

# TÉMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍM ZÁVĚREČNÝM ZKOUŠKÁM NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIA

**Studijní program:  
N 3710 – Technika a technologie v dopravě a spojiích**

**Obor 3708T017 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy**

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

1. Funkce a systémy NMOC; strategická, předtaktická, taktická činnost NMOC.
2. Rozdělení ATM – systémová struktura; funkce; cíle; vysvětlit pojmy „kapacita“, „bezpečnost“, „propustnost“, „účinnost“ ve vztahu k ATM.
3. ATC – funkce, rozdělení, struktura. Popis činností ATC – obecně / v rámci ČR.
4. Systémy a komunikační nástroje používané při řízení letového provozu ČR.
5. ATFCM – funkce; kapacita vzdušného prostoru; řízení toku; zpracování letového plánu.
6. ASM – funkce, efektivní využití vzdušného prostoru; strategická, před-taktická a taktická činnost; FUA – AMC, AUP/UUP.
7. ATM koordinace – civilní, vojenská (provoz GAT, OAT).
8. Letový plán – funkce, účel; druhy letových plánů; tvorba, předkládání FPL; využití FPL z pohledu řídicího, pilota, leteckého dopravce.
9. Komunikace mezi NMOC a národními středisky řízení letového provozu.
10. SES – funkce, výhody, vývoj; FAB – funkce, výhody.
11. Projekty SESAR, NEXTGEN; cíle projektů; porovnat, v čem jsou vzájemně odlišné.
12. Koncepce FANS; CPDLC – funkce, využití, technický popis, struktura přenosu dat; LINK2000+, ATSU, FMS, ADS – souvislost s CPDLC. Datová vs. hlasová komunikace.
13. Komunikace země – země; přenos ATC zpráv; pevné telekomunikační sítě; vysvětlit zkratky: AFS, ATS, ATN, AFTN, CIDIN.
14. Komunikace mezi stanovišti ŘLP; zprávy OLDI – formáty zpráv, druhy zpráv, technická specifikace zpráv.
15. CDM – Optimalizace provozu letišť ve vztahu k ATM.
16. Datová komunikace v rámci ATM – ADS-B, Datalink.
17. FDPS – funkce, zdroje informací, výstupy; vysvětlit pojmy „trajektorové vedení“, „MTCD“,
18. Optimalizace provozu letišť, vzdušného prostoru, tratí.
19. Efektivní plánování tratí vs. ATC regulace.
20. PBN – RNAV, RNP; vysvětlit pojmy „navigační výkonnost“, „RNP Approach“.
21. Nástroje zvyšující propustnost letecké dopravy (4D navigace, apod.).

22. Využití GNSS v ATM; role GNSS z pohledu CNS; vysvětlit souvislost s SBAS, GBAS, GPS/GALILEO.
23. Koncepce „Free Flight“; ASAS.
24. ATM a ochrana životního prostředí.

## **2. povinný předmět: PROVOZ LETECKÉ DOPRAVY**

1. Členění vzdušného prostoru (horizontální a vertikální).
2. Deregulace letecké dopravy (USA, EU), vývoj odvětví po deregulaci.
3. Síťový dopravce, nízkonákladový dopravce, charterový dopravce, hybridní letecká společnost a jejich charakteristiky.
4. První letecké společnosti na světě. Historie a vývoj nízkonákladové letecké přepravy.
5. Organizace EU a jejich působení v letectví. Evropská letecká legislativa.
6. Strategie EU v oblasti letectví. Tržní pravidla LD v Evropě. Jednotné evropské nebe.
7. Obchodní letecká přeprava. Dohoda o mezinárodní letecké dopravě. Předpisová základna OLD. Podmínky pro zahájení činnosti provozovatele OLD.
8. Proces zavádění nové letecké linky.
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. API data v ČR a software OBZOR. Preventivní bezpečnostní opatření a postupy, manuál ICAO.
13. Odpovědnost za škody v letectví, pojištění leteckých dopravců, limity, SRD / ZPČ. Pojistné krytí. Odepření nástupu na palubu, práva cestujících. Pojištění odpovědnosti vůči třetím osobám.
14. LD a životní prostředí. Hluková problematika, EPNL, ekonomická a provozní opatření. Emise produkované v letectví a zapojení provozovatelů letadel do EU ETS.
15. Přeprava nebezpečného zboží (předpisová základna, proces přepravy).
16. 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.

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

#### **A. BEZPEČNOST V LETECKÉ DOPRAVĚ**

1. Riziko – teorie řízení rizik, pravděpodobnost a vážnost, přijatelnost rizik, zmírňující strategie.
2. Nebezpečí – pochopení nebezpečí, identifikace a analýza nebezpečí, dokumentace.
3. Současná koncepce bezpečnosti – vnímání bezpečnosti v dnešních podmínkách jako výsledek procesu řízení organizace, vnímání událostí s vlivem na bezpečnost z pohledu technických faktorů, z pohledu lidského činitele a z pohledu organizačních faktorů.
4. Model SHELL jako nástroj pro popis fungování lidského činitele v systémech bezpečnosti, popis jednotlivých prvků a jejich interakcí, způsob praktického využití, zapojení zkoumání lidského činitele do procesů řízení bezpečnosti.
5. Reasonův model jako nástroj pro zkoumání posloupností událostí vedoucích k leteckým nehodám a incidentům, vrstvy obran, prolomení obran, proces analýzy, prezentace výsledků a proces zlepšení bezpečnosti pomocí tohoto modelu.
6. Dilema 2P – charakteristika problému, přidělování zdrojů mezi jednotlivé činnosti podniku – produkční cíle a bezpečnostní cíle, problémy rozhodování, charakteristika bezpečnostního prostoru.
7. Provozní odchylka – vysvětlení pojmu, kdy vzniká, způsoby zjištění provozní odchylky, následné eliminační akce, využitelné nástroje, strategie na zmírnění provozní odchylky a jejich účinnost – vyjmenování základních přístupů ke zmírnění provozní odchylky, popis jednotlivých strategií a jejich účinnosti na zmírnění (eliminaci) provozní odchylky.
8. Ohodnocení rizika a strategie na řízení rizik (zmírnění) – podstata alfanumerického ohodnocení, určení přijatelnosti/nepřijatelnosti a vyjmenování strategií a popis zmírňujících procesů.
9. Safety Management System – Základní koncepce SMS, vlastnosti SMS, postup při popisování systému, diferenční analýza, implementace SMS.
10. Popište fungování systému založeného na principu SDCPS.
11. Definice spolehlivosti – vývoj přístupu ke spolehlivosti, teoretické a praktické vysvětlení sledovaných vlastností objektů – udržitelnost, bezporuchovost, zajistitelnost údržby.
12. Základní způsoby zajištění spolehlivosti – dostatečně robustní uspořádání, zálohování systému, modifikování struktury, predikční diagnostika. Představení a zhodnocení možností využití jednotlivých způsobů pro letadlovou techniku.
13. Obecné přístupy k údržbě – reaktivní, preventivní, prediktivní a proaktivní údržba a jejich charakteristiky.
14. Zabezpečení spolehlivosti v letadlové technice – úkoly EASA a příslušná nařízení, zabezpečení spolehlivosti v praxi (EASA, výrobce, provozovatel), způsob tvorby programu údržby (MP), MRBR.
15. Přístupy k údržbě – 3 základní přístupy k údržbě, rozdíly v přístupu, pro jaké systémy je možné využít dané přístupy (Hard Time, On Condition, Condition Monitoring).
16. Prediktivní analýza spolehlivosti. Model systému, cíle zkoumání, nejistoty, metodologické přístupy k analýze (induktivní a deduktivní přístup), hlavní etapy.

17. Metody prediktivních analýz spolehlivosti – RBD, FMEA/FMECA, FTA.
18. Vývoj přístupu k údržbě letadlové techniky – MSG-1; MSG-2; MSG-3, potřebnost zavedení moderních programů údržby, rozdíly v metodikách, logické stromy pro přiřazování procesů údržby, úkolově orientované pojetí MSG-3.

## **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 zachování 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/Rall-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).

Doc. Ing. Jakub **Hospodka**, Ph.D.

v. r.

garant oboru PL (Provoz a řízení letecké dopravy)

V Praze dne 27. července 2017