

TEMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIA

Studijní program:
N 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích

Obor 3708T017 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

1. povinný předmět: **AIR TRAFFIC MANAGEMENT**

(Platné pro studenty se začátkem studia v akademickém roce 2021/2022 či později.)

1. Vysvětlete strukturu Air Traffic Managementu. Které aspekty, resp. procesy musí být formálně zavedeny tak, aby systém ATM mohl efektivně fungovat, a proč?
2. Na příkladu evropského vzdušného prostoru vysvětlete, které hlavní aspekty Air Traffic Management řeší. Jaké nedostatky vyplývají ze současného uspořádání a infrastruktury ATM? Jaký to má dopad na uživatele?
3. Vysvětlete, jaký je vztah mezi ATM a ATS. Proč jsou potřebné mezi jednotlivými stanovišti ATC koordinační dohody? Jakou to má souvislost s ATM?
4. Vysvětlete přínosy a limity iniciativy Single European Sky. Které provozní optimalizace se dají považovat za nosné? Proč je plnění výkonnostních cílů pro členské státy problematické?
5. Vysvětlete hlavní přínos funkce Network Manager a její součinnost s poskytovateli letových navigačních služeb a uživateli vzdušného prostoru. Proč tuto funkci vykonává právě organizace Eurocontrol?
6. Vysvětlete, potřebu neustálé koordinace civilního a vojenského provozu, jaké nástroje se k tomu využívají?
7. Popište proces návrhu a implementace změny organizace vzdušného prostoru. Z jakých potřeb tato změna obvykle vychází? Prostřednictvím jakých informačních zdrojů se uživatel o změně dozví?
8. Popište, jak podporuje funkce Airspace Data Management strategické, předtaktické a taktické plánování v rámci sítě? Které druhy informací jsou pro tyto fáze plánování stěžejní a proč?
9. Vysvětlete nutnost podání letového plánu ze strategického, předtaktického a taktického hlediska. Které informace z letového plánu jsou pro strategické, resp. předtaktické plánování stanoviště ŘLP zásadní? Které informace z letového plánu využije ke své práci řídicí letového provozu a proč?
10. Popište koncept "demand – capacity balancing". Jaký má vliv na kapacitu vzdušného prostoru druh provozu (tzv. traffic mix), dostupná infrastruktura nebo počasí?

Tematické okruhy ke státním závěrečným zkouškám navazujícího magisterského studia
Studijní program N 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích
Obor 3708T017 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

11. Vysvětlete, procesy řízení toku letového provozu. Jaké má ANSP taktické možnosti intervence do řízení toku letového provozu?
12. Vysvětlete přínos konceptů PBN, FRA, CDM pro zvýšení propustnosti a efektivity ATM
13. Vysvětlete souvislost mezi ATM a ochranou životního prostředí. Které koncepty a postupy mohou dopad letového provozu na životní prostředí snížit?
14. Vysvětlete potřebu regulace financování poskytovatelů LNS. Na jakém principu v Evropě aktuálně financování funguje? Jaké jsou klady, zápory a problémy současného způsobu financování?
15. Popište, v čem spočívá propojení ATM a CNS. Proč je CNS zásadní pro další rozvoj v oblasti ATM?
16. Popište, potřeby organizace provozu pro bezpilotní systémy. Jaké jsou zde výzvy oproti letadlům s pilotem na palubě? Jaké řešení pro UAS je postupně implementováno a proč?

2. povinný předmět: PROVOZ LETECKÉ DOPRAVY

(Platné pro studenty se začátkem studia v akademickém roce 2020/2021 či později.)

1. Členění vzdušného prostoru (horizontální a vertikální).
2. Proč nastala deregulace letecké dopravy (USA, EU) a jak se vyvíjelo odvětví letecké dopravy po deregulaci. Jaký je výhled do budoucna v oblasti deregulace a letecké dopravy?
3. Charakterizujte různé druhy společností leteckých dopravců (síťový, nízkonákladový, charterový, hybridní letecká společnost). Zdůvodněte potřebu vzniku jednotlivých druhů společností, na jaké situace reagovali a pro jaký provoz jsou optimální?
4. Historie a vývoj nízkonákladové letecké přepravy. Co umožnilo vznik nízkonákladové dopravy a proč k tomu došlo? Jaký je výhled v oblasti nízkonákladové dopravy do budoucna a proč?
5. Vysvětlete strukturu regulace v letectví a role organizací EU včetně jejich působení. Jaké organizace se zabývají jakou oblastí letectví? Jaké je postavení národního práva?
6. Jakým způsobem přistupuje EU k oblasti letectví? Jaká je dlouhodobá strategie, jaká jsou tržní pravidla LD v Evropě a jak s danou strategií souvisí Jednotné evropské nebe?
7. Vysvětlete pravidla týkající se obchodní letecké přepravy. Z jakého důvodu jsou takto nastavena? Co vše musí provozovatel obchodní letecké dopravy splnit, aby mohl zahájit činnost?
8. Vysvětlete proces zavádění nové letecké linky včetně všech souvislostí z pohledu provozovatele obchodní letecké dopravy. Jaké jsou hlavní faktory, které je nutné uvažovat? Má na proces zavádění nové linky vliv typ dopravce (síťový, low-cost, ...).
9. Řízení efektivnosti sítě linek. Proces tvorby letového řádu. Technická a provozní omezení tvorby letového řádu.
10. Struktura leteckých společností. Základní struktura, odpovědnosti, schvalování ÚCL. Vlastnictví leteckých společností. Trendy – vytváření dceřiných společností, hybridní organizační struktury.
11. Ochrana civilního letectví proti činům protiprávního zasahování. Mezinárodní úmluvy. Předpisy ICAO a ECAC, EU, národní úprava.
12. Odpovědnost za škody v letectví, pojištění leteckých dopravců, limity, SRD / ZPČ. Pojistné krytí. Odepření nástupu na palubu, práva cestujících. Pojištění odpovědnosti vůči třetím osobám.

Tematické okruhy ke státním závěrečným zkouškám navazujícího magisterského studia
Studijní program N 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích
Obor 3708T017 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

13. Odbavení letadel. Prostředky využívané v odbavení letadel na letištích (GSE), druhy a typy. Postup odbavení. Kompetence personálu. IATA AHM. Outsourcing. Směrnice EU o přístupu na trh odbavení na letištích.
14. Úsek konečného přiblížení. Vysvětlete výhody a nevýhody jednotlivých typů konečného přiblížení. Vysvětlete význam výšek DA, MDA, OCH. Popište datový blok konečného přiblížení (FAS datablock) – co obsahuje, pro jaké postupy je nezbytný, co je CRC. Vysvětlete, co je navigační specifikace RNP approach a jaký je její význam ve spojitosti s úsekem konečného přiblížení.
15. Kybernetická a informační bezpečnost – chráněné vlastnosti informace, cibulový model, druhy a povaha kybernetické bezpečnosti.
16. Vysvětlete postup šetření leteckých nehod. Kdo může šetřit letecké nehody? Jaký je důvod pro šetření leteckých nehod a jaké jsou očekávané výstupy z šetření?
17. Bezpečnost v letecké dopravě. Popište, jak se hodnotí úroveň bezpečnosti v letecké dopravě a jak se bezpečnost řídí. Které letecké organizace se těmito otázkami zabývají a jaké se k tomu využívají technické nástroje?
18. Popište současné trendy/vývoj v oblasti komunikačních, navigačních a přehledových systémů využívaných poskytovateli letových provozních služeb. Popište důvody a příčiny, které mají za následek změny v rámci využívané komunikační, navigační a přehledové infrastruktury.
19. Vyjmenujte základní organizace v údržbě letadel dle pravidel EASA a jejich roli v údržbě letadel. Jaké jsou požadavky na tyto organizace, jejich práva a vzájemná vazba?
20. Zachování letové způsobilosti letadel. Organizace k řízení zachování letové způsobilosti (CAMO), Instrukce k zachování letové způsobilosti (AD, SB, SL)

3. volitelný předmět: (diplomant si volí jeden z uvedených státnicových předmětů)

A. BEZPEČNOST V LETECKÉ DOPRAVĚ

(Platné pro studenty se začátkem studia v akademickém roce 2017/2018 či později.)

1. Nebezpečí – definujte nebezpečí a možné způsoby jeho identifikace. Uveďte, jak se nebezpečí využívá v rámci systému řízení bezpečnosti (SMS), jak je dokumentováno a analyzováno. Uveďte také několik příkladů nebezpečí.
2. Riziko – definujte koncepci rizika, jeho vztah k nebezpečí, numerické a alfanumerické hodnocení, matici rizik. Popište proces řízení rizik (risk management) v rámci systému řízení bezpečnosti (Safety Management System).
3. Vztah mezi financemi investovanými do bezpečnosti a skutečnou, dosahovanou úrovní bezpečnosti. Popište problematiku 2P Dilemma a její evoluci v kontextu ICAO Doc. 9859: Safety Management Manual.
4. Technické modely FTA, FMEA a FMECA. Popište způsob určení nejslabšího prvku dle FTA, výpočet parametru RPN dle FMEA a parametr kritičnosti v FMECA. Uveďte, proč jsou tyto modely dnes označovány za technické a predikující spíše spolehlivost než bezpečnost.
5. Modely lidského činitele CSNI, THERP a HCR. Jak se tyto modely liší od technických modelů FTA, FMEA a FMECA? Jak tyto modely predikují lidskou chybu? Lze tyto modely dnes považovat za úspěšně vysvětlující lidský činitel?
6. Model SHELL a Reasonův model (Swiss cheese). Jaké hlavní typy událostí rozlišuje Reasonův model? Jakým způsobem lze tyto modely využít v rámci systému řízení bezpečnosti (Safety Management System) resp. ve vyšetřování leteckých nehod?
7. Systémový model bezpečnosti STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes). Jaký je základní koncept tohoto modelu a jak je možné s jeho využitím řídit bezpečnost? Jak lze dle teorie STAMP identifikovat nebezpečí? Uveďte na příkladu.
8. Systémový model bezpečnosti FRAM (Functional Resonance Analysis Method). Jaký je základní koncept tohoto modelu a jak je možné s jeho využitím řídit bezpečnost? Jak lze dle teorie FRAM identifikovat nebezpečí? Uveďte na příkladu.
9. Systémový model bezpečnosti RAG (Resilience Assessment Grid). Jaký je základní koncept tohoto modelu a jak je možné s jeho využitím řídit bezpečnost? Jak model pracuje s potenciály pro výkonnost ve vnitřní odolnosti (resilience performance)? Uveďte na příkladu.
10. Koncepce Safety-II. Jaký je rozdíl mezi Safety-I a Safety-II v definici bezpečnosti, vztahu k lidskému faktoru a mechanismech, které řídí bezpečnost? Jaké typy dat o bezpečnosti jsou středobodem zájmu dle koncepce Safety-I a jaké dle Safety-II? Uveďte na příkladu.
11. Problém lidského činitele v moderní teorii bezpečnosti. Definujte jevy ztráty situačního povědomí (loss of situational awareness), zkreslení zpětného pohledu (hindsight bias) a konfirmačního zkreslení (confirmation bias). Popište problém dodržování procedur člověkem.

Tematické okruhy ke státním závěrečným zkouškám navazujícího magisterského studia
Studijní program N 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích
Obor 3708T017 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

12. Systém řízení bezpečnosti (Safety Management System). K čemu slouží a jaké typy leteckých organizací by ho měli mít zavedený? Jaké jsou základní komponenty tohoto systému? Jaké jsou hlavní činnosti SMS?
13. Provozní odchylka - vysvětlení pojmu, kdy vzniká, způsoby zjištění provozní odchylky, následné eliminační akce, využitelné nástroje, strategie na zmírnění provozní odchylky a jejich účinnost. Popis vztahu provozní odchylky a komplexního socio-technického systému.
14. Koncepce výkonnosti v bezpečnosti (safety performance) v systémech řízení bezpečnosti. Definujte indikátory bezpečnosti, bezpečnostní cíle, koncepci D3M (data- driven decision-making). Popište bezpečnostní kulturu, její části a souvislost s výkonností v bezpečnosti.
15. Porovnání řízení bezpečnosti na základě shody a na základě výkonnosti (tzv. compliance/performance-based). Popište požadavky založené na shodě a požadavky založené na výkonnosti. Uveďte příklad a využití v řízení bezpečnosti.
16. Řízení změn (Management of Change). Popište základní procesy, využití a postupy studií bezpečnosti. Popište metodiku Eurocontrol SAM, zejména fáze FHA, PSSA a SSA. Uveďte, v jakých případech je potřebné provádět studie bezpečnosti.
17. Řízení bezpečnosti z pohledu státu. Definujte státní program a státní plán bezpečnosti, popište možnost delegace činností na regionální instituce. Uveďte, jaké činnosti a jaká data státy využívají k řízení bezpečnosti na úrovni státu.
18. Evropská agentura pro bezpečnost civilního letectví a její role v řízení bezpečnosti. Popište způsob hlášení událostí podle platné legislativy EU, uveďte význam evropského centrálního repositáře (European Central Repository), popište risk portfoliá, safety issues.
19. Taxonomie a jejich využití v letecké bezpečnosti. Popište taxonomie ECCAIRS, ICAO ADREP, Eurocontrol HEIDI. Popište systémy, ve kterých se tyto taxonomie v letectví využívají (ECCAIRS, ADREP, TOKAI).
20. Forezní inženýrství. Základní principy a postup identifikace příčin selhání technického systému. Cíl šetření leteckých nehod, hlášení letecké nehody, tým vyšetřovatelů a systém řízení šetření nehod (Investigation Management System - IMS).
21. Lidský faktor v letectví – popište historii a základní koncepty, výběr a výcvik pilotů. Popište základní modely užívané v oblasti lidského faktoru (SHELL model, Reasonův model švýcarského sýra)
22. Krevní oběh a dýchání. Popište krev z hlediska složení a funkce, srdce a oběhový systém. Popište dýchací soustavu a proces dýchání (vnější, vnitřní). Popište složení atmosféry. Patologické stavy – hypoxie, hyperventilace, dekompresní nemoc.
23. Nervový systém, ucho, oko. Popište nervový systém a smyslové orgány. Popište, co je to zvuk, popište ucho. Slyšení, parametry zvuku vztahující se k lidskému sluchu, poškození sluchu. Vestibulární systém. Kinetóza. Popište, co je to světlo, popište oko. Vidění, zrakové vady.
24. Stres a únava. Popište fyziologickou podstatu stresu, model stresu, stresovou reakci a adaptační syndrom. Popište, co jsou stresory, uveďte příklady z letectví. Podstata únavy, cirkadiánní rytmy, spánek. Směnný provoz a cestování přes časová pásma v kontextu únavy.

B. ÚDRŽBA LETADLOVÉ TECHNIKY

1. Vývoj údržby.
2. Etapy údržby a obecné přístupy k údržbě.
3. Odpovědnost za údržbu a odborný dozor nad organizacemi údržby.
4. Údržbové organizace – požadavky na prostory a vybavení.
5. Údržbové organizace – požadavky na personál.
6. Organizace k řízení zachovávání letové způsobilosti (CAMO).
7. Organizace oprávněná k údržbě letadel (AMO).
8. Organizace pro výcvik personálu údržby (MTO).
9. Technické publikace v údržbě letadel.
10. Zásady bezpečných pracovních postupů.
11. Postup hodnocení rizik při údržbě letadel.
12. Postup uvolnění letadla do provozu po údržbě.
13. Program údržby.
14. Plánování údržby.
15. Všeobecné metody oprav.
16. Koroze – vznik, ochrana a opravy konstrukcí poškozených korozí.
17. NDT – nedestruktivní zkoušení materiálů.
18. Vážení letadel po údržbě – postup, důvody a určení těžiště letadla.
19. Manipulace s letadlem – vlečení, zdvihání, parkování, odmazování, tankování.
20. Lidský činitel v údržbě letadel.
21. Způsobilost techniků údržby letadel.
22. Hlášení událostí v údržbě letadel – odpovědnost, postup a kontrola.

C. USPOŘÁDÁNÍ LETOVÉHO PROVOZU A CNS SYSTÉMY

1. Komunikační systémy (hlasová komunikace (VHF, HF), datová komunikace, ACARS, ATN, ATC aplikace (CPDLC, ADS-C, ...), AOC aplikace, ...).
2. NDB, (princip a využití systému, popis pozemního majáku a palubního zařízení ADF), VDF (Dopplerovský radiový zaměřovač).
3. VOR (CVOR, DVOR, princip a využití systému, popis pozemního majáku a palubního zařízení, spektrum signálů v časové a frekvenční oblasti, ...).
4. DME (princip činnosti a využití systému, vyhledávací/sledovací režim, Jitter, Squitter, DME/N standard, ...).
5. ILS (princip a využití systému, LLZ, GP, (jednofrekvenční, dvoufrekvenční systém) spektrum signálů v časové a frekvenční oblasti, polohová návěstidla, monitorovací systém, ochranné prostory, ...).
6. MLS (Microwave Landing System), princip a využití systému, základní části systému, výhody a nevýhody využití systému v porovnání s ostatními systémy.
7. LVP (Low Visibility Procedures), kritéria pro vyhlášení, provozní dopady, požadavky na systémy pro přiblížení a přistání při LVP, Autoland (Fail Passive, Fail Operational, ...).
8. Globální navigační satelitní systém GNSS (základní segmenty, využití v letectví, přesnost (vyjádření 1D, 2D, 3D polohových chyb), integrita, kontinuita, dostupnost, DOP parametry, chyby měření pseudovzdáleností, ...).
9. ABAS (princip činnosti, RAIM (FD, FDE), AAIM), SBAS (princip činnosti, architektura systému, EGNOS, ...), GBAS (princip činnosti, architektura systému).
10. Družicový navigační systém GPS (princip činnosti, architektura systému, vysílané signály, porovnání systému GPS se systémem GLONNAS a Galileo, ...).
11. Primární radiolokace (PSR, princip činnosti, základní části systému, (dopplerovské zpracování signálů), AWR (Airborne Weather Radar), radiovýškoměr, ...).
12. Sekundární radiolokace (MSSR, SSR Mód A/C, SSR Mód S).
13. SSR Mód S (All-Call/Rail-Call perioda, BDS registry, implementace módu S v Evropě: „Elementary Surveillance“, „Enhance Surveillance“, ...).
14. Automatické závislé sledování ADS (ADS-B, ADS-C, 1090 ES, UAT, VDL Mód-4).
15. MLAT – Multilaterační přehledové systémy (současné využití, výhody a nevýhody systému, princip činnosti (TDOA), architektura systému, elipticko-hyperbolická metoda, ...).
16. A-SMGCS – Systém pro sledování a řízení letištního provozu.
17. Zpracování a distribuce přehledových informací (RDP (Radar Data Processing), plot, track, multitrack, metody a způsoby multiradarového zpracování, ASTERIX, ...).
18. Palubní protisrážkový systém (ACAS/TCAS).
19. Inerciální navigační systémy - INS/IRS (princip a schéma systému, základní prvky systému (akcelerometry, laserové gyroskopy), souřadné soustavy (transformace souřadných soustav), vystavení INS (Alignment), ADIRS, ...).
20. ASAS (Airborne Separation Assistance System), Airborne Surveillance Applications.
21. TAWS (Terrain Awareness Warning System), GPWS (Ground Proximity Warning System), EGPWS.
22. FMS (Flight Management System).

Tematické okruhy ke státním závěrečným zkouškám navazujícího magisterského studia
Studijní program N 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojích
Obor 3708T017 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Doc. Ing. Jakub **Hospodka**, Ph.D.
v. r.
garant oboru PL (Provoz a řízení letecké dopravy)

V Praze dne 21. února 2023