

TEMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM BAKALÁŘSKÉHO STUDIA

PRO STUDENTY ČVUT V PRAZE FAKULTY DOPRAVNÍ SE ZAHÁJENÍM STUDIA
V AKADEMICKÉM ROCE 2021–2022 A POZDĚJI

B1041A040003 – PROFESIONÁLNÍ PILOT

(verze platná od 1. 4. 2024)

I. POVINNÝ PŘEDMĚT LETECKÝ PŘEDPIS

1. Právo a právní systém se zaměřením na letecké právo, regulace letecké dopravy na mezinárodní, evropské a národní úrovni – prameny práva, mezinárodní úmluvy a dohody, mezinárodní organizace.
2. Evropské letecké právo – právní akty, legislativní postupy, EASA – působnost, rulemaking, struktura regulace, hard law and soft law, aplikace do národních předpisů. Letecký zákon, L-předpisy, závaznost a působnost předpisu, státní dozor a státní správa, ÚCL
3. Postupy letu podle přístrojů –, vyčkávací obrazec, vizuální manévrování, low visibility operations, plánovací kritéria, provozní, minima, čas ve službě, nařízení 1139/2018
4. Mezinárodněprávní a evropský režim ochrany před nezákonnými činy proti civilnímu letectví (Tokijská, Haagská, Montrealská a Pekingská úmluva) a vývoj postojů, bezpečnost v provozu a na letišti – legislativa.
5. Způsobilost leteckého personálu – požadavky ICAO, požadavky EASA – Part-FCL, licencování a kvalifikace, zdravotní způsobilost, výcvikové zařízení – Part-ORA, Part-DTO.
6. Pravidla létání – rozsah a působnost předpisu ICAO, EASA a národního prostředí, klasifikace vzdušného prostoru, VMC a IMC, VFR a IFR pravidla, Minimum paliva a nouzový stav paliva
7. Letecká obchodní doprava – Annex 6 a prováděcí nařízení č.965/2012 – CAT, SPA, NCC, NCO a SPO – všeobecní charakteristika provozu.
8. Letecká obchodní doprava – prováděcí nařízení č.965/2012 – Part-CAT.OP – zejména přiměřené letiště, provozní minima letiště, palivový/energetický program, zásady plánování a přeplánování, výběru letiště, zásady hospodaření s palivem.
9. Letecká obchodní doprava – prováděcí nařízení č.965/2012 – Part-ORO, Part-CAT.GEN, POL, IDE – zejména osvědčení leteckého provozovatele, omezení doby letové služby, dokumenty, příručky a informace, vzlet, let na trati s jedním motorem, přistání na mokré a znečištěné dráhy, přístroje a vybavení
10. Postup příletu a konečného přiblížení –, ochranné prostory, fáze přiblížení manévry ve fázi počátečního přiblížení, průběh konečného přiblížení, výška rozhodnutí

11. Nařízení komise (EU) č. 1321/2014 – výklad, řízení zachování letové způsobilosti, kontrola letové způsobilosti, práva organizace, prostory a vybavení, personál, uchovávání záznamů, systém jakosti, změny organizace.
12. Letiště – kódové značení letišť, rozměry letiště a fyzikální charakteristiky letišť, únosnost vozovek a měření únosnosti letištních vozovek, vyhlášené délky, vztažný bod, vztažná teplota letiště, ochranné prostory letiště.
13. Technické zabezpečení a infrastruktura letiště – přiblížovací, okruhové a naváděcí světelné soustavy, LVO, měření a využitelnost RVR, sestupové soustavy VASIS a PAPI, letištní znaky, ekologické aspekty letiště.
14. Minima – rozdíl mezi letištními minimy, plánovacími minimy a minimy pro různé kategorie; rozdíl mezi DA a MDA; význam OCH; Doc 8168 Volume I, Part II, Section 4 and 5 a Doc 8168 Volume III, Section 9
15. ICAO PANS Doc 8168/I – charakteristika dokumentu, odlety – SID, traťové lety, přílety – STAR, postup nezdařeného přiblížení, úseky nezdařeného přiblížení
16. ICAO PANS Doc 8168/III – postupy pro nastavení výškoměru, Současný provoz na paralelních nebo téměř paralelních přístrojových drahách, postupy pro používání odpovídače (SSR), ochranné prostory
17. ICAO PANS Doc 4444 – charakteristika dokumentu – letové povolení, postupy pro nastavení výškoměru, druhy a minima rozestupu vertikální a horizontální rozestupy, postupy v blízkosti letišť, Minimum paliva a nouzový stav paliva
18. Ochrana životního prostředí na mezinárodní, evropské a národní úrovni – hluk letadel, emise, CO₂. Postupy pro snižování vlivu letecké dopravy na ŽP.
19. Annex 19 – analýza nebezpečí a hodnocení rizik – jednotlivé kroky analýzy nebezpečí, čím se vyznačují, jaká je jejich náplň, jaké metody hodnocení rizika znáte, jak se od sebe liší, co mají společné, jaké jsou výstupy.
20. Letecké bezpilotní systémy – právní úprava na mezinárodní a národní úrovni – dělení UAV, základní charakteristika, provoz, hodnocení rizik, U-Space.

II. **POVINNÝ PŘEDMĚT** **VŠEOBECNÉ ZNALOSTI LETADEL**

1. Historický vývoj letadlových konstrukcí.
2. Rozdělení letadel. Základní části letounu a jejich funkce.
3. Křídla letounů. Konstrukční schéma. Tvary a komponenty. Vznik vztlaku na křídle.
4. Odmrazovací a protipožární soustavy. Kontrolní soustavy. Nouzové vybavení.
5. Přímé řízení vztlaku. Mechanizace křídla. Klapky, spoilery, interceptory, křídélka. Zvýšení vztlaku a odporu.
6. Příčná stabilita a říditelnost.
7. Trupy letadel. Přetlakování. Kabinová výška.
8. Přistávací zařízení.
9. Ocasní plochy. Prostředky stranové stability a říditelnosti.
10. Obratová obálka. Poryvová obálka. Zatížení konstrukcí v provozu.
11. Materiály leteckých konstrukcí.
12. Palivové soustavy. Olejové soustavy. Energetické soustavy.
13. Princip fungování Aerometrických přístrojů.
14. Rozdělení palubních přístrojů. Základní principy konstrukce palubních přístrojů a přístrojových desek.
15. Motorové přístroje. Drakové přístroje. Kompasy.
16. Gyroskopické přístroje. Inerciální přístroje.
17. Radionavigační přístroje. Odpovídače.
18. Systémy kontroly a diagnostiky. Systémy varování.
19. Systémy automatizovaného řízení letu a ochrany letové obálky. FMS.

III. **VOLITELNÝ PŘEDMĚT**

(student si volí jeden z uvedených volitelných předmětů, zahrnujících vybranou látku z povinných nebo povinně volitelných předmětů studia)

A. METEOROLOGIE

1. Atmosféra – složení, vertikální členění, atmosférické prvky. MSA. Teplota, přenos tepla, teplotní gradienty, hustota, MSA.
2. Atmosférický tlak, redukce tlaku. Barometrické měření výšek. Tlaková a teplotní oprava. Tlakové útvary, rozložení tlaku vzduchu na Zemi.
3. Vítr – definice a měření. Síly působící na vznik větru, gradientový a geostrofický vítr. Vliv větru na let.
4. Termodynamika – vlhkost, napětí vodních par. Specifická, relativní a absolutní vlhkost. Rosný bod, změny skupenství vody, latentní teplo.
5. Adiabatické procesy. Nasycená a nenasycená adiabata. Stabilita a instabilita ovzduší. Konvekce.
6. Oblačnost – vznik, typy oblaků. Vliv zvrstvení na vývoj a tvar oblaků. Letové podmínky v jednotlivých druzích oblačnosti. Vznik a druhy srážek.
7. Dohlednosti v leteckém provozu. Jevy snižující dohlednost, zákal, kouřmo. Vznik a druhy mlh (radiační, advekční, z odpařování, frontální, orografická...)

8. Všeobecná (globální) cirkulace atmosféry, sekundární cirkulace, místní větry. Horské proudění, bríza. CAT.
9. Vzduchové hmoty – typy a jejich vlastnosti. Atmosférické fronty – definice, klasifikace a popis front. Frontální systém, okluze fronty. Životní cyklus fronty.
10. Klimatologie – tropická klimatologie – ITCZ, monzun, pasáty, východní větry. Typické situace ve střední Evropě – místní a sezónní větry.
11. Námraza za letu, její vznik, podmínky námrazy, druhy a tvary, intenzita, odmrazování. Rizika letu v námraze.
12. Turbulence, její vznik a druhy, proudění přes horské překážky, CAT, intenzita turbulence. Střih větru. Rizika pro let.
13. Bouřky – podmínky vzniku, struktura, vývojová stádia. Druhy bouřek. Nebezpečné jevy. Downburst, tornádo. Předpovědní metody.
14. Meteorologická pozorování – přízemní, výšková, družicová, radarová. Hlášení z letadel. Meteorologické mapy.
15. Informace pro plánování letů – meteorologické zprávy, předpovědi, výstrahy. Předletová meteorologická dokumentace.
16. Meteorologické jevy nebezpečné pro letectví. Jet stream, Tropické cyklóny. Přízemní a výšková inverze. Nebezpečí letu v horách.

B. NAVIGACE

1. Solární systém, ekliptika, Keplerovy zákony. Nauka o Zemi, používané elipsoidy v letectví. Souřadnicové soustavy (Position Reference System-PRS, kartézská soustava), jejich využití v letecké navigaci.
2. Letecké mapy, jejich měřítko, projekce a zkrácení. SID, STAR, MRVA. Informace na mapě konečného přiblížení. Traťová mapa.
3. Čas, GMT, UTC, časové zóny. Rychlosti používané v letectví. (TAS, IAS, CAS, Vat, kategorie letadel podle rychlosti). Omezení rychlosti.
4. Navigační štítek pro VFR let. Navigační plán IFR. Plánování tratě. Traťové body.
5. Snos větru. Navigační trojúhelník. Relativní a skutečné zaměření. Rozdíl heading a course. Magnetický, kompasový a zeměpisný sever.
6. Ortodroma a loxodroma (matematické vztahy pro výpočet délky ortodromy, počátečního směru, vrcholu a jejího průběhu), vynášení do map jednotlivých druhů zaměření.
7. Radionavigační prostředky, NDB/radiokompas, VOR, DME, ILS.
8. PBN koncepce. Navigační specifikace. Navigační specifikace pro přistání.
9. GNS systémy. Princip fungování systémů. Výhody, nevýhody a omezení.
10. SBAS. Princip fungování systému. Výhody, nevýhody a omezení.
11. GBAS. Princip fungování systému. Výhody, nevýhody a omezení.
12. INS/IRS. Princip fungování. Výhody, nevýhody a omezení.
13. Druhy konečného přiblížení. Minima pro rozhodnutí.
14. RNAV a RNP. Princip fungování. Výhody, nevýhody a omezení.
15. Systémy hlasové vs. datové komunikace v letectví a jejich užití. RCP (Required Communication Performance) – požadovaná komunikační výkonnost, PBCS (Performance-based Communication and Surveillance).

16. Datová komunikace v letectví: Datové aplikace a služby v letectví (ATC aplikace: CPDLC, ADS-C, ..., AOC aplikace). Systémy a technologie využívané pro datovou komunikaci v letectví: VDL (VHF Datalink), SATCOM (Satellite Communication), HF DL (High Frequency Data Link). HMI pro datovou komunikaci na palubě letadla.
17. Nekooperativní nezávislé přehledové systémy: Primární přehledový radar (PSR). Pulsní radary – principy a techniky zpracování signálu, vysílače a antény používané v letecké radarové technice. Palubní meteorologický radar (AWR). Radiovýškoměr.
18. Sekundární přehledový radar (SSR mód A/C, SSR mód S): Informace přenášené v rámci módu S a v módu A/C. Vysvětlení „All-Call“ a „Roll-Call“ perioda u SSR mód S. Využití dat z módu S v ATS systémech.
19. Automatické závislé sledování ADS: Rozdíl mezi ADS-B, a ADS-C. Technologie 1090 ES, informace přenášené v rámci zpráv ADS-B 1090 ES. Ground-based/Space-based ADS-B. Současné využití ADS-B
20. Palubní protisrážkový systém (ACAS/TCAS): Princip zjišťování konfliktního provozu. Úrovně výstrah systému ACAS (TA/RA). Prezentace výstupů posádce letadla. Povinnost vybavení systémem ACAS.

C. Plánování a provedení letu

1. Hmotnosti a vyvážení, těžiště, mezní hodnoty hmotnosti a vyvážení, způsoby vyjádření polohy těžiště u dopravních letounů.
2. Vliv polohy těžiště na stabilitu a říditelnost letadla. Neutrální bod. Výpočet polohy těžiště.
3. Dokumentace o hmotnosti a vyvážení – obsah dokumentace, zodpovědnost podepisujících osob, povolené změny, právní normy EU vztahující se k dokumentaci v obchodní letecké dopravě
4. Hmotnosti používané v letectví (BEM, DOM, ZFM, TOM, LM). Postupy a zodpovědnost za určování hmotností hmotnosti letadlového parku, vážení letadla.
5. Standardní a skutečné hmotnosti užitečného zatížení, posádky a provozního vybavení letadla, související požadavky právních norem pro letouny v obchodní letecké dopravě.
6. Nakládání nákladu – omezení letounu, technické prostředky, kompatibilita zboží, zvláštní druhy nákladu. Přeprava nebezpečného nákladu.
7. Výkonnost letounu – vzlet. Všeobecné fyzikální principy, délka vzletu a výkonnost ve stoupání, vlivy ovlivňující výkonnost a max / min vzletové rychlosti.
8. Výkonnost letounu – výkonnostní třída A. Požadavky na výpočet délky vzletu, požadavky v počátečním stoupání.
9. Výkonnost letounu – výkonnostní třída B. Požadavky na výpočet délky vzletu, požadavky v počátečním stoupání.
10. Výkonnost letounu – cestovní let. Optimální a maximální hladina, dolet, vytrvalost, rychlosti pro maximální výkonnost v cestovním letu, cestovní stoupání, drift down, klouzavý let.
11. Výkonnost letounu – přistání. Všeobecné fyzikální principy, délka přistání a výkonnost v nezdařeném přiblížení, vlivy ovlivňující výkonnost a přistávací rychlost.

12. Výkonnost letounu – výkonnostní třída A. Požadavky na výpočet délky přistání, požadavky nastoupání v nezdařeném přiblížení.
13. Výkonnost letounu – výkonnostní třída B. Požadavky na výpočet délky přistání, požadavky nastoupání v nezdařeném přiblížení.
14. Minimální požadované palivo dle základních plánovacích postupů v obchodní letecké dopravě v EU, jeho složky a jejich výpočet.
15. Nestandardní postupy plánování paliva v obchodní letecké dopravě – RCF, osamocená letiště. Sledování paliva za letu, postupy při jeho nedostatku, podmínky vyhlášení nouze.
16. Letový plán ATS ICAO, vyplňování letového plánu, podání letového plánu, uzavření letového plánu, dodržení letového plánu.
17. Provozní letový plán, obsah, účel, použití za letu, odpovědnost za vyhotovení a jeho kontrolu.
18. Náhradní letiště a plánovací a použitelná minima pro lety IFR v obchodní letecké dopravě v EU mimo ETOPS.
19. Lety ETOPS – vysvětlení, stanovení parametrů ETOPS, plánovací a použitelná minima náhradních letišť, ETP, kritické palivo.
20. Vyhodnocení předpovědi počasí z hlediska použitelnosti letišť v obchodní letecké dopravě v EU – časová okna, jevy uvažované a neuvažované, rozdíly pro jednotlivé druhy přiblížení, postupy plánování letu s předpovědí pod minima letišť, postupy provedení letu po jeho zahájení ve vztahu k nepříznivé předpovědi/zprávám o počasí.

D. Provozní postupy

1. Dokumentace na palubě letounu a její rozdělení. Manuály a příručky (letoun, provozovatel). Povinnosti velitele letounu. Provoz dle MEL/CDL.
2. Protihlukové strategie a postupy pro omezení hluku na letišti a v jeho okolí.
3. Minimální letové výšky. Vzdálenost od překážek. Oblasti provozu – RVSM, MNPS, ETOPS
4. Palivo pro let. Přeplánování za letu. Minimum fuel, MayDay fuel. Monitorování paliva za letu. Plnění paliva s cestujícími na palubě.
5. Přeprava nebezpečného zboží. Požadavky na pozemní odbavení. Předcházení střetu s ptáky.
6. Provozní minima. Plánovací minima a použitelná minima. Teplotní korekce. CMV, RWR, visibility.
7. Visuální reference. Požadovaná visuální reference pro přistání. Visuální reference pro jednotlivé druhy přiblížení.
8. Přiblížení okruhem, vizuální manévrování. Základní obrazec. Provozní minima. Ochranný prostor.
9. Provoz za nízkých dohledností. Vzlet za nízkých dohledností (LVTO). Přiblížení a přistání za nízkých dohledností (LVO – CAT I/II/III). Provozní minima. Briefing posádky.
10. Námraza. Podmínky pozemní námrazy. Námrazové podmínky za letu a let v podmínkách námrazy. Silná námraza. Odstranění námrazy za letu a systémy ochrany proti námraze.

11. **Námraza, pozemní odmrazování. De-ice, Anti-ice, HOT, typy odmrazovacích kapalin.**
12. **Nouzové vybavení letounu. Kyslík a jeho použití za letu. Předpisové požadavky na nouzové vybavení.**
13. **Střih větru, microburst. Střih větru při vzletu, přiblížení a přistání. Windshear escape maneuver. Predictive windshear, reactive windshear. T-CAS, Bird strike. Postupy letové posádky, frazeologie.**
14. **Kontaminace RWY. Vzlet a přistání na kontaminovaných RWY. Druhy kontaminantů. SNOWTAM, RWYCC, RCAM. Vliv kontaminace na TOD a LDA.**
15. **Požár motoru. Činnost letové posádky před a po V1. Engine fail procedure. Driftdown. Požár, kouř, dým v kabině. Postupy letové posádky.**

doc. Ing. Jakub Hospodka, Ph.D.
v. r.
garant studijního programu PIL
(Profesionální pilot)

V Praze dne 1. 4. 2024