

## **Příklady témat pro specifickou výzvu programu Aplikace - Clean Sky 2 zaměřenou na komplementaritu s evropským programem CS2**

(projekty musí být komplementární s Working plan CS2 a uvedená témata jsou pouze příkladem a explicitně nevymezují témata uvedené výzvy)

### **Výzkumné oblasti**

#### **1. Komunikační, navigační a přehledové systémy pro civilní letectví**

- **1.1 Vývoj CNS antén** - Vývoj multifunkčních antén pro komunikační, navigační a přehledové systémy schopných paralelní spolupráce s několika systémy
- **1.2 Vývoj CNS radia** - Vývoj modulárního multifrekvenčního (L, S a X) palubního radia, využitelného pro stávající komunikační, navigační a přehledové systémy
- **1.3 Vývoj vysoce efektivních a vysoko výkonových vícepásmových zesilovačů** - Vývoj linearizovaného vysoce efektivního multifrekvenčního zesilovače pro L, S a X frekvenční pásma s využitím dynamického uspořádání a/nebo rychlé adaptace digitálního zkreslení
- **1.4 Vývoj moderních navigačních systémů** - Vývoj moderních navigačních systémů pro civilní letectví s využitím více satelitních navigačních systémů (Galileo, GPS, SBAS, GBAS, atd.) najednou. Návrh a vývoj pokročilých inerciálních senzorů s pro použití v civilním letectví včetně vývoje alternativních navigačních systémů s integrací současných technologií (např. DME s Globálním satelitním navigačním systémem, popř. jinými rádiovými pozemními systémy)umožňujících navigaci v prostředí bez GNSS.Vývoj moderních navigačních řešení (integrujících výše zmíněné senzory a systémy) využitelných v pokročilých navigačních architekturách civilních dopravních letadel, vrtulníků a autonomních prostředků.
- **1.5 Vývoj přehledových systémů** – Vývoj nových systémů pro zvýšení bezpečnosti a informovanosti pilota při pojiždění i za letu s využitím nových senzorů a fúze informace od těchto senzorů (včetně detekce VPD, ledových krystalů, vulkanického popela apod.)
- **1.6 Vývoj moderních technologií pro zvýšení interakce pilota s avionickými systémy** – Vývoj moderních metod interakce a jejich integrace do ovládání kokpitu. Jedná se zejména o 3D rozpoznání pohybu, velkoformátové dotykové displeje, rozšířenou realitu, ovládání hlasem apod. včetně praktických aspektů interakce pilota s avionickými systémy.
- **1.7 Vývoj systémů AHRS a ADC pro letouny kategorie General aviation** - Výzkum a vývoj cenově dostupných systémů AHRS a ADC včetně pokročilých algoritmů pro fúzi dat z moderních senzorů pro všeobecné letectví.

#### **2. Systémy údržby civilních letadel a jejich kritických komponent**

- **2.1 Vývoj systému údržby civilních dopravních letadel s využitím prognostických a diagnostických nástrojů a rozšířené reality** - Vývoj technologie údržby civilních dopravních letadel a jejich kritických komponent za využití nástrojů rozšířené reality, moderních diagnostických a prognostických přístupů (jako např. degradačních modelů) a prvků IoT
- **2.2 Vývoj pokročilého systému diagnostiky a prognostiky avionických systémů využitelného v údržbě civilních dopravních letadel** - Vývoj technologie údržby avionických systémů s využitím nejnovějších znalostí z oboru diagnostiky a prognostiky - s využitím širokého spektra metod od např. automatizované parametrizace dat, odhalování abnormalit a podpory v reálném čase, až po prediktivní dodávky náhradních dílů apod.
- **2.3 Vývoj systému pro monitorování integrity kompozitních leteckých konstrukcí** - Vývoj systému pro monitorování integrity kompozitních leteckých konstrukcí (např CFRP – uhlíkové panely) a integrace těchto systémů do vlastních kompozitních materiálů a do systému údržby civilních dopravních letadel. Cílem je umožnění skutečného plánování údržby dle stavu a stanovování zbytkové životnosti kompozitní konstrukce.
- **2.4 Vývoj pokročilé technologie údržby leteckých motorů** – Vývoj pokročilé technologie výroby a údržby leteckých motorů a jejich komponentů pro dosažení principů štíhlé výroby, snížení režijních nákladů a zvýšení produktivity s cílem snížení celkových provozních nákladů až o 10%
- **2.5 Vývoj pokročilého systému diagnostiky a prognostiky stavu hydraulických a elektromechanických systémů civilních dopravních letadel** - Vývoj diagnostického systému pro monitoring technického stavu jednotlivých prvků i celého systému, včetně návrhu a ověření metod určení technického stavu a vývoj algoritmů pro definování potřeb servisních zásahů
- **2.6 Vývoj nano-částicových systémů na údržbu součástí malých civilních dopravních letadel** – Vývoj speciálních vrstev na bázi nanočástic použitelných pro provoz malých letounů v různých klimatických podmínkách, včetně systémů nanášení nano-částic na specifické součásti letounů a metod sledování stárnutí dílců a součástí v klimaticky náročných podmínkách.
- **2.7 Komplexní on-line systém pro podporu provozu civilních dopravních letounů** - Vývoj pokročilého systému zahrnujícího distribuci nezbytných provozních informací, včetně sběru a analýzy dat z provozu letounu.

#### **3. Vývoj pokročilých systémů pro příští generaci civilních dopravních letounů**

- **3.1 Vývoj elektromechanických pohonů (aktuátorů) pro civilní letectví** - Vývoj elektromechanických pohonů pro řízení primárních letových ploch civilní dopravní letouny. Vývoj řídicích systémů pro ovládání těchto aktuátorů pro vysokoteplotní prostředí
- **3.2 Snížení hlukové zátěže posádky a cestujících v malých dopravních letounech – Vývoj metod a metodik pro mapování a modelování hlukových zdrojů v kritických místech konstrukce trupu malých letadel a jejich digitální zpracování.** Vývoj moderních metod snížení aerodynamického hluku uvnitř trupu malých civilních letounů. Vývoj ekologických prostředků pasivního tlumení hluku a vibrací v konstrukcích civilních letadel.
- **3.3 Vývoj hybridních leteckých konstrukcí z pokročilých kompozitních materiálů** - Vývoj kompozitních dílů letounu s integrovanými kovovými konstrukčními prvky při využití pokročilých inovativních technologií výroby leteckých konstrukcí s cílem snížení negativních dopadů na životní prostředí. Vývoj hybridních leteckých konstrukcí využívajících pokročilých materiálů vysoce absorbujících energii pro zvýšení pasivní bezpečnosti. Výzkum a vývoj konstrukčních prvků s důrazem na aktivní bezpečnost. Vývoj hybridních leteckých konstrukcí s integrální tepelnou a zvukovou izolací. Vývoj hybridních leteckých konstrukcí s integrovanou ochranou proti přímým i nepřímým účinkům blesků a HIRF. Vývoj vysoce namáhaných hybridních leteckých konstrukcí odolných proti statickému i dynamickému namáhání, rázovému zatěžování, únavové porušování a mechanickému poškození. Vývoj technologií výroby kompozitních a polymerních dílců s cílem zvýšení tepelné odolnosti a potlačení nežádoucích fotochemických změn na součástech interiéru a exteriéru.

- **3.4 Využití recyklovaných materiálů v systémech klima-komfortu cestujících v malých dopravních letounech**
- **3.5 Vývoj multidisciplinární optimalizace použitelné v návrhu a konstrukci civilních dopravních letadel** - Vývoj metodik kvantifikující vzájemné ovlivnění návrhových, konstrukčních, technologických a výrobních parametrů a jejich vliv na cenu a provozní náklady civilního dopravního letounu
- **3.6 Vývoje inteligentního systému ventilace kabiny civilních dopravních letadel s aplikací údržby dle stavu** - Vývoje inteligentního systému ventilace kabiny (včetně sensorů) s aplikací údržby dle stavu s využitím modelů a zpracování dat z provozu.
- **3.7 Vývoj palubních hydraulických a elektrohydraulických přístrojů pro civilní dopravní letouny** - Vývoj palubních hydraulických a elektrohydraulických přístrojů pro civilní dopravní letouny.
- **3.8 Vývoj a konstrukce pokročilého podvozku malých a středních civilních dopravních letounů** – Vývoj moderních podvozků s pokročilou eliminací rázů a průběžnou diagnostikou technického stavu. Vývoj elektrohydraulického pohonu pro ovládání pohybu podvozku Vývoj, a konstrukce hlavních prvků podvozku s aplikací nových funkčních povlaků. Vývoj moderních tlumičů podvozku s průběžnou diagnostikou technického stavu. Vývoj pokročilého brzdového systému a okruhu řízení brzd (ABS).
- **3.9 Vývoj systémů a komponentů řízení dodávky paliva pro turbínové motory a APU u civilních dopravních letounů** - Vývoj komponentů palivových systémů civilních dopravních letounů. Vývoj palivových dávkovacích jednotek a jejich komponentů. Vývoj palivového dávkovacího čerpadla (FMP) a příslušné dávkovací jednotky se servoventilem. Vývoj řídicích a diagnostických systémů palivových a hydraulických čerpadel.
- **3.10 Vývoj systémů a komponentů řízení vrtule pro turbovrtulové motory u civilních dopravních letounů** - Vývoj regulátorů otáček vrtule a souvisejících komponentů.
- **3.11 Vývoj elektrického systému s integrovaným řízením pro civilní dopravní letouny** - Vývoj modulárního systému pro distribuci elektrické energie v palubní síti letounu s generátory o různých výkonech
- **3.12 Vývoj generického systému pro automatické provádění letových testovacích manévrů civilních letounů** - Vývoj kybernetického škálovatelného systému pro automatické provedení testovacích manévrů, pro podporu letových testů širšího spektra letounů.
- **3.13 Simulační technologie pro výcvik a výuku pilotů a leteckého personálu civilních letounů** - Vývoj simulační platformy pro výcvik posádek jak v nominálních provozních obálcích, tak pro nácvik řešení krizových stavů mimo běžné provozní režimy. Vývoj řídicích algoritmů pro jednotlivé prvky simulace. Vývoj metrik pro hodnocení míry přenosu výcviku na simulátoru.
- **3.14 E-mobilita: elektricky poháněná platforma pro letecký provoz** - Výzkum a vývoj elektricky poháněné platformy pro pozemní servis na letištích, ve výrobních areálech a v opravárnách, využitelné např. pro tahače letounů i pro další aplikace při obsluze a údržbě letounů jako mobilní zdroj, servisní vůz apod.
- **3.15 Vývoj efektivní platformy pro monitorování životního prostředí a záchranných misí** - Vývoj modifikací malého letounu pro použití v oblasti monitorování životního prostředí, záchranných a humanitárních misí.

#### **4. Vývoj pokročilých technologií pro zlepšení parametrů leteckých motorů pro příští generaci civilních dopravních letounů**

- **4.1 Vývoj technologií pro zvýšení účinnosti a snížení ztrát turbovrtulových motorů pro civilní dopravní letouny** - Vývoj technologií pro zlepšení účinnosti a snížení ztrát turbovrtulových motorů vedoucí ke snížení spotřeby paliva a emise skleníkových plynů.
- **4.2 Vývoj modulární řídicích a diagnostických systémů leteckých motorů pro civilní dopravní letouny** – Vývoj pokročilých modulárních řídicích a diagnostických systémů pro turbovrtulové a dieselové letecké motory, které přinesou další zlepšení bezpečnosti a adaptability.
- **4.3 Vývoj nových technologií pro zvýšení životnosti tepelných bariér (TBC) používaných v leteckém průmyslu pro horké části leteckých motorů** - Vývoj nových technologií pro zvýšení životnosti tepelných bariér (TBC) používaných v leteckém průmyslu pro horké části leteckých motorů. Optimalizace vlastností vazebných povlaků a zlepšení odolnosti keramických vrstev tepelných bariér vůči environmentálním vlivům (CMAS)
- **4.4 Dvouproudý turbínový motor pro využití v civilním letectví** - Vývoj dvouproudého motoru s dlouhou výdrží letu pro využití v civilním letectví
- **4.5 Optimalizované pohonné jednotky pro generátory elektrické energie** - Výzkum a vývoj pohonných jednotek, zaměřený na využití nových technologií a pokrokových principů spalovacích motorů vedoucích ke zvýšení jejich výškovosti a snížení jejich provozní náročnosti využitím alternativních paliv s důrazem na minimalizaci rozměrů a hmotností těchto zařízení.

#### **5. Vývoj ekvivalentních náhrad povrchových vrstev s obsahem chromu v leteckých konstrukcích**

- **5.1 Vývoj ekvivalentní náhrad povrchových vrstev s obsahem zejména šestimocného chromu (zakázán směrnici REACH) v konstrukcích hydraulických a elektro mechanických prvků palubních systémů letadel** - Vývoj, aplikace a testování nových funkčních povlaků na exponovaných plochách hydraulických a elektromechanických prvků. Vývoj, a konstrukce hlavních prvků podvozku s aplikací nových funkčních povlaků (dle REACH)