pro provoz s reverzním nastavením. Musí být uskutečněno 50 přistání s použitím reverzního nastavení při maximálních otáčkách vrtule dovolených pro takový režim.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Certifikační specifikace EASA
pro
vrtule**

**CS-P
Kniha 2**

Přijatelné způsoby průkazu

HLAVA A – VŠEOBECNĚ

Kromě přijatelných způsobů průkazu v Knize 2 těchto certifikačních specifikací může poskytovat přijatelné způsoby průkazu pro specifikace v Knize 1 tohoto CS-P také AMC-20.

Vyhrazeno

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE

Vyhrazeno

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ

Vyhrazeno

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY

Vyhrazeno