

## Příloha číslo 1

### MODUL 11A AERODYNAMIKA, KONSTRUKCE A SYSTÉMY TURBÍNOVÝCH LETOUNŮ

		ÚROVEŇ	
		A1	B1.1
11.1	<i>Teorie letu</i>		
11.1.1	<i>Aerodynamika letounu a řízení letu (řídidla)</i>	1	2
	Činnost a účinek:	—	—
	— řízení příčného náklonu: křídélka a spoilery		
	— řízení podélného sklonu: výšková kormidla, stabilizátory, stabilizátory s měnitelným úhlem nastavení a letouny s předními vodorovnými plochami		
	— řízení zatáčení, omezovače úhlu vychýlení směrového kormidla		

		ÚROVEŇ	
		A1	B1.1
	<p>Řízení pomocí elevonů a motýlkových ocasních ploch</p> <p>Zařízení na zvýšení vzlaku, sloty, náběžné klapky, klapky, křídélka kombinovaná se vzlakovou klapkou</p> <p>Zařízení na zvýšení odporu, spoilery, rušiče vzlaku, aerodynamické brzdy</p> <p>Účinky plůtků na křídle, náběžných hran se zubem</p> <p>Využívání mezní vrstvy, vířiče, klínovité vířiče nebo zařízení na náběžné hraně</p> <p>Činnost a vliv vyvažovacích plošek, vyvažovací plošky, servoplošky, pružinové plošky, hmotové vyvážení, ovládání vychýlení kormidla, plochy aerodynamického odlehčení</p>		
11.1.2	<p><i>Let za vysokých rychlostí</i></p> <p>Rychlost zvuku, podzvukový let, transsonický let, nadzvukový let</p> <p>Machovo číslo, kritické Machovo číslo, rázové odtrhnutí proudu, rázová vlna, aerodynamický ohřev, pravidlo ploch</p> <p>Činitele ovlivňující proudění vzduchu v okolí vstupů motorů letadel létajících vysokými rychlostmi</p> <p>Vliv kladné šípovitosti křídla na kritické Machovo číslo.</p>	1	2
11.2	<p><i>Konstrukce draku – obecné koncepce</i></p> <p>a) Požadavky letové způsobilosti na pevnost konstrukce</p> <p>Rozdělení konstrukcí, primární, sekundární, terciální</p> <p>Koncepce konstrukce bezpečné při poruše, konstrukce s bezpečnou životností, konstrukce s přípustným poškozením</p> <p>Systémy označování podle zón a bodů</p> <p>Napětí, deformace, ohyb, tlak, střih, krut, tah, obvodové napětí, únava</p> <p>Drenáž a odvětrání</p> <p>Zástavba systémů</p> <p>Ochrana proti poškození při zásahu bleskem</p> <p>Poutání letadel</p> <p>b) Konstrukční metody: trup s nosným potahem, tvarová žebra, podélné výztuhy, podélníky, plně přepážky, rámové přepážky, vyztužení, vzpěry, spoje, nosníky, podlahové konstrukce, zpevnění, druhy potahů, ochrana proti korozi, uchycení křídla, ocasních ploch a motorů</p> <p>Technologie montáže konstrukce: nýtování, šroubové spoje, lepení</p> <p>Způsoby povrchové ochrany, např. chromátování, eloxování, lakování</p> <p>Čištění povrchu</p> <p>Symetrie konstrukce: metody kontroly nastavení a symetrie</p>	2	2
11.3	<p><i>Konstrukce draku – letouny</i></p>		
11.3.1	<p><i>Trup (ATA 52/53/56)</i></p> <p>Konstrukce a přetlakové těsnění</p> <p>Křídlo, stabilizátor, pylon a uchycení podvozku</p> <p>Zástavba sedadel a systém nakládání nákladu</p> <p>Dveře a nouzové východy: konstrukce, mechanismy, obsluha a bezpečnostní zařízení</p> <p>Konstrukce a mechanismy oken a čelního ochranného skla</p>	1	2
11.3.2	<p><i>Křídla (ATA 57)</i></p> <p>Konstrukce</p> <p>Uložení paliva</p> <p>Uchycení přístávacího zařízení, pylonu, řídicích ploch a prostředků na zvýšení vzlaku/odporu</p>	1	2
11.3.3	<p><i>Stabilizátory (ATA 55)</i></p> <p>Konstrukce</p> <p>Uchycení řídicích ploch</p>	1	2

		ÚROVEŇ	
		A1	B1.1
11.3.4	Řídicí plochy (ATA 55/57) Konstrukce a uchycení Vyvážení – hmotové a aerodynamické	1	2
11.3.5	Gondoly/pylony (ATA 54) Gondoly/pylony: — Konstrukce — Protipožární přepážky — Motorová lože	1 —	2 —
11.4	Klimatizace a přetlakování kabiny (ATA 21)		
11.4.1	Dodávka vzduchu Zdroje dodávky vzduchu zahrnující odebírání vzduchu z motoru, APU a pozemní zdroj vzduchu	1	2
11.4.2	Klimatizace Klimatizační systémy Zařízení na oběh vzduchu a vodních par Rozvodné systémy Systém řízení oběhu, teploty a vlhkosti	1	3
11.4.3	Přetlakování Systémy přetlakování Regulace a indikace zahrnující regulační a bezpečnostní ventily Zařízení na kontrolu tlaku v kabině	1	3
11.4.4	Bezpečnostní a výstražná zařízení Ochranná a výstražná zařízení	1	3
11.5	Přístrojové systémy/systémy avioniky		
11.5.1	Přístrojové systémy (ATA 31) Pitotstatické: výškoměr, rychloměr, variometr Gyroskopické: umělý horizont, povelový ukazatel letové polohy, ukazatel směru, indikátor horizontální situace, zatáčkoměr s indikací skluzu, přístroj pro koordinovanou zatáčku Kompasy: s přímým čtením, s dálkovým přenosem Indikace úhlu náběhu, systémy signalizace přetažení Pilotní prostor vybavený zobrazovači (glass cockpit) Další indikační systémy letadla	1	2
11.5.2	Systémy avioniky Základní principy uspořádání systémů a činnost: — automatického letu (ATA 22) — spojovacích systémů (ATA 23) — navigačních systémů (ATA 34)	1 —	1 —
11.6	Elektrický systém (ATA 24) Zástavba a obsluha baterií Zdroje stejnosměrného proudu	1	3

		ÚROVEŇ	
		A1	B1.1
	Zdroje střídavého proudu		
	Nouzové zdroje elektrické energie		
	Regulace napětí		
	Rozvod energie		
	Měníče, transformátory, usměrňovače		
	Ochrana obvodu		
	Externí/pozemní zdroj		
11.7	<i>Vybavení a zařízení (ATA 25)</i>		
	a) Požadavky na nouzová vybavení	2	2
	Sedadla, vícebodové a dvoubodové pásy	1	1
	b) Uspořádání kabiny		
	Uspořádání vybavení		
	Zástavba zařízení kabiny		
	Zábavné zařízení v kabině		
	Zástavba palubního bufetu		
	Vybavení na manipulaci s nákladem a jeho upevnění		
	Schody		
11.8	<i>Protipožární ochrana (ATA 26)</i>	1	3
	a) Systémy detekce požáru a dýmu a výstražné systémy		
	Hasicí systémy		
	Zkoušky hasicích systémů		
	b) Přenosný hasicí přístroj	1	1
11.9	<i>Řízení letu (řídidla) (ATA 27)</i>	1	3
	Primární řízení: křídélka, výškové kormidlo, směrové kormidlo, spoiler		
	Ovládání vyvážení		
	Aktivní vyvážení letadla		
	Prostředky na zvýšení vztlaku		
	Rušení vztlaku, aerodynamické brzdy		
	Ovládání systémů: ruční, hydraulické, pneumatické, elektrické, elektroimpulzní systém řízení (fly-by-wire)		
	Umělý cit, tlumení bočních kmitů, systém vyvážení podle Machova čísla, omezovač výchylky směrového kormidla, blokování kormidla		
	Vyvážení a seřízení		
	Systém ochrany/signalizace přetažení		
11.10	<i>Palivový systém (ATA 28)</i>	1	3
	Uspořádání systému		
	Palivové nádrže		
	Systémy dodávky paliva		
	Vypouštění paliva za letu, odvzdušňování palivového systému a odpouštění paliva		
	Dodávka a přečerpávání paliva z opačné strany		
	Indikace a výstrahy		
	Doplňování a odčerpávání paliva		
	Podélné vyvážení v rámci palivového systému		

		ÚROVEŇ	
		A1	B1.1
11.11	<i>Hydraulický systém (ATA 29)</i> Uspořádání systému Hydraulické kapaliny Hydraulické nádrže a akumulátory Vytváření tlaku: elektricky, mechanicky, pneumaticky Vytváření nouzového tlaku Filtry Regulace tlaku Rozvod energie Indikační a výstražné systémy Vzájemné propojení s jinými systémy	1	3
11.12	<i>Ochrana proti námraze a dešti (ATA 30)</i> Tvorba námrazy, klasifikace a detekce Systémy ochrany proti námraze: elektrické, teplovzdušné a chemické Systémy odmrazování: elektrické, teplovzdušné, pneumatické a chemické Ochrana proti dešti Ohřev snímačů a drenáží Stěrače	1	3
11.13	<i>Přistávací zařízení (ATA 32)</i> Konstrukce, absorbování nárazu Systémy vysouvání a zasouvání podvozku: normální a nouzové Indikace a výstrahy Kola, brzdy, protiskluzové systémy a automatické brzdy Pneumatiky Řízení Snímače polohy vzduch-země	2	3
11.14	<i>Světla (ATA 33)</i> Vnější: navigační, protisrážková, přistávací, pojízďecí, na zjištění námrazy Vnitřní: osvětlení kabiny, pilotního prostoru, nákladového prostoru Nouzové osvětlení	2	3
11.15	<i>Kyslíkový systém (ATA 35)</i> Uspořádání systému: pilotní prostor, kabina Zdroje, uložení, doplňování a rozvod Regulace dodávky Indikace a výstrahy	1	3
11.16	<i>Pneumatický/vakuový systém (ATA 36)</i> Uspořádání systému Prameny: motor/APU, kompresory, zásobníky, pozemní zdroje Regulace tlaku Rozvodný systém	1	3

		ÚROVEŇ	
		A1	B1.1
	Indikace a výstrahy		
	Vzájemné propojení s jinými systémy		
11.17	<i>Rozvod vody a odpadový systém (ATA 38)</i>	2	3
	Uspořádání rozvodu vody, dodávka, rozvod, obsluha systému a vypouštění vody		
	Uspořádání toaletního systému, splachování a obsluha		
	Hlediska koroze		
11.18	<i>Palubní systémy údržby (ATA 45)</i>	1	2
	Centrální počítače údržby		
	Systémy nahrávání údajů		
	Elektronický systém dokumentace		
	Tisk		
	Sledování konstrukce (sledování přípustného poškození)		
11.19	<i>Integrovaná modulová avionika (ATA 42)</i>	1	2
	Mezi funkce, které mohou být obvykle integrovány v modulech integrované modulové avioniky (IMA), patří například:		
	Řízení odběru vzduchu, ovládání tlaku vzduchu, vzduchová ventilace a její ovládání, ovládání avioniky a ventilace pilotního prostoru, ovládání teploty, spojení v letovém provozu, směrovač propojení avioniky, řízení elektrického zatížení, sledování jističe, elektrický systém BITE, řízení paliva, ovládání brzd, ovládání řízení, vysouvání a zasouvání přístávacího zařízení, indikace tlaku pneumatik, indikace tlaku oleje, sledování teploty brzd atd.		
	Základní systém; síťové prvky		
11.20	<i>Palubní systémy (ATA 44)</i>	1	2
	Jednotky a součásti zařízení pro zábavu cestujících a komunikaci na palubě letadla (palubní komunikační datový systém) a mezi kabinou letadla a pozemními stanicemi (služba palubní sítě). Umožňuje přenosy hlasu, dat, hudby a videa.		
	Palubní komunikační datový systém představuje rozhraní mezi letovou posádkou/palubními průvodčími a systémy kabiny. Tyto systémy umožňují výměnu dat mezi různě propojenými celky vyměnitelnými v provozu (LRU) a k jejich chodu se obvykle používají panely ovládané palubním průvodčím.		
	Služba palubní sítě je obvykle založena na serveru, který slouží jako rozhraní mimo jiné pro tyto systémy:	—	—
	— datová/radiová komunikace, systém zábavy během letu.		
	Služba palubní sítě může zajišťovat například tyto funkce:	—	—
	— přístup k předodletovým/odletovým hlášením,		
	— přístup k elektronické poště/intranetu/internetu,		
	— databázi cestujících.		
	Základní palubní systém		
	Systém zábavy během letu		
	Externí komunikační systém		
	Palubní velkokapacitní paměťový systém		
	Palubní monitorovací systém		
	Palubní víceúčelový systém		

		ÚROVEŇ	
		A1	B1.1
11.21	<p><i>Informační systémy (ATA 46)</i></p> <p>Jednotky a součásti sloužící k ukládání, aktualizaci a čtení digitálních informací tradičně poskytovaných na papíře, mikrofilmu nebo mikrofiši. Patří sem jednotky s funkcí ukládání a čtení informací, jako je velkokapacitní úložiště a ovladač elektronického systému dokumentace. Nepatří sem jednotky a součásti zastavěné k jiným účelům a sdílené s jinými systémy, jako je palubní tiskárna nebo zobrazovač k obecnému použití.</p> <p>Typickými příklady jsou systémy uspořádání letového provozu a informační systémy optimalizace letu a systémy síťového serveru</p> <p>Obecný informační systém letadla</p> <p>Palubní informační systém</p> <p>Informační systém údržby</p> <p>Informační systém kabiny cestujících</p> <p>Víceúčelový informační systém</p>	1	2

MODUL 12. AERODYNAMIKA, KONSTRUKCE A SYSTÉMY VRTULNÍKŮ

		ÚROVEŇ	
		A3 A4	B1.3 B1.4
12.1	<p><i>Teorie letu – aerodynamika rotoru</i></p> <p>Názvosloví</p> <p>Vlivy gyroskopické precese</p> <p>Reakce krouticího momentu a směrové řízení</p> <p>Asymetrie vztlaku, odtrhávání proudění na konci listu</p> <p>Translační sklon a jeho korekce</p> <p>Coriolisův jev a jeho kompenzace</p> <p>Stav vírového prstence, nastavení výkonu, příliš velká změna úhlu sklonu</p> <p>Autorotace</p> <p>Vliv země</p>	1	2
12.2	<p><i>Systémy řízení letu</i></p> <p>Cyklické řízení</p> <p>Kolektivní řízení</p> <p>Šikmá řídicí deska</p> <p>Řízení bočení: řízení krouticího momentu, ocasní rotor, odebíraný vzduch</p> <p>Hlavní rotorová hlava: konstrukční a provozní vlastnosti</p> <p>Tlumiče listů: funkce a konstrukce</p> <p>Rotorové listy: konstrukce a uchycení listů hlavního a ocasního rotoru</p> <p>Vyvážení, pevné a nastavitelné stabilizátory</p> <p>Ovládání systémů: ruční, hydraulické, elektrické a elektroimpulzní systém řízení (fly-by-wire)</p> <p>Umělý cit</p> <p>Vyvážení a seřízení</p>	2	3
12.3	<p><i>Nastavení listů a analýza vibrací</i></p> <p>Nastavení rotoru</p> <p>Nastavení listů hlavního a ocasního rotoru</p>	1	3

		ÚROVEŇ	
		A3 A4	B1.3 B1.4
	Statické a dynamické vyvážení Typy vibrací, způsoby potlačení vibrací Pozemní rezonance	1	3
12.4	<i>Převody</i> Reduktory, hlavní a ocasní rotory Spojky, prvky volnoběhu a rotorová brzda Hlavní hřídele ocasního rotoru, pružné spojky, ložiska, tlumiče vibrací a ložiskové věšáky		
12.5	<i>Konstrukce draku</i> a) Požadavky letové způsobilosti na pevnost konstrukce Rozdělení konstrukcí, primární, sekundární, terciální Koncepce konstrukce bezpečné při poruše, konstrukce s bezpečnou životností, konstrukce s přípustným poškozením Systémy označování podle zón a bodů Napětí, deformace, ohyb, tlak, stříh, krut, tah, obvodové napětí, únava Drenáž a odvětrání Zástavba systémů Ochrana proti poškození při zásahu bleskem	2	2
	b) Konstrukční metody: trup s nosným potahem, tvarová žebra, podélné výztuže, podélníky, plné přepážky, rámové přepážky, vyztužení, spoje, nosníky, konstrukce podlah, zpevnění, způsoby potahování a ochrana proti korozi Upevnění pylonů, stabilizátoru a podvozku Zástavba sedadel Dveře: konstrukce, mechanismy, obsluha a bezpečnostní zařízení Konstrukce oken a čelního ochranného skla Uložení paliva Protipožární přepážky Motorová lože Techniky montáže konstrukce: nýtování, šroubové spoje, lepení Způsoby povrchové ochrany, např. chromátování, eloxování, lakování Čištění povrchu Symetrie konstrukce: metody kontroly nastavení a symetrie	1	2
12.6	<i>Klimatizace (ATA 21)</i>		
12.6.1	<i>Dodávka vzduchu</i> Zdroje dodávky vzduchu zahrnující odebírání vzduchu z motoru a pozemní zdroj vzduchu	1	2
12.6.2	<i>Klimatizace</i> Klimatizační systémy Rozvodné systémy Systém řízení oběhu a teploty Ochranné prvky a výstražná zařízení	1	3
12.7	<i>Přístrojové systémy/systémy avioniky</i>		
12.7.1	<i>Přístrojové systémy (ATA 31)</i> Pitotstatické: výškoměr, rychloměr, variometr Gyroskopické: umělý horizont, ukazatel letové polohy, ukazatel směru, ukazatel horizontální situace, zatáčkoměr s ukazatelem skluzu, přístroj pro koordinování zatáčky	1	2



		ÚROVEŇ	
		A3 A4	B1.3 B1.4
	Kompasy: s přímým čtením, s dálkovým přenosem Systémy pro indikaci vibrací – HUMS Pilotní prostor vybavený zobrazovači (glass cockpit) Další indikační systémy letadla	1	1
12.7.2	<i>Systémy avioniky</i> Základní principy uspořádání systémů a činnost: automatického letu (ATA 22) spojovacích systémů (ATA 23) navigačních systémů (ATA 34)		
12.8	<i>Elektrický systém (ATA 24)</i> Zástavba a obsluha baterií Zdroje stejnosměrného proudu, zdroje střídavého proudu Nouzové zdroje elektrické energie Regulace napětí, ochrana obvodu Rozvod energie Měníče, transformátory, usměrňovače Externí/pozemní zdroj	1	3
12.9	<i>Vybavení a zařízení (ATA 25)</i> a) Požadavky na nouzové vybavení Sedadla, vícebodové a dvoubodové pásy Zvedací systémy b) Nouzové systémy pro přistání na vodě Uspořádání kabiny, upevnění nákladu Uspořádání vybavení Zástavba zařízení kabiny	2	2
12.10	<i>Protipožární ochrana (ATA 26)</i> Systémy detekce požáru a dýmu a výstražné systémy Hasicí systém Zkoušky hasicích systémů	1	3
12.11	<i>Palivový systém (ATA 28)</i> Uspořádání systému Palivové nádrže Systémy dodávky paliva Vypouštění paliva za letu, odvodušňování palivového systému a odpouštění paliva Dodávka a přečerpávání paliva z opačné strany Indikace a výstrahy Doplňování a odčerpávání paliva	1	3
12.12	<i>Hydraulický systém (ATA 29)</i> Uspořádání systému Hydraulické kapaliny Hydraulické nádrže a akumulátory Vytváření tlaku: elektricky, mechanicky, pneumaticky Vytváření nouzového tlaku Filtry Regulace tlaku	1	3

		ÚROVEŇ	
		A3 A4	B1.3 B1.4
	Rozvod energie		
	Indikační a výstražné systémy		
	Vzájemné propojení s jinými systémy		
12.13	<i>Ochrana proti námraze a dešti (ATA 30)</i>	1	3
	Tvorba námrazy, klasifikace a detekce		
	Systémy ochrany proti námraze a systémy odmrazování: elektrické, teplovzdušné a chemické		
	Prostředky proti ulpívání a k odstraňování dešťových kapek		
	Ohřev snímačů a drenáží		
	Stěrače		
12.14	<i>Přistávací zařízení (ATA 32)</i>	2	3
	Konstrukce, absorbování nárazu		
	Systémy vysouvání a zasouvání podvozku: normální a nouzové		
	Indikace a výstrahy		
	Kola, pneumatiky, brzdy		
	Řízení		
	Snímače polohy vzduch-země		
	Lyžový podvozek, plováky		
12.15	<i>Světla (ATA 33)</i>	2	3
	Vnější: navigační, přistávací, pojízďecí, na zjištění námrazy		
	Vnitřní: osvětlení kabiny, pilotního prostoru, nákladového prostoru		
	Nouzové osvětlení		
12.16	<i>Pneumatický/vakuový systém (ATA 36)</i>	1	3
	Uspořádání systému		
	Zdroje: motor/APU, kompresory, zásobníky, pozemní zdroje		
	Regulace tlaku		
	Rozvodný systém		
	Indikace a výstrahy		
	Vzájemné propojení s jinými systémy		
12.17	<i>Integrovaná modulová avionika (ATA 42)</i>	1	2
	Mezi funkce, které mohou být obvykle integrovány v rámci modulů integrované modulové avioniky (IMA), patří například:		
	Řízení odběru vzduchu, ovládání tlaku vzduchu, vzduchová ventilace a její ovládání, ovládání avioniky a ventilace pilotního prostoru, ovládání teploty, spojení v letovém provozu, směrovač propojení avioniky, řízení elektrického zatížení, sledování jističe, elektrický systém BITE, řízení paliva, ovládání brzd, ovládání řízení, vysouvání a zasouvání přistávacího zařízení, indikace tlaku pneumatik, indikace tlaku oleje, sledování teploty brzd atd.		
	Základní systém;		
	síťové prvky		
12.18	<i>Palubní systémy údržby (ATA 45)</i>	1	2
	Centrální počítače údržby		
	Systémy nahrávání údajů		
	Elektronický systém dokumentace		

		ÚROVEŇ	
		A3 A4	B1.3 B1.4
12.19	<p>Tisk</p> <p>Sledování konstrukce (sledování přípustného poškození)</p> <p><i>Informační systémy (ATA 46)</i></p> <p>Jednotky a součásti sloužící k ukládání, aktualizaci a čtení digitálních informací tradičně poskytovaných na papíře, mikrofilmu nebo mikrofiši. Patří sem jednotky s funkcí ukládání a čtení informací, jako je velkokapacitní úložiště a ovladač elektronického systému dokumentace. Nepatří sem jednotky a součásti zastavěné k jiným účelům a sdílené s jinými systémy, jako je palubní tiskárna nebo zobrazovač k obecnému použití.</p> <p>Typickými příklady jsou systémy uspořádání letového provozu a informační systémy optimalizace letu a systémy síťového serveru</p> <p>Obecný informační systém letadla</p> <p>Palubní informační systém</p> <p>Informační systém údržby</p> <p>Informační systém kabiny cestujících</p> <p>Víceúčelový informační systém</p>	1	2

MODUL 13. AERODYNAMIKA, KONSTRUKCE A SYSTÉMY LETADEL

		ÚROVEŇ	
		B2	
13.1	<p><i>Teorie letu</i></p> <p>a) Aerodynamika letounu a řízení letu (řídidla)</p> <p>Činnost a účinek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— řízení příčného náklonu: křídélka a spoilery</li> <li>— řízení podélného sklonu: výšková kormidla, stabilizátory, stabilizátory s měnitelným úhlem nastavení a letouny s předními vodorovnými plochami</li> <li>— řízení zatáčení, omezovače úhlu vychýlení směrového kormidla</li> </ul> <p>Řízení pomocí elevonů a motýlkových ocasních ploch</p> <p>Zařízení na zvýšení vztlaku: štěrby, náběžné klapky, klapky</p> <p>Zařízení na zvýšení odporu: spoilery, rušiče vztlaku, aerodynamické brzdy</p> <p>Činnost a vliv vyvažovacích plošek, odlehčovacích plošek, ovládání vychýlení kormidla</p> <p>b) Let za vysokých rychlostí</p> <p>Rychlost zvuku, podzvukový let, transsonický let, nadzvukový let,</p> <p>Machovo číslo, kritické Machovo číslo</p> <p>c) Aerodynamika rotoru</p> <p>Názvosloví</p> <p>Činnost a vliv cyklického, kolektivního a směrového řízení</p>	1	—
13.2	<p><i>Konstrukce – obecné koncepce</i></p> <p>a) Základy konstrukčních systémů</p> <p>b) Soustavy zónování</p> <p>Elektrické spojení na kostru</p> <p>Ochrana proti poškození při zásahu bleskem</p>	1	2

		ÚROVEŇ
		B2
		3
13.3	<p><i>Automatické řízení letu (ATA 22)</i></p> <p>Základy automatického řízení letu včetně principů činnosti a běžného názvosloví</p> <p>Zpracování řídicích signálů</p> <p>Provozní režimy: kanály příčného náklonu, podélného sklonu a zatáčení</p> <p>Tlumení bočních kmitů</p> <p>Systémy zvětšení stability vrtulníků</p> <p>Automatické vyvážení</p> <p>Propojení autopilota a navigačních zařízení</p> <p>Automatický systém ovládání výkonu pohonné jednotky</p> <p>Automatické přistávací systémy: principy a kategorie, pracovní režimy, přiblížení, sestupová dráha, přistání, průlet, systémy sledování a podmínky výskytu poruchy</p>	3
13.4	<p><i>Spojovací/navigační systémy (ATA 23/34)</i></p> <p>Základní principy šíření radiových vln, antény, přenosové linky, spojení, přijímač a vysílač</p> <p>Principy činnosti následujících systémů:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Spojení na velmi vysokých frekvencích (VHF)</li> <li>— Spojení na vysokých frekvencích</li> <li>— Audio</li> <li>— Nouzové vysílače polohy</li> <li>— Zapisovač hlasu v pilotním prostoru</li> <li>— Systém VHF všesměrového radiomajáku (VOR)</li> <li>— Automatický radiokompas (ADF)</li> <li>— Systém pro přesné přiblížení a přistání (ILS)</li> <li>— Mikrovlnný přistávací systém (MLS)</li> <li>— Letový povelový systém; měřič vzdáleností (DME);</li> <li>— Nízkofrekvenční navigační systém a hyperbolický navigační systém (VLF/Omega)</li> <li>— Dopplerův princip navigace</li> <li>— Prostorová navigace, systémy RNAV</li> <li>— Systémy pro řízení a optimalizaci letu</li> <li>— Globální systém určení polohy (GPS), Globální navigační satelitní systém (GNSS)</li> <li>— Inerciální navigační systém</li> <li>— Sekundární odpovídač, sekundární přehledový radar</li> <li>— Provozní výstražný protistrážkový systém (TCAS)</li> <li>— Meteorologický radar</li> <li>— Radiový výškoměr</li> <li>— Spojení a výměna zpráv ARINC</li> </ul>	—
13.5	<p><i>Elektrický systém (ATA 24)</i></p> <p>Zástavba a obsluha baterií</p> <p>Zdroje stejnosměrného proudu</p> <p>Zdroje střídavého proudu</p> <p>Nouzové zdroje elektrické energie</p> <p>Regulace napětí</p> <p>Rozvod energie</p> <p>Měníče, transformátory, usměrňovače</p> <p>Ochrana obvodu</p> <p>Externí/pozemní zdroj</p>	3

		ÚROVEŇ
		B2
13.6	<i>Vybavení a zařízení (ATA 25)</i> Požadavky na nouzové vybavení Zábavné zařízení v kabině	3
13.7	<i>Řízení letu (řídidla) (ATA 27)</i> a) Primární řízení: křídélka, výškové kormidlo, směrové kormidlo, spoiler Ovládání vyvážení Aktivní vyvážení letadla Prostředky na zvýšení vztlaku Rušení vztlaku, aerodynamické brzdy Ovládání systémů: ruční, hydraulické, pneumatické Umělý cit, tlumení bočních kmitů, systém vyvážení podle Machova čísla, omezovač výchylky směrového kormidla, blokování kormidel Systém ochrany před pádem b) Ovládání systémů: elektricky, elektroimpulzní systém řízení (fly-by-wire)	2
13.8	<i>Přístroje (ATA 31)</i> Rozdělení Atmosféra Názvosloví Zařízení a systémy na měření tlaku Pitotstatické systémy Výškoměry Variometry Rychloměry Machmetry Hlášení výšky/varovné systémy Počítače na zpracování letových údajů Pneumatické přístrojové systémy Měřicí přístroje s přímým odečítáním tlaku a teploty Indikační systémy teploty Indikační systémy množství paliva Základní principy gyroskopů Umělé horizonty Ukazatel skluzu Směrové setrvačníky Systémy signalizace nebezpečného přiblížení k zemi Kompasy Systémy zapisování letových údajů Elektronické systémy letových přístrojů Elektronické výstražné systémy zahrnující hlavní výstražné systémy a centralizované výstražné panely Systémy signalizace přetažení a indikační systémy úhlu náběhu	3

		ÚROVEŇ
		B2
	Měření a indikace vibrací	
	Pilotní prostor vybavený zobrazovači (glass cockpit)	
13.9	<i>Světla (ATA 33)</i>	3
	Vnější: navigační, přistávací, pojízďecí, na zjištění námrazy	
	Vnitřní: osvětlení kabiny, pilotního prostoru, nákladového prostoru	
	Nouzové osvětlení	
13.10	<i>Palubní systémy údržby (ATA 45)</i>	3
	Centrální počítače údržby	
	Systémy nahrávání údajů	
	Elektronický systém dokumentace	
	Tisk	
	Sledování konstrukce (sledování přípustného poškození)	
13.11	<i>Klimatizace a přetlakování kabiny (ATA 21)</i>	
13.11.1	<i>Dodávka vzduchu</i>	2
	Zdroje dodávky vzduchu zahrnující odebírání vzduchu z motoru, APU a pozemní zdroj vzduchu	
13.11.2	<i>Klimatizace</i>	
	Klimatizační systémy	2
	Zařízení na oběh vzduchu a vodních par	3
	Rozvodné systémy	1
	Systém řízení oběhu, teploty a vlhkosti	3
13.11.3	<i>Přetlakování</i>	3
	Systémy přetlakování	
	Regulace a indikace zahrnující regulační a bezpečnostní ventily	
	Zařízení na kontrolu tlaku v kabině	
13.11.4	<i>Bezpečnostní a výstražná zařízení</i>	3
	Ochranné prvky a výstražná zařízení	
13.12	<i>Protipožární ochrana (ATA 26)</i>	
	a) Systémy detekce požáru a dýmu a výstražné systémy	3
	Hasicí systém	
	Zkoušky hasicích systémů	
	b) Přenosné hasicí přístroje	1
13.13	<i>Palivový systém (ATA 28)</i>	
	Uspořádání systému	1
	Palivové nádrže	1
	Systémy dodávky paliva	1
	Vypouštění systému za letu, odvzdušňování palivového systému a odpouštění paliva	1
	Dodávka a přečerpávání paliva z opačné strany	2
	Indikace a výstrahy	3
	Doplňování a odčerpávání paliva	2
	Podélné vyvážení v rámci palivového systému	3

		ÚROVEŇ
		B2
13.14	<i>Hydraulický systém (ATA 29)</i>	
	Uspořádání systému	1
	Hydraulické kapaliny	1
	Hydraulické nádrže a akumulátory	1
	Vytváření tlaku: elektricky, mechanicky, pneumaticky	3
	Vytváření nouzového tlaku	3
	Filtry	1
	Regulace tlaku	3
	Rozvod energie	1
	Indikační a výstražné systémy	3
	Vzájemné propojení s jinými systémy	3
13.15	<i>Ochrana proti námraze a dešti (ATA 30)</i>	
	Tvorba námrazy, klasifikace a detekce	2
	Systémy ochrany proti námraze: elektrické, teplovzdušné a chemické	2
	Systémy odmrazování: elektrické, teplovzdušné, pneumatické a chemické	3
	Ochrana proti dešti	1
	Ohřev snímačů a drenáží	3
	Stěrače	1
13.16	<i>Přistávací zařízení (ATA 32)</i>	
	Konstrukce, absorbování nárazu	1
	Systémy vysouvání a zasouvání podvozku: normální a nouzové	3
	Indikace a výstrahy	3
	Kola, brzdy, protiskluzové systémy a automatické brzdy	3
	Pneumatiky	1
	Řízení	3
	Snímače polohy vzduch-země	3
13.17	<i>Kyslíkový systém (ATA 35)</i>	
	Uspořádání systému: pilotní prostor, kabina	3
	Zdroje, uložení, doplňování a rozvod	3
	Regulace dodávky	3
	Indikace a výstrahy	3
13.18	<i>Pneumatický/vakuový systém (ATA 36)</i>	
	Uspořádání systému	2
	Zdroje: motor/APU, kompresory, zásobníky, pozemní zdroje	2
	Regulace tlaku	3
	Rozvodný systém	1
	Indikace a výstrahy	3
	Vzájemné propojení s jinými systémy	3
13.19	<i>Rozvod vody a odpadový systém (ATA 38)</i>	
	Uspořádání rozvodu vody, dodávka, rozvod, obsluha systému a vypouštění vody	2
	Uspořádání toaletního systému, splachování a obsluha	

		ÚROVEŇ
		B2
13.20	<p><i>Integrovaná modulová avionika (ATA 42)</i></p> <p>Mezi funkce, které mohou být obvykle integrovány v rámci modulů integrované modulové avioniky (IMA), patří například:</p> <p>Řízení odběru vzduchu, ovládání tlaku vzduchu, vzduchová ventilace a její ovládání, ovládání avioniky a ventilace pilotního prostoru, ovládání teploty, spojení v letovém provozu, směrovač propojení avioniky, řízení elektrického zatížení, sledování jističe, elektrický systém BITE, řízení paliva, ovládání brzd, ovládání řízení, vysouvání a zasouvání přístávacího zařízení, indikace tlaku pneumatik, indikace tlaku oleje, sledování teploty brzd atd.</p> <p>Základní systém;</p> <p>síťové prvky</p>	3
13.21	<p><i>Palubní systémy (ATA 44)</i></p> <p>Palubní komunikační datový systém představuje rozhraní mezi letovou posádkou/palubními průvodčími a systémy kabiny.</p> <p>Tyto systémy umožňují výměnu dat mezi různě propojenými celky vyměnitelnými v provozu (LRU) a jejich chodu se obvykle používají panely ovládané palubním průvodčím.</p> <p>Služba palubní sítě je obvykle založena na serveru, který slouží jako rozhraní mimo jiné pro tyto systémy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Datová/radiová komunikace, systém zábavy během letu.</li> </ul> <p>Služba palubní sítě může zajišťovat například tyto funkce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— přístup k předodletovým/odletovým hlášením,</li> <li>— přístup k elektronické poště/intranetu/internetu,</li> <li>— databázi cestujících.</li> </ul> <p>Základní palubní systém</p> <p>Systém zábavy během letu</p> <p>Externí komunikační systém</p> <p>Palubní velkokapacitní paměťový systém</p> <p>Palubní monitorovací systém</p> <p>Palubní víceúčelový systém</p>	3
13.22	<p><i>Informační systémy (ATA 46)</i></p> <p>Jednotky a součásti sloužící k ukládání, aktualizaci a čtení digitálních informací tradičně poskytovaných na papíře, mikrofilmu nebo mikrofiši. Patří sem jednotky s funkcí ukládání a čtení informací, jako je velkokapacitní úložiště a ovladač elektronického systému dokumentace. Nepatří sem jednotky a součásti zastavěné k jiným účelům a sdílené s jinými systémy, jako je palubní tiskárna nebo zobrazovač k obecnému použití.</p> <p>Typickými příklady jsou systémy uspořádání letového provozu a informační systémy optimalizace letu a systémy síťového serveru</p> <p>Obecný informační systém letadla</p> <p>Palubní informační systém</p> <p>Informační systém údržby</p> <p>Informační systém kabiny cestujících</p> <p>Víceúčelový informační systém</p>	3



MODUL 15. TURBÍNOVÝ MOTOR

		ÚROVEŇ	
		A	B1
15.1	<p><i>Základní pojmy</i></p> <p>Potenciální energie, kinetická energie, Newtonovy zákony pohybu, Braytonův cyklus</p> <p>Vzájemný vztah mezi silou, prací, výkonem, energií, rychlostí, zrychlením</p> <p>Konstrukční uspořádání a činnost turbínových, turbodmychadlových, turbohřídelových, turbovrtulových motorů</p>	1	2
15.2	<p><i>Výkon motoru</i></p> <p>Hrubý tah, čistý tah, tah v závislosti na změně průřezu trysky, rozložení tahu, výsledný tah, užitečný tah v koňských silách, ekvivalentní výkon na hřídeli v koňských silách, specifická spotřeba paliva</p> <p>Účinnost motoru</p> <p>Obtokový poměr a kompresní poměr</p> <p>Tlak, teplota a rychlost proudícího plynu</p> <p>Jmenovité výkony motorů, statický tah, vliv rychlosti, výšky a teplého podnebí, redukováný výkon, omezení</p>	—	2
15.3	<p><i>Vstupní ústrojí</i></p> <p>Vstupní kanály kompresoru</p> <p>Vliv různých konfigurací vstupních kanálů</p> <p>Ochrana proti tvorbě námrazy</p>	2	2
15.4	<p><i>Kompresory</i></p> <p>Axiální a radiální kompresory</p> <p>Konstrukční vlastnosti, principy činnosti a použití</p>	1	2

		ÚROVEŇ	
		A	B1
	Vyvážení kompresoru		
	Provoz		
	Příčiny a následky pumpování kompresoru a nestabilní chod		
	Způsoby ovládání průtoku vzduchu: odpouštěcí ventily, stavitelné vstupní usměrňovací klapky, stavitelné statorové klapky, otočné statorové lopatky		
	Kompresní poměr		
15.5	<i>Spalovací komora</i>	1	2
	Konstrukční vlastnosti a principy činnosti		
15.6	<i>Turbína</i>	2	2
	Činnost a charakteristiky rozdílných typů turbínových lopatek		
	Uchycení lopatky na disku		
	Usměrňovací lopatky na trysce		
	Příčiny a následky pnutí a tečení materiálu turbínové lopatky		
15.7	<i>Výstupní ústrojí</i>	1	2
	Konstrukční charakteristiky a principy činnosti		
	Konvergentní a divergentní trysky a trysky s proměnlivým průřezem		
	Snížení hluku motoru		
	Obraceče tahu		
15.8	<i>Ložiska a těsnění</i>	—	2
	Konstrukční vlastnosti a principy činnosti		
15.9	<i>Maziva a paliva</i>	1	2
	Vlastnosti a specifikace		
	Přísady do paliv		
	Bezpečnostní opatření		
15.10	<i>Mazací systémy</i>	1	2
	Činnost/uspořádání a prvky systémů		
15.11	<i>Palivové systémy</i>	1	2
	Činnost ovládání motoru a systémy měření paliva zahrnující elektronické ovládání motoru (FADEC)		
	Uspořádání a prvky systémů		
15.12	<i>Vzduchové systémy</i>	1	2
	Činnost rozvodného systému vzduchu motoru a systému zabraňujícího vzniku námrazy, včetně vnitřního chlazení, těsnění a dodávky vzduchu pro externí systémy		
15.13	<i>Startovací a zapalovací systémy</i>	1	2
	Činnost startovacích systémů a jejich prvky		
	Zapalovací systémy a jejich prvky		
	Požadavky na bezpečnost při údržbě		
15.14	<i>Systémy indikace parametrů motoru</i>	1	2
	Měření teploty výstupních plynů/měření teploty mezi turbínami proudového motoru		
	Indikace tahu motoru: kompresní poměr motoru, systémy měření výstupního tlaku turbíny nebo tlaku výstupní trysky motoru		
	Měření tlaku a teploty oleje		
	Měření tlaku a průtoku paliva		
	Měření otáček motoru		

		ÚROVEŇ	
		A	B1
15.15	Měření a indikace vibrací	—	1
	Měření kroutícího momentu		
	Měření výkonu motoru		
15.16	<i>Systémy pro zvyšování výkonu</i>	1	2
	Činnost a použití		
	Vstřikování vody, vody s metylalkoholem		
	Systémy přídatného spalování		
	<i>Turbovrtulové motory</i>		
15.17	Spřáhnuté a volné turbíny/turbíny spojené ozubenými převody	1	2
	Redukční ozubené převody		
	Integrované ovládání motoru a vrtule		
	Bezpečnostní zařízení proti překročení otáček		
15.18	<i>Turbohřídelové motory</i>	1	2
	Uspořádání, systémy pohonu, redukční převody, spřažení, systémy ovládání		
15.19	<i>Pomocné energetické jednotky (APU)</i>	1	2
	Účel, činnost, ochranné systémy		
15.20	<i>Zástavba pohonné jednotky</i>	1	2
	Uspořádání protipožárních prepážek, motorových krytů, protihlukových panelů, motorových loží, protivibračních uložení, uložení hadic, potrubí, přívodů, konektorů, svazků vodičů, ovládacích lan a táhel, zvedacích bodů a odtokových drenáží		
	<i>Systémy požární ochrany</i>		
15.21	Činnost detekčních a hasicích systémů	1	3
	<i>Sledování motoru a provoz na zemi</i>		
15.22	Postupy pro spouštění motoru a provoz na zemi	—	2
	Vyhodnocení výstupního výkonu a dalších parametrů motoru		
	Sledování stavu motoru (zahrnující analýzu oleje, vibrace a boroskopické kontroly)		
	Prohlídka motoru a jeho celků vzhledem ke kritériím, tolerance a údaje přesně určené výrobcem motoru		
	Mytí/čistění kompresoru		
	Poškození cizím předmětem		
	<i>Uskladnění a konzervace motoru</i>		
Zakonzervování a odkonzervování motoru a jeho příslušenství/systémů			

#### MODUL 16. PÍSTOVÝ MOTOR

		ÚROVEŇ		
		A	B1	B3
16.1	<i>Základní pojmy</i>	1	2	2
	Mechanická, tepelná a objemová účinnost			
	Pracovní cykly – 2dobý, 4dobý, Ottův a Dieselův			
	Zdvihový objem válce a kompresní poměr			
	Uspořádání motoru a pořadí zapalování			

		ÚROVEŇ		
		A	B1	B3
16.2	<i>Výkon motoru</i> Výpočet výkonu a jeho měření Činitelé ovlivňující výkon motoru Palivové směsi/ochuzování paliva, předzápal	1	2	2
16.3	<i>Konstrukce motoru</i> Kliková skříň, kliková hřídele, vačkové hřídele, spodní části klikové skříně Pomocná převodovka Sestavy válce a pístu Ojnice, sací a výfukové potrubí Rozvod ventilů Redukční převodová skříň vrtule	1	2	2
16.4	<i>Palivové systémy motoru</i>	1	2	2
16.4.1	<i>Karburátory</i> Typy, konstrukce a principy činnosti Zamrzání a ohřev	1	2	2
16.4.2	<i>Systémy vstříkovaní paliva</i> Typy, konstrukce a principy činnosti	1	2	2
16.4.3	<i>Elektronické ovládání motoru</i> Činnost ovládání motoru a systémy měření paliva zahrnující elektronické ovládání motoru (FADEC) Uspořádání a prvky systémů	1	2	2
16.5	<i>Startovací a zapalovací systémy</i> Startovací systémy Typy magnet, konstrukce a principy činnosti Kabely zapalovacího systému, zapalovací svíčky Nízkonapěťové a vysokonapěťové systémy	1	2	2
16.6	<i>Nasávací, výfukové a chladicí systémy</i> Konstrukce a činnost nasávacích systémů včetně alternativních systémů nasávání vzduchu Výfukové systémy a chladicí systémy motoru – vzduchové a kapalinové	1	2	2
16.7	<i>Přepřínování</i> Principy a účel a jeho vliv na parametry motorů Konstrukce a činnost přepřínovacích systémů Názvosloví Ovládací systémy Ochrana systémů	1	2	2
16.8	<i>Maziva a paliva</i> Vlastnosti a specifikace Přísady do paliv Bezpečnostní opatření	1	2	2
16.9	<i>Mazací systémy</i> Činnost/uspořádání a prvky systémů	1	2	2

		ÚROVEŇ		
		A	B1	B3
16.10	<i>Systémy indikace parametrů motoru</i> Měření otáček motoru Měření teploty hlavy válce Měření teploty chladicí kapaliny Měření tlaku a teploty oleje Měření teploty výfukových plynů Měření tlaku a průtoku paliva Měření plnicího tlaku	1	2	2
16.11	<i>Zástavba pohonné jednotky</i> Uspořádání protipožárních přepážek, motorových krytů, protihlukových panelů, motorových loží, protivibračních uložení, uložení hadic, potrubí, přívodů, konektorů, svazků vodičů, ovládacích cích lan a táhel, zvedacích bodů a odtokových drenáží	1	2	2
16.12	<i>Sledování motoru a provoz na zemi</i> Postupy pro spouštění motoru a provoz na zemi Vyhodnocení výstupního výkonu a dalších parametrů motoru Prohlídka motoru a jeho celků: kritéria, tolerance a údaje stanovené výrobcem motoru	1	3	2
16.13	<i>Ukládání a konzervace motoru</i> Zakonzervování a odkonzervování motoru a jeho příslušenství/systémů	—	2	1