

Vysoká škola báňská – Technická univerzita
Ostrava



PROVOZOVÁNÍ LETIŠŤ

Michal Červinka

Ostrava 2017

| | | |
|------------------------|---|------------|
| Číslo skladové: | | |
| Určeno pro posluchače: | 4. r. FS | |
| Autor: | Ing. Michal Červinka. Ph.D. | |
| Katedra, institut: | Institut dopravy | 342 |
| Název: | Provozování letišť | |
| Místo, rok, vydání: | Ostrava, 2017, dotisk 1. vydání | |
| Počet stran: | 111 | |
| Vydala: | VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA 17. listopadu 15/2172 | |
| Tisk: | Ediční středisko VŠB - TU Ostrava | |
| Náklad: | Elektronické vydání | |
| Tématická skupina: | 17 | |

ISBN 978 - 80 - 248 - 4115 - 1

Recenzenti:

Doc. Ing. Vladimír Němec, Ph. D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera

Doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera

Úvodní slovo

Létání a letecká doprava patří k zajímavým a mnohdy prospěšným¹ činnostem člověka. I když se letectví potýká v současnosti i po celou dobu své existence s mnohými těžkostmi a problémy, vždy se v oboru pohybovali schopní a vzdělaní lidé, kteří byli schopni najít řešení a letectví posunout na vyšší úroveň. Problematika letišť není výjimkou. Letadla i jiné létající aparáty potřebují ke svému vzletu a přistání letiště, ať už se jedná o lety největších dopravních letadel Airbus A-380 nebo lety větroňů, případně padákové kluzáky (paragliding). Ve všech případech je potřeba, aby byly zajištěny technické podmínky pro vzlet i přistání, od požadavků na prostor bez překážek a orientace ve směru proti větru u sportovců, až po rozměry letiště, jeho světelné, radionavigační vybavení, letištní terminál a další infrastrukturu potřebnou pro bezpečný provoz. Důležité je i odbavení letadel, cestujících a nákladu, s ohledem na místní podmínky a požadavky zákazníků například leteckých společností, leteckých cestujících, společností přepravujících náklady, atd. Kromě technických a provozních otázek je důležité, aby bylo letiště ekonomicky stabilní, tzn., že pokud neexistují jiné důvody (např. politické, dopravní obslužnost), mělo by být výdělečné alespoň v provozní oblasti (mělo by dosáhnout provozního zisku). Skripta, která dostáváte do rukou, by měla sloužit jako úvod do problematiky letišť. Obsahují základní kapitoly o budování letišť, jejich provozu, technickém vybavení, ekonomických otázkách spojených s fungováním letišť, atd. Informace, které získáte, je potřebné doplnit o další zdroje, na které jsou odkazy v textu a v závěru těchto skript. Letectví je dynamicky se rozvíjející obor, proto je jeho studium sice nikdy nekončící, ale často zajímavou i zábavnou činností. Hodně zajímavých a příjemných chvil při studiu letištní problematiky přeje autor.

¹Původ irské kávy (irsky *Caife Galeach*), jak je z názvu zřejmé, hledejme v Irsku, a to konkrétně na západním pobřeží v městě Foynes. Zde si na místním letišti v roce 1943 Brendan O'Regan otevřel restauraci a kavárnu, která ihned patřila mezi špičky v celém Irsku. Vedením podniku O'Regan pověřil Joe Sheridan.

Jedné zimní noci téhož roku odletěla z letiště Shannon Airport linka do Kanady. Počasí nebylo vůbec příznivé, a proto se letadlo po několika hodinách ve vzduchu na pokyn kapitána vrátilo zpět na letiště ve Foynes. Personál restaurace byl okamžitě zkontaktován, aby došel do práce a cestující nemuseli během čekání na lepší povětrnostní podmínky trpět hladou či žízní. Joe Sheridan dostal za úkol připravit něco, co by lidi zahřálo. Nenapadlo ho nic jiného, než spojit kvalitní irskou whisky s kávou. Cestujícím samozřejmě nesmírně chutnalo, a když se jeden z nich optal, zda použil brazilskou kávu, Sheridan s úsměvem odpověděl: „Ne, to byla irská káva!“ A název byl na světě....

Obsah

| | |
|---|----|
| Úvodní slovo..... | 2 |
| 1 Letiště historie, vymezení pojmu, rozdělení letišť | 9 |
| 1.1 Historie letectví | 9 |
| 1.2 Historie a vývoj letišť ve světě | 9 |
| 1.3 Historie letišť v ČR | 10 |
| 1.3.1 Současný vývoj letiště Praha..... | 11 |
| 1.3.2 Historie letiště Ostrava - Mošnov..... | 11 |
| 1.4 Letiště a letištní infrastruktura..... | 13 |
| 1.4.1 Letiště (Aerodrome) - vymezení pojmu..... | 13 |
| 1.4.2 Letištní infrastruktura v ČR..... | 13 |
| 1.5 Rozdělení letišť | 13 |
| 1.5.1 Rozdělení letišť podle provozních podmínek a základního určení | 13 |
| 1.5.2 Rozdělení letišť podle okruhu uživatelů a charakteru letiště | 13 |
| 1.5.3 Podrobné rozdělení letišť podle technických a provozní podmínek | 14 |
| 1.5.4 Rozdělení letišť podle velikosti | 16 |
| 1.5.5 Rozdělení podle typu provozu | 16 |
| 2 Funkce a role letišť..... | 18 |
| 2.1 Základní funkce letišť a letištní služby | 18 |
| 2.1.1 Služby a činnosti poskytované v terminálu | 18 |
| 2.1.2 Letecké služby při odbavovacím procesu vně terminálu..... | 18 |
| 2.1.3 Neletecké služby poskytované letištěm | 19 |
| 2.2 Ekonomická a sociální role letišť | 19 |
| 2.2.1 Ekonomické přínosy letišť | 19 |
| 2.2.2 Sociální přínosy letiště | 20 |
| 2.2.3 Vlivy na regionální ekonomiku..... | 20 |
| 3 Fyzické vlastnosti letišť | 22 |
| 3.1 Požadavky na pohybové plochy | 22 |
| 3.2 Kódové značení letiště | 22 |
| 3.3 Vzletové a přistávací dráhy (RWY)..... | 23 |
| 3.4 Vzletové a přistávací dráhy | 23 |
| 3.4.1 Délka vzletové a přistávací dráhy | 24 |
| 3.4.2 Šířka RWY | 24 |
| 3.4.3 Sklony dráhy | 25 |
| 3.4.4 Únosnost a povrch dráhy | 25 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.4.5 | Pásky RWY..... | 26 |
| 3.4.6 | Ostatní plochy | 27 |
| 3.5 | Pojezdové dráhy | 27 |
| 3.6 | Odbavovací plochy..... | 28 |
| 3.6.1 | Základní požadavky na odbavovací plochy | 29 |
| 3.6.2 | Odloučená parkovací stání letadel | 29 |
| 3.6.3 | Zařízení pro odmrazování a protinámrazové ošetření | 30 |
| 4 | Ochranná pásma letišť | 31 |
| 4.1 | Ochranná pásma leteckých staveb..... | 31 |
| 4.1.1 | Ochranná pásma letišť | 31 |
| 4.1.2 | Ochranná pásma se zákazem staveb | 31 |
| 4.1.3 | Ochranná pásma s výškovým omezením staveb..... | 32 |
| 4.1.4 | Ochrana před nebezpečnými a klamavými světly..... | 32 |
| 4.1.5 | Ochranná pásma se zákazem laserových zařízení | 32 |
| 4.1.6 | OP s omezením staveb vedení vysokého a velmi vysokého napětí..... | 32 |
| 4.1.7 | Ochranná hluková pásma | 32 |
| 4.1.8 | Ornitologická pásma | 33 |
| 4.1.9 | Ochranná pásma leteckých zabezpečovacích zařízení | 33 |
| 4.1.10 | Ochranná pásma světelných zařízení | 33 |
| 4.1.11 | Ochranná pásma podzemních leteckých staveb | 34 |
| 4.2 | Omezení a odstranění překážek | 34 |
| 5 | Značení, zařízení a vybavení pro navigaci na letišti | 36 |
| 5.1 | Vizuální navigační prostředky..... | 36 |
| 5.2 | Značení letišť | 36 |
| 5.2.1 | Značení RWY..... | 36 |
| 5.2.2 | Značení TWY, obratiště..... | 37 |
| 5.2.3 | Značení odbavovací plochy (APN) | 38 |
| 5.2.4 | Znaky | 38 |
| 5.2.5 | Vizuální prostředky pro značení překážek | 39 |
| 5.3 | Světelné zařízení letišť..... | 40 |
| 5.3.1 | Rozdělení světelných zařízení..... | 40 |
| 5.4 | Světelné zabezpečovací zařízení | 41 |
| 5.5 | Světelné zabezpečovací soustavy letišť podle účelu použití..... | 42 |
| 5.5.1 | Přibližovací světelná soustava | 42 |
| 5.5.2 | Světelná soustava dráhových návěstidel..... | 42 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.5.3 | Světelná sestupová soustava | 46 |
| 5.5.4 | Světelné systémy pojezdových drah (TLS)..... | 46 |
| 5.5.5 | Zabezpečení letiště elektrickou energií | 48 |
| 5.6 | Radionavigační zařízení..... | 48 |
| 6 | Umístění a dopravní napojení letiště | 50 |
| 6.1 | Zásady umístění letiště a orientace dráhového systému | 50 |
| 6.1.1 | Faktory ovlivňující umístění letiště..... | 50 |
| 6.1.2 | Dopravní dostupnost letiště ve spádovém území letiště | 51 |
| 6.2 | Způsoby dopravního napojení letiště..... | 51 |
| 6.2.1 | Silniční doprava..... | 51 |
| 6.2.2 | Kolejová doprava | 52 |
| 6.2.3 | Lodní doprava | 52 |
| 7 | Letištní terminál..... | 53 |
| 7.1 | Uspořádání a návaznosti terminálu | 53 |
| 7.1.1 | Základní návaznosti terminálu..... | 54 |
| 7.1.2 | Požadavky na terminál podle charakteru provozu | 54 |
| 7.1.3 | Požadavky na terminál podle dispozičního řešení | 55 |
| 7.2 | Základní funkce a plošná dispozice terminálu | 55 |
| 7.3 | Řešení terminálu podle úrovně odbavení | 56 |
| 7.4 | Odbavení cestujících..... | 57 |
| 7.5 | Odbavení zavazadel | 58 |
| 7.5.1 | Odbavení zavazadel na odletu | 58 |
| 7.5.2 | Odbavení příchozích zavazadel | 58 |
| 7.6 | Neletecké (obchodní aktivity) | 59 |
| 7.7 | Doprava cestujících do letadla a z letadla | 59 |
| 7.8 | Low cost terminály | 60 |
| 7.9 | Budoucí rozvoj, možnost rozšíření, flexibilita terminálu | 61 |
| 8 | Odbavovací plochy a technické odbavení letadel | 63 |
| 8.1 | Odbavovací plochy..... | 63 |
| 8.2 | Stání letadel..... | 63 |
| 8.3 | Technické odbavení letadla..... | 64 |
| 8.3.1 | Pojíždění a navádění letadla | 64 |
| 8.3.2 | Doprava, výstup a nástup cestujících | 65 |
| 8.3.3 | Nakládky a vykládky letadla | 66 |
| 8.3.4 | Pozemní zdroj elektrické energie | 67 |

| | | |
|--------|--|----|
| 8.3.5 | Plnění letadel palivem | 68 |
| 8.3.6 | Další služby odbavení letadla | 68 |
| 8.3.7 | Rychlost odbavovacího procesu | 68 |
| 9 | Letní a zimní údržba provozních ploch letišť | 70 |
| 9.1 | Letní údržba ploch | 70 |
| 9.1.1 | Údržba zpevněných ploch | 70 |
| 9.1.2 | Oprava cementobetonových ploch | 70 |
| 9.1.3 | Oprava živičných ploch | 71 |
| 9.1.4 | Opravy a údržba dilatačních spár | 71 |
| 9.1.5 | Odstranění pogumování provozních ploch | 71 |
| 9.1.6 | Údržba travnatých ploch | 72 |
| 9.2 | Zimní údržba ploch | 72 |
| 9.2.1 | Sněhový plán | 73 |
| 9.2.2 | Posuzování brzdných účinků na provozních plochách letišť | 73 |
| 9.2.3 | Náhradní měření brzdných účinků | 74 |
| 9.2.4 | Informace o podmínkách na RWY | 74 |
| 9.2.5 | Používané metody čištění pohybové plochy | 75 |
| 9.2.6 | Pořadí očišťování | 75 |
| 9.2.7 | Postup při úklidu provozních ploch | 75 |
| 9.2.8 | Koordinace při odklizení sněhu | 76 |
| 9.3 | Odmrazování a protinámrazové ošetření letadel | 77 |
| 9.3.1 | Umístění zařízení pro odmrzování a protinámrazové ošetření | 77 |
| 10 | Bezpečnostní aspekty provozu letišť | 79 |
| 10.1 | Bezpečnost – Safety | 79 |
| 10.1.1 | Safety Management Systém | 80 |
| 10.1.2 | Záchranná a požární služba | 81 |
| 10.2 | Bezpečnost - Security | 82 |
| 10.2.1 | Národní a letištní bezpečnostní plán | 82 |
| 10.2.2 | Charakteristika protiprávních činů v letectví | 83 |
| 10.2.3 | Security v oblasti osobní dopravy | 83 |
| 10.2.4 | Opatření vztahující se ke kontrole vstupů a vjezdů | 83 |
| 10.2.5 | Způsob prováděné detekční kontroly | 84 |
| 10.2.6 | Security v oblasti nákladní dopravy | 85 |
| 11 | Letiště jako ekonomický subjekt | 88 |
| 11.1 | Ekonomický rámec provozu letišť | 88 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 11.2 | Letištní výnosy | 88 |
| 11.2.1 | Letecké výnosy | 88 |
| 11.2.2 | Neletecké výnosy | 89 |
| 11.2.3 | Formy provozování letištních činností | 89 |
| 11.3 | Letištní náklady | 90 |
| 11.3.1 | Provozní náklady..... | 90 |
| 11.3.2 | Kapitálové náklady (investice)..... | 90 |
| 11.4 | Výkony letišť jejich parametry, porovnání | 91 |
| 11.4.1 | Klíčové oblasti výkonnosti a jejich ukazatele | 91 |
| 12 | Ekologické aspekty provozu letišť | 94 |
| 12.1 | Cíle a činitele ochrany životního prostředí | 94 |
| 12.2 | Opatření ke snížení vlivu na životní prostředí..... | 94 |
| 12.2.1 | Oblast hluku | 94 |
| 12.3 | Ochrana ovzduší | 95 |
| 12.4 | Ochrana vod | 95 |
| 12.5 | Odpadové hospodářství | 96 |
| 12.6 | Monitoring vlivu provozu..... | 96 |
| 13 | Projektování, výstavba a rozšiřování letišť | 97 |
| 13.1 | Trendy výstavby letišť v ČR..... | 97 |
| 13.2 | Projektování letišť v ČR..... | 98 |
| 13.2.1 | Územně plánovací dokumentace (územní plánování) | 98 |
| 13.2.2 | Výhledová studie výhledová studie (GENEREL) | 98 |
| 13.3 | Proces projektování letišť..... | 99 |
| 13.3.1 | Projekt pohybových ploch | 99 |
| 13.3.2 | Podmínky pro umístění letiště a orientaci dráhového systému | 100 |
| 13.3.3 | Obchodně - provozní a ekonomické aspekty projektu | 100 |
| 13.3.4 | Technické vybavení letišť | 100 |
| 13.3.5 | Prognóza budoucích výkonů letiště | 100 |
| 13.3.6 | Dopravní napojení letiště..... | 101 |
| 14 | Současné trendy provozování letišť | 102 |
| 14.1 | Automatizace a IT v provozování letišť..... | 102 |
| 14.1.1 | Příklady automatizovaných technologií v odbavovacím procesu | 102 |
| 14.2 | Ekologický přístup k provozování letiště | 103 |
| 14.3 | Růst podílu nízkonákladových dopravců (LCC)..... | 103 |
| 14.4 | Požadavky cestujících na terminály..... | 103 |

| | |
|---|-----|
| Důležité prvky těchto nových trendů provozování terminálu:..... | 103 |
| Závěr | 104 |
| Seznam obrázků..... | 105 |
| Seznam tabulek..... | 107 |
| Seznam zkratek..... | 108 |
| Seznam použitých zdrojů..... | 110 |
| Knižní zdroje: | 110 |
| Elektronické zdroje:..... | 110 |

1 Letiště historie, vymezení pojmu, rozdělení letišť

Historie letectví je ve srovnání s jinými způsoby dopravy poměrně krátká. Pomineme-li pouštění draků v Číně, začátky letectví se datují do roku 1783, kdy poprvé vzletěl horkovzdušný balón s bratry Montgolfierovými.

1.1 Historie letectví

Připomeňme si některé další milníky ve vývoji letectví:

- počátek 20. století - Graf Zeppelin - vzducholodě nakrátko ovládly nebe.
- 17. 12. 1903 - první let letadlem s vlastním pohonem uskutečnili bratři Wrightové. Dvojplošník ze dřeva a plátna letěl 12 s a urazil vzdálenost 39 metrů.
- 30. léta 20. stol. - nejúspěšnějším letadlem této doby byl Douglas DC-3, který se stal prvním dopravním letounem převážejícím cestující a zahájil moderní éru civilního letectví.
- 1949 - De Havilland Comet- první proudové dopravní letadlo.
- 1957 - Boeing 707- byl prvním širěji používaným letounem pro přepravu cestujících.
- 1955 - TU-104 - první proudové letadlo ve službách ČSA (1957).
- 1969 - B-747- první velkokapacitní širokotrupé letadlo (widebody).
- 1969 - Concorde – první nadzvukové letadlo (v provozu od 1976).
- 1970 - založena společnost Airbus Industrie.
- 1972 – první let A 300.
- 2005 – první let A 380

1.2 Historie a vývoj letišť ve světě

První letiště pro vzlety a přistání byla otevřená, travnatá pole. Letadla mohla vzletat a přiblížovat se na přistání pod libovolným úhlem, pokud možno proti směru větru. Mírné zlepšení bylo dosaženo sečením trávy. Letiště fungovala dobře v suchých podmínkách, ale problémy se vyskytovaly v případě rozmoklé plochy. Později byly travnaté plochy nahrazeny betonovými a asfaltovými povrchy. Požadavky na kvalitu, čistotu, únosnost a délku dráhy se zvyšovaly s nástupem proudových letadel a růstem jejich rozměrů a výkonů.

První přistávací plochy byly často postaveny za účelem zábavy. Termín "letiště" (ve Velké Británii, Kanadě a Austrálii), označoval libovolnou plochu půdy nebo vody použité pro provoz letadel, bez ohledu na zařízení. Ve Spojených státech se letiště skládalo z travnaté plochy, hangáru pro parkování a servis letadel a místa pro návštěvníky k pozorování letadel. První známé použití termínu "letiště" se objevilo v novinovém článku v roce 1919, v odkazu na Bader Field v Atlantic City, New Jersey.

Jedním z prvních letišť světa bylo letiště Taliedo v Miláně, které bylo otevřeno v roce 1910 a v roce 1920 bylo transformováno do letiště s komerčním provozem. To bylo uzavřeno v roce 1930, protože bylo příliš malé pro rozmach komerční přepravy v těch letech, a bylo nahrazeno letištěm Linate, které stále slouží jako jedno z letišť v Miláně. Další z prvních evropských letišť bylo S. Darius a S. Girėnas v Kaunasu (Litva), které bylo otevřeno v roce 1915 a je stále v provozu.

Zvýšený provoz letadel za 1. světové války vedl ke stavbě standardních letišť. Letadla se musela přiblížovat z určitého směru. To podnítilo vývoj prostředků pro řízení (pomoc) při určování směru přiblížení a sestupu na přistání.

Po válce, byly některé vojenské přistávací plochy přeměněny na komerční zařízení pro odbavení osobní dopravy. Takto byly rozvinuty např. letiště Croydon v jižním Londýně, a Le Bourget nedaleko Paříže. První stálé letiště a terminál výhradně pro komerční letectví bylo postaveno u Königsbergu v Německu v roce 1922. Letiště této éry používala dlážděnou plochu, která dovolila létání noci a provoz těžších letadel.

První osvětlení letiště bylo použito ve druhé polovině dvacátých let minulého století. V roce 1930 se začala vyžívat přibližovací světla, která ukazovala správný směr přiblížení a úhel sestupu. Barvy a intervaly záblesků těchto světel se později standardizovaly v rámci ICAO. V roce 1940 byl zaveden systém slope-line approach. Ten se skládal ze dvou řad světel, které tvořily trychtýř a ukazovaly polohu letadel na sestupu. Přídavné světlomety ukazovaly chybnou výšku a směr.

Design letišť po druhé světové válce začal být propracovanější. Letištní stavby pro cestující byly sdruženy v jedné oblasti a přistávací dráhy byly umístěny a seskupeny okolo terminálu. Toto uspořádání dovolilo expanzi letištních budov a zařízení, ale také způsobilo, že cestující museli být dopravováni na větší vzdálenost k letadlu.

Intenzivnější rozvoj budování letišť nastal v 60. letech 20. století, se zvýšením provozu proudových letadel. Přistávací dráhy byly prodlouženy na délku 3 kilometrů. Byly vyvinuty nové technologie, např. kontinuální pokládání betonového povrchu vzletové a přistávací dráhy aj.

1.3 Historie letišť v ČR

V listopadu roku 1918 byla vybrána planina mezi obcemi Kbely, Letňany a okrajem Vysočan jako vhodná pro výstavbu letiště. Bylo zde vybudováno několik budov a plátěných hangárů a už v prosinci 1918 z letiště vzlétly první letouny. Bylo to první plnohodnotné letiště založené po 1. světové válce na českém území. Před ním existovalo ještě letiště v Chebu, které bylo založeno za habsburské monarchie a prozatímní letiště na poli nedaleko Strašnic. Letiště se pak postupně stalo centrem rozvoje československého letectví, jímž bylo až do roku 1937, kdy bylo otevřeno letiště v Praze - Ruzyni. 5 dubna 1937 přistálo na Ruzyni první letadlo. Za celou 75letou historii (k roku 2012) pak bylo na letišti odbaveno celkem okolo 201 milionů cestujících a bylo uskutečněno více než 4 miliony civilních letů.

V průběhu let prošlo letiště mnoha změnami a v souvislosti s rozvojem letecké dopravy zaznamenalo podstatný nárůst kapacity, provozu i počtu odbavených cestujících. Zajímavé je také srovnání vybavenosti ruzyňského letiště. To v roce 1937 nabízelo celkem 5 travnatých vzletových a přistávacích drah s tehdy unikátní délkou až 1200 metrů a mělo jeden odbavovací terminál. Počáteční rozloha letiště činila 108 ha. V roce 2012 mělo Letiště Praha dvě zpevněné vzletové a přistávací dráhy s délkou až 3 715 metrů, tři terminály pro odbavení cestujících a dva terminály pro odbavení nákladů. Současná rozloha je 1 000 ha.

S novou výstavbou souvisí také nárůst kapacity letiště, která byla v prvních letech provozu okolo 250 tisíc odbavených cestujících ročně. Reálně pak bylo v prvním roce odbaveno 13 tisíc pasažérů. Dnes je celková kapacita letiště 15,5 milionu cestujících a v některých oblíbených časech již letiště naráží na své limity. V roce 2016 bylo na letišti odbaveno 13 074 517 pasažérů. Další navýšení kapacity bude možné až s výstavbou plánované paralelní dráhy, která umožní odbavit až 21,2 mil. cestujících ročně.

Letiště v Ruzyni bylo oficiálně otevřeno v roce 1937. Jeho rozvoj, stejně tak jako i rozvoj jeho dráhového systému, odrážel celkový vývoj v letecké dopravě na území bývalé ČSR i v celé Evropě. V souladu s požadavky doby mělo při uvedení do provozu pět,

hvězdnicovitě umístěných, travnatých vzletových a přistávacích pásů o délce 900 – 1 050 m. Vzlety se prováděly kterýmkoliv směrem, vždy proti větru.

V průběhu čtyřicátých let došlo k vybudování prvních zpevněných drah, protože travnaté plochy už nesplňovaly požadavky prudce se rozvíjející letecké dopravy. Už koncem roku 1937 byla zahájena výstavba první zpevněné dráhy. Do nacistické okupace v březnu 1939 byla vybudována zhruba polovina dráhového systému. V roce 1945 byly hotovy všechny čtyři plánované zpevněné dráhy v původních směrech, a to v následujících délkách: RWY 04/22 -1800m, RWY 13/31 -1020m, RWY 08/26 -1320m, RWY 17/35 – 950 m.

Po válce byly tehdejší hlavní dráhy - RWY 04/22 a RWY 13/31 (dnes 12/30) - postupně prodlžovány a postačovaly provozu až do poloviny 60. let, kdy došlo dalšímu obrovskému rozvoji letectví. Proto už v 50. letech vznikl projekt na rozšíření dráhového systému. Realizace proběhla v 60. letech, kdy se nová RWY 07/25 (přechíslována na RWY 06/24) s délkou 3 115 m stala hlavní dráhou letiště. Původní RWY 13/31 postupně ztrácela na významu, dnes se využívá jen v případě provozních potřeb (směr větru, opravy a údržby RWY 06/24), vzhledem k relativně nízkým průletům letadel nad nově postavenými částmi Prahy (např. Butovice) s hlukovou zátěží obyvatel a následnými negativními reakcemi veřejnosti.

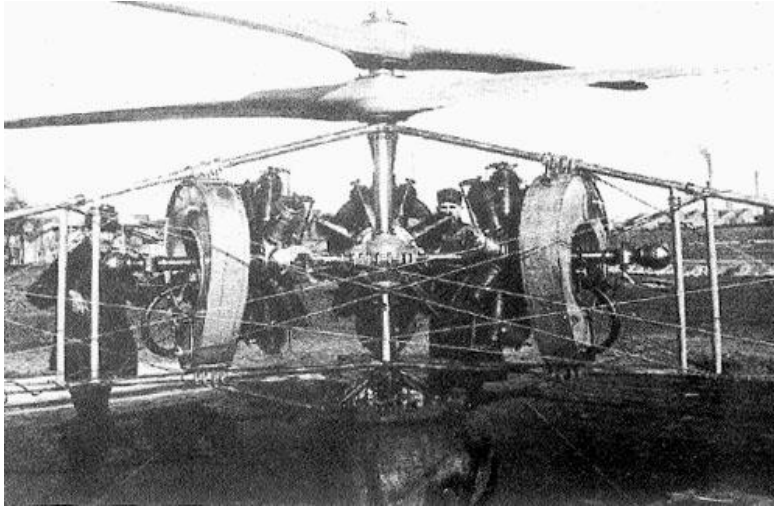
1.3.1 Současný vývoj letiště Praha

V současné době se na Letišti Praha používají dvě dráhy: hlavní RWY 06/24 (v roce 1982 prodloužená na 3 715 metrů) a vedlejší RWY 12/30.

Navzdory požadavkům a rapidnímu nárůstu počtu cestujících zůstal dráhový systém ruzyňského letiště v průběhu desetiletí téměř beze změn. Současná kapacita dráhového systému přestala vyhovovat už v 90. letech. Letiště bylo nuceno přejít do kategorie plně koordinovaných letišť, tj. letišť, která nejsou dopravcům volně k dispozici, ale na která si pro každý let musí vyžádat tzv. letištní slot = přesný čas příletu i odletu. Hodinová kapacita dráhového systému je max. 48 pohybů. Paralelní dráha umožní další zvýšení kapacity dráhového systému. Poté se bude jedna dráha používat na přílety a druhá primárně na odlety, čímž se zefektivní provoz v přilehlém vzdušném prostoru. Novou paralelní dráhu budou moci využívat všechna v současné době existující letadla o rozpětí křídel do 80 metrů (stávající dráhy splňují mezinárodní parametry pro letadla o rozpětí do 65 metrů).

1.3.2 Historie letiště Ostrava - Mošnov

Počátky letectví v regionu sahají až do prvního desetiletí minulého století, kde v tehdejší obci Harty žili bratři Žurovcové, regionální letečtí průkopníci, kteří zde prováděli práce a pokusy v letech 1909 - 1914. Dalšímu pokračování zabránila 1. světová válka. Po ní se bratři Josef a Vilém vrátili k civilnímu létání s letounem koupeným z válečných přebytků. Jejich podnikání však za čas ukončil nedostatek finančních prostředků.



Obrázek 1.1 Bratři Žurovcové (Zdroj: F. Pavelčík)

Místo, kde se nyní nachází letiště Ostrava, bylo poprvé k leteckému provozu použito německou Luftwaffe, která zde po okupaci Československa vybudovala v roce 1939 polní letiště pro přípravu útoku na Polsko. V květnu 1945 je naopak používala první československá smíšená letecká divize. Pak následovalo období nečinnosti a půda byla vrácena svému původnímu účelu, k zemědělské výrobě.

Novodobá historie začíná rokem 1956 zahájením stavebních prací na současném letišti, protože původní travnaté letiště v Hrabůvce nevyhovovalo pro provoz nastupujících proudových letadel. Letiště bylo budováno především pro potřeby armády. Oficiální zahájení civilního leteckého provozu bylo 16. října 1959, kdy zde přistál letoun TU - 104 A. Letový provoz zajišťovaný společností ČSA zahrnoval především vnitrostátní, ale i nepravidelné zahraniční lety, při nichž na letišti provozovaly všechny typy pístových nebo proudových dopravních letounů ČSA. V 60. a 70. letech tu byl i v té době rozšířený provoz aerotaxi. Výrazným zlomem se stal rok 1989. V roce 1993 došlo k ukončení činnosti vojenské části letiště a správu a provoz letiště zcela zajišťovala Česká správa letišť, s.p. 1. července 2004 bylo letiště Ostrava převedeno z majetku České správy letišť do vlastnictví Moravskoslezského kraje. Provozovatelem letiště se stala společnost Letiště Ostrava, a.s.



Obrázek 1.2 Letiště Ostrava (Zdroj: autor)

Dnes z letiště provozují letouny nejrůznějších dopravců, z celého světa. Letiště je schopno odbavit téměř všechny typy letadel až po letadla B-747 Jumbo jet nebo AN-225 Mria, které již letiště odbavovalo.

1.4 Letiště a letištní infrastruktura

Pojem letiště je definován ve více dokumentech, výstižná a plně vyhovující je definice uvedená v předpisu L14.

1.4.1 Letiště (Aerodrome) - vymezení pojmu

Vymezená plocha na zemi nebo na vodě (včetně budov, zařízení a vybavení), určená buď zcela, nebo z části pro přiletý, odlety a pozemní pohyby letadel.

1.4.2 Letištní infrastruktura v ČR

Česká republika má rozsáhlou síť letišť od mezinárodních dopravních letišť po sportovní letiště, která jsou zahrnuta v kategorii veřejná vnitrostátní letiště.

Tabulka 1.1 Počet letišť v ČR (Zdroj: autor na základě Ministerstva dopravy ČR)

| Letiště/Rok | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Veřejné mezinárodní letiště | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Veřejné vnitrostátní letiště | 57 | 58 | 59 | 59 | 59 | 59 |
| Neveřejné mezinárodní letiště | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| Neveřejné vnitrostátní letiště | 12 | 15 | 14 | 14 | 14 | 13 |
| Veřejné vnitrostátní a zároveň neveřejné mezinárodní letiště | 9 | 7 | 7 | 7 | 10 | 10 |
| Počet letišť celkem | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 |

Kromě těchto letišť registruje Letecká amatérská asociace ČR 40 ploch pro provoz sportovních létajících zařízení SLZ. Na základě těchto údajů je možné konstatovat, že ČR je leteckou velmocí.

1.5 Rozdělení letišť

1.5.1 Rozdělení letišť podle provozních podmínek a základního určení

- vnitrostátní letiště, jimiž jsou letiště určená a vybavená k uskutečňování vnitrostátních letů, při nichž není překročena státní hranice České republiky, a letů, při nichž není překročena vnější hranice (dále jen „vnitřní lety“),
- mezinárodní letiště, jimiž jsou celní letiště určená a vybavená k uskutečňování jak vnitrostátních a vnitřních letů, tak i letů, při nichž je překročena vnější hranice podle jiného právního předpisu.

1.5.2 Rozdělení letišť podle okruhu uživatelů a charakteru letiště

- civilní letiště, jimiž jsou letiště pro potřeby civilní letecké dopravy; rozumí se jimi letiště veřejná, jimiž jsou letiště přijímající v mezích své technické a provozní způsobilosti všechna letadla, a letiště neveřejná, jimiž jsou letiště přijímající na základě předchozí dohody provozovatele nebo velitele letadla s provozovatelem neveřejného letiště, a v mezích své technické a provozní způsobilosti všechna letadla a letadla uživatelů letiště stanovených Úřadem na návrh jeho provozovatele,

- vojenská letiště, jimiž jsou letiště pro potřeby ozbrojených sil České republiky a jiných oprávněných uživatelů pověřených Ministerstvem obrany.

1.5.3 Podrobné rozdělení letišť podle technických a provozních podmínek

Neveřejné vnitrostátní letiště:

Provozní doba není určena. Použití letiště se povoluje stanovenému okruhu uživatelů. Ostatní uživatelé mohou použít letiště pouze se souhlasem jeho provozovatele, který může stanovit minimální dobu pro předložení požadavku, ale ne více než 24 hodin před plánovaným časem letu.

Ve vyžádané a schválené provozní době je povinen provozovatel letiště zajistit:

- letištní službu řízení letového provozu nebo letištní letovou informační službu v českém jazyce a pohotovostní službu známému provozu na letišti a v jeho letištní provozní zóně (ATZ), anebo poskytování informací známému provozu na letišti a v jeho letištní provozní zóně (ATZ) jiným způsobem v českém jazyce,
- telefonní spojení s pracovištěm ŘLP na nejbližším letišti (civilním nebo vojenském),
- telefonní spojení s leteckou meteorologickou službou,
- služební místnost pro navigační přípravu posádek letadel vybavenou Leteckou informační příručkou, leteckými oběžníky, leteckou mapou ICAO (měřítko 1 : 500 000) přístupným telefonem s provolbou po území ČR a sanitárním zařízením.

Veřejné vnitrostátní letiště:

Provozní doba musí být stanovena a publikována prostřednictvím letecké informační služby a musí splňovat tyto požadavky: v období 15. 4. - 15. 10. minimálně 7 hodin každou sobotu, neděli a svátky, mimo tyto dny a publikovanou dobu na vyžádání. Provozovatel letiště může stanovit minimální dobu pro předložení požadavku, ale ne více než 24 hodin před plánovaným časem letu.

V provozní době (publikované nebo vyžádané) je povinen provozovatel letiště zajistit služby vyžadované pro neveřejné vnitrostátní letiště a další níže uvedené služby:

- veřejně přístupný prostor pro cestující a posádku,
- veřejné sanitární zařízení,
- veřejný telefon s provolbou po území ČR,
- veřejně přístupné parkoviště automobilů,
- plnění letadel leteckými pohonnými hmotami a oleji,
- poskytnutí prostředků na běžné ošetření letadel (alespoň pro omytí skel, dohuštění pneumatik),
- parkování letadel na určeném místě, včetně poskytnutí prostředků pro kotvení letadel,
- zprostředkování dalších služeb na vyžádání (občerstvení, ubytování, nezbytnou dopravu, lékařskou pomoc apod.),
- informaci o okolních letištích poskytujících větší rozsah služeb (letecké pohonné hmoty, oleje, ostatní provozní služby, opravy letadel atd.).

Neveřejné mezinárodní letiště:

- Provozní doba není určena. Použití letiště se povoluje stanovenému okruhu uživatelů.

- Ostatní uživatelé mohou použít letiště pouze se souhlasem jeho provozovatele, který může stanovit minimální dobu pro předložení požadavku, ale ne více než 24 hodin před plánovaným časem letu.

Ve vyžádané a schválené provozní době je povinen provozovatel letiště zajistit:

- letištní službu řízení letového provozu nebo letištní letovou informační službu v českém a anglickém jazyce a pohotovostní službu známému provozu na letišti a v jeho letištní provozní zóně (ATZ), anebo poskytování informací známému provozu na letišti a v jeho letištní provozní zóně (ATZ) jiným způsobem v českém a anglickém jazyce,
- v případě mezinárodního letiště s vnější hranicí podle zvláštního právního předpisu celní a pasové odbavení v prostoru k tomu určeném,
- telefonní spojení umožňující navázat spojení s Letovým informačním střediskem Praha (FIC) a leteckou meteorologickou službou v době kratší než 10 minut,
- služební místnost pro navigační přípravu posádek letadel vybavenou Leteckou informační příručkou ČR, leteckými oběžníky, leteckou mapou ICAO (měřítko 1 : 500 000) telefonem s mezinárodní provolbou a sanitárním zařízením.

Veřejné mezinárodní letiště:

- Provozní doba musí být stanovena a publikována prostřednictvím letecké informační služby a musí splňovat tyto požadavky: v období 15. 4. - 15. 10. denně minimálně 7 hodin, minimální konec provozní doby v 16.00 hodin místního času. V ostatních obdobích každou sobotu, neděli a svátky, mimo tyto dny a publikovanou dobu na vyžádání. Provozovatel letiště může stanovit minimální dobu pro předložení požadavku, ale ne více než 48 hodin před plánovaným časem letu.

V provozní době (publikované nebo vyžádané) je povinen provozovatel letiště zajistit:

- služby vyžadované pro neveřejné mezinárodní letiště a další níže uvedené služby,
- veřejně přístupný prostor pro cestující a posádku,
- veřejné sanitární zařízení,
- veřejný telefon s mezinárodní provolbou,
- veřejně přístupné parkoviště automobilů,
- plnění letadel leteckými pohonnými hmotami a oleji,
- vybavení pro poskytování předletového ošetření letadel,
- hangárování nebo alespoň parkování a střežení letadel na určeném místě, včetně prostředků pro kotvení letadel,
- ubytování nebo alespoň zprostředkování dalších služeb (občerstvení, ubytování, doprava, lékařská pomoc apod.),
- informace o dalších službách v okolí, které nejsou přímo letištěm poskytovány (letecké pohonné hmoty, oleje, ostatní provozní hmoty, opravy letadel, ubytování hotelového typu, stravování v restauracích, veřejná doprava atd.).

1.5.4 Rozdělení letišť podle velikosti

V EU proběhl v minulosti proces sjednocení definice, co jsou velká letiště, letiště střední velikosti a malá letiště. Výsledkem je rozdělení podle Evropská komise do čtyř kategorií podle počtu odbavených cestujících za rok:

- kategorie A - „velká letiště Společenství“; více než 10 milionů cestujících ročně,
- kategorie B - „vnitrostátní letiště“; odbavují 5 a 10 milionů cestujících,
- kategorie C - „velká regionální letiště“; 1- 5 milionů cestujících,
- kategorie D - „malá regionální letiště“; méně než 1 milion cestujících.

Z hlediska postavení na trhu nemohou malá regionální letiště v kategorii D podle EK poškodit zásadním způsobem rozvoj obchodu a hospodářskou soutěž. EU proto podporuje rozvoj malých regionálních letišť a umožňuje financování z veřejných prostředků, zvláště v období, kdy letiště nedosahuje výkonů a příjmů, umožňujících jejich samofinancování.

Evropská regionální letiště

Letiště jsou nazývána regionální body sítě a body přístupu zahrnující letiště:

- s ročním objemem přepravy mezi 500 000 a 899 999 cestujících, z nichž méně než 30 % je mezinárodních,
- s ročním objemem přepravy mezi 250 000 minus 10 % a 499 999 cestujících nebo,
- s ročním objemem přepravy mezi 10 000 a 49 999 t odbaveného zboží nebo,
- umístěná na ostrově některého členského státu nebo,
- umístěná v uzavřených oblastech Společenství s komerční přepravou, zajišťovanou letadly s MTOW nad 10 t.

Toto upřesnění je důležité pro přiznání podpory z veřejných zdrojů.

1.5.5 Rozdělení podle typu provozu

Sít' uzlových a sběrných letišť (hub and spoke) je síť leteckých linek, ve které se letecká společnost nezaměřuje výhradně na přímé spojení a přepravu cestujících mezi dvěma body, ale také na propojení a přestup cestujících mezi dvěma vzdálenými letišti přes přestupní uzel. Je to protiklad k modelu „point to point“.

Uzlové letiště (HUB)

Uzlové letiště využívají letecké společnosti pro přestup cestujících do jejich cílových destinací. Mnoho letišť typu HUB je umístěno na letiště, kde mají letecké společnosti svá sídla.

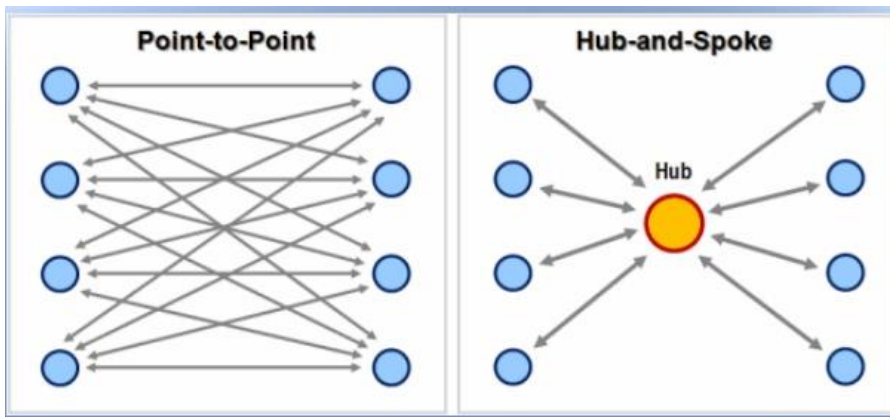
Koncové letiště (SPOKE)

Koncové resp. sběrné letiště využívají letecké společnosti jako počáteční a konečný bod cest pro své zákazníky, kteří poté přestupují v uzlovém letišti. Linky z těchto letišť často slouží k plnění letadel na dálkových linkách leteckých společností.

Hub a Spoke model musí mít v podstatě různé návaznosti příletů a odletů s cílem propojit přílet z centra C do centra B a přestupem v bodě A. Toto schéma má výhody, zvyšuje např. počet cestujících na letišti, vytížení letadel na návazných linkách. Využívají ji většinou klasičtí (síťoví dopravci).

Koncepce dopravy z bodu do bodu (point to point)

Nízkonákladoví dopravci (LCC) používají převážně model spojení point to point. Cestujícím poskytuje pouze přepravu do navazující destinace. Výhodou pro leteckou společnost je, že neřeší problematiku návazného spojení, přestup cestujících, překládku zavazadel. Přesto i u těchto dopravců se může vyskytnout koncept HUB-SPOKE (např. Ryanair na letišti London-Stansted).



Obrázek 1.3 Schéma spojení mezi letišti (Zdroj: Fedex)

2 Funkce a role letišť

Z vynálezu, vývoje a provozu letadel má prospěch ekonomika i samotní lidé. Letiště využívá nejen odvětví civilní dopravy, ale i vojenský sektor. Letadla a letecká doprava jsou pro dnešní svět důležitým prvkem, tyto technologie však mohou fungovat pouze s pomocí letišť. Letiště jsou nezbytnou součástí dopravního systému pro zajištění toho, aby letadla mohla provozovat a zainteresované subjekty dosáhnout svých požadovaných cílů.

2.1 Základní funkce letišť a letištní služby

Letiště jsou místa, kde letadla komerčních leteckých společností, vojenská letadla a vrtulníky vzlétají a přistávají. Letiště se obvykle skládá z vzletové a přistávací dráhy nebo heliportu, kontrolní věže a budovy terminálu. V případě provozu hydroplánů bude pro takové letiště vyhrazena plocha na vodě. Letadla mohou parkovat na letišti nebo v hangáru, kde může probíhat údržba letadel. Velká letiště mají obvykle provozovatele s vybavenými základnami, které poskytují letadlům odbavovací služby, palivo, hangárování, parkování a údržbu letadel. Poskytují také služby jako restaurace, salonky a záchranné a další služby pro cestující.

Funkce letiště je rozdělena do základních částí "Letecká (airside) a pozemní (landside)". Pozemní část se skládá z přístupových komunikací, parkovišť, veřejné haly a odbavovacích přepážek. Letecké strana zahrnuje odletovou a příletovou halu, přistávací dráhy, stojánky, palivové sklady a zařízení. Cestující přijíždějící na letiště přecházejí z pozemní části letiště do letecké části terminálu, která obsahuje odbavovací služby, bezpečnostní kontrolu, a další služby.

2.1.1 Služby a činnosti poskytované v terminálu

Služby poskytované ve veřejné části terminálu jsou poskytovány cestujícím, návštěvníkům letiště a pracovníkům v letištním provozu a souvisejících službách. V neveřejné části jsou služby poskytované především cestujícím. Služby v terminálu jsou především:

- odbavení cestujících a jejich zavazadel,
- třídění zavazadel,
- informace,
- restaurace,
- celní a pasové odbavení,
- bezpečnostní kontrola,
- komerční služby,
- služby na příletu, výdej zavazadel, reklamace, aj.

2.1.2 Letecké služby při odbavovacím procesu vně terminálu

Letecké služby při odbavovacím procesu na letišti vně terminálu jsou služby, kterými se zajišťuje zejména:

- technické a provozní odbavení letadla na odbavovací ploše,
- odbavení nákladu a pošty,
- zásobování palubního bufetu letadla potravinami a nápoji,
- manipulace s leteckými pohonnými hmotami a oleji, aj.

2.1.3 Neletecké služby poskytované letištěm

Letecké služby jsou hlavní a viditelnou částí provozování letiště, ale pro fungování a činnosti jsou nezbytné i služby v neletecké. Na službách se podílí letiště samo i další externí subjekty. Služby, které nesouvisí přímo s leteckým provozem, tzv. neletecké činnosti, po kterých by ale většinou nebyla poptávka bez fungujícího letiště, jsou nepostradatelnou součástí provozování letiště. Tyto služby jsou významným zdrojem letištních výnosů, jejich podíl bývá i přes 50 % všech letištních výnosů, zvláště na letištích s převažujícím provozem nízkonákladových dopravců (LCC).

K neleteckým službám patří:

- pronájem nebytových prostor (kanceláří, obchodů, restaurací, atd.) a pozemků a ploch (výstavba cargo terminálu, palivových zařízení, hangárů, parkovacích ploch hotelů, kancelářských budov atd.),
- distribuce médií: elektrické energie, plynu, tepla, vody (letiště může být jejich distributorem a účtovat za dodávky a účtovat si i provizi z odebraného množství),
- pronájem reklamních ploch (výnosy z vnější i vnitřní reklamy, poplatky za billboardy),
- poskytování prací a služeb (tvoří především práce strojů a zařízení, které jsou mimo letecké služby), IT služby, úklid, atd.

2.2 Ekonomická a sociální role letišť

Fungující letiště má pro stát i region, ve kterém provozuje, mnoho kvalitativních i kvantitativních přínosů ve více oblastech.

Přínosy fungujícího letiště:

Přítomnost mezinárodního letiště může být rozhodujícím faktorem pro:

- ovlivňování rozhodnutí o umístění firmy a konkurenceschopnost,
- přilákání nových investic zejména ze zahraničí,
- zachování stávajících společností se sídlem v regionu,
- zajištění rozšíření stávajících společností v konkurenci s jinými oblastmi,
- podpora exportních společností sídlících ve spádové oblasti poskytováním dopravního spojení osob a nákladu na klíčové trhy,
- posílení konkurenceschopnosti ekonomiky a společností prostřednictvím poskytování rychlé a efektivní osobní a nákladní dopravy,
- příspěvek k rozvoji životních podmínek obyvatel tím, že umožňuje cestování bez ohledu na místní dopady na životní prostředí.

2.2.1 Ekonomické přínosy letišť

Letiště jsou nepostradatelnou součástí infrastruktury pro širokou škálu ekonomických aktivit. Tato důležitá ekonomická úloha je známá jako katalytický dopad, který vyplývá z toho, že dostupnost leteckých služeb může mít pozitivní vliv na spádovou oblast obsluhující letiště. Přístup na vnější trhy a mezinárodní dopravní spojení jsou často považovány za naprosto nezbytné pro podniky, které rozhodují o svém umístění. Katalytický efekt letiště se projevuje zvýšením efektivity a produktivity podniku tím, že poskytuje snadný přístup dodavatelům a zákazníkům zejména na střední a dlouhé vzdálenosti.

Přestože letiště jsou zdrojem hospodářské prosperity díky jejich přímému hospodářskému přínosu, jejich nejdůležitější funkcí je role při zajišťování dostupnosti, která umožňuje rozvoji jiných podniků. Letiště je nezbytnou součástí regionální hospodářské infrastruktury a je důležité, aby růst letišť byl považován za součást strategie národního a

regionálního hospodářského rozvoje vládami i obyvateli. Letecká doprava přispívá k udržitelné výrobě prostřednictvím nákupu zboží a služeb od společností ve svém dodavatelském řetězci. Letecká doprava zásadně investuje do životně důležité infrastruktury. Na rozdíl od ostatních druhů dopravy investují odvětví letecké dopravy převážnou část svých vlastních nákladů na infrastrukturu (dráhy, letištní terminály, řízení letového provozu) častěji než financováním prostřednictvím zdanění a veřejných investic či dotací (jak je tomu typicky u silnic a železnic).

Prognózy pro rok 2030 naznačují, že téměř 6 miliard cestujících v letectví bude ovlivňovat existenci téměř 82 milionů pracovních míst s přínosem 6,0 miliard dolarů v ekonomické aktivitě.

2.2.2 Sociální přínosy letiště

Letecká doprava přispívá k udržitelnému rozvoji. Ulehčením cestovního ruchu a obchodu generuje nejen hospodářský růst, ale poskytuje i pracovní místa, zlepšuje životní úroveň a zvyšuje příjmy z daní. Přeshraniční cestování je odrazem užších vztahů mezi jednotlivými zeměmi, a to jak individuálních vztahů, tak i na úrovni jednotlivých zemí. Letecké služby jsou obzvláště důležité v situacích, kdy je problematický fyzický přístup do oblasti. Letiště tedy ovlivňují pozitivně nejen ekonomickou oblast, ale i oblast sociální, kulturní, atd.

2.2.3 Vlivy na regionální ekonomiku

Přímé vlivy

Samotné letecké odvětví je hlavním přímým zdrojem zaměstnanosti a hospodářských činností, např. v leteckých a letištních operacích, údržbě letadel, řízení letového provozu a dalších činnostech, které přímo slouží cestujícím v letecké dopravě, jako je odbavení, manipulace se zavazadly, maloobchodní prodej a stravovací zařízení. Přímé dopady zahrnují také činnosti leteckých výrobců, kteří prodávají letadla a komponenty leteckým společnostem a souvisejícím podnikům.

Letecká doprava má také významný "multiplikační" efekt, což znamená, že její celkový příspěvek k celosvětové zaměstnanosti a HDP je mnohem větší než jeho samotný přímý dopad.

Nepřímé vlivy

Patří sem zaměstnanost a činnost dodavatelů v odvětví letecké dopravy - například dodavatelé leteckých paliv, stavební firmy, které staví letiště, dodavatelé náhradních dílů používaných v letadlech, výrobci zboží prodávaných v maloobchodních prodejnách na letištích, dále široká škála činností v oblasti služeb pro podniky (např. call centra, informační technologie a účetnictví) atd.

Indukované vlivy

Výdaje těch, kteří jsou přímo nebo nepřímo zaměstnání v odvětví letecké dopravy a podporují tak pracovní místa v odvětvích, jako jsou maloobchodní prodejny, společnosti vyrábějící spotřební zboží a celé odvětví služeb (např. banky a restaurace).

Jiné – katalytické vlivy

Jedním z dalších dopadů je skutečnost, že letecká doprava stimuluje cestovní ruch. Cestovní ruch významně přispívá k celosvětové ekonomice. Do roku 2021 očekává Světová rada pro cestování a cestovní ruch (WTTC), že přímé zaměstnání v cestovním ruchu bude mít více než 120 milionů lidí na celém světě. Letectví hraje ústřední roli v podpoře cestovního ruchu. Více než 51 % zahraničních turistů cestuje letecky. Cestovní ruch je zvláště důležitý v mnoha rozvojových zemích, kde je klíčovou součástí strategií

hospodářského rozvoje. Zahrnuje pracovní místa v průmyslových odvětvích, jako jsou hotely, restaurace, atrakce pro návštěvníky, místní doprava a pronájem automobilů, ale nezahrnuje práci v odvětví letecké dopravy.

Vytváření pracovních příležitostí

Bylo zjištěno, že na každý 1 milion odbavených cestujících na letišti vzniká:

- cca 1 000 pracovních míst přímo na letišti (tento počet v souvislosti s automatizací a zvyšující se efektivností klesá),
- 2 100 míst nepřímo spojených s provozem letiště,
- 1 100 míst nepřímo spojených s letištem v regionální ekonomice,
- 500 pracovních míst v sousedních regionech,

Cestovní ruch je druhým hlavním prvkem katalytického dopadu. Pro EU jako celek představuje cestovní ruch 5 % celkové zaměstnanosti a HDP a až 30 % celkového zahraničního obchodu se službami.

Je zřejmé a mnohé studie tento fakt potvrdily, že letiště jsou přínosem nejen pro ekonomiku, ale i pro obyvatele oblasti, ve které se nachází.



Obrázek 2.1 Nákladní terminál firmy Menzies na letišti Praha (Zdroj: autor)

3 Fyzické vlastnosti letišť

Požadavky na fyzické vlastnosti letišť stanovují požadavky na plochy letiště v souvislosti s provozem předpokládaných typů letadel. Tyto požadavky jsou definovány v předpisu L 14 (Annex 14). V předpisu jsou definovány pohybové a provozní plochy.

Pohybová plocha (Movement area)

Část letiště určená pro vzlety, přistání a pojíždění letadel, sestávající z provozní plochy a odbavovací plochy (RWY, TWY, APN).

Provozní plocha (Manoeuvring area)

Část letiště určená pro vzlety, přistání a pojíždění letadel s výjimkou odbavovacích ploch (RWY, TWY).

3.1 Požadavky na pohybové plochy

Mnohá ustanovení, která obsahuje Annex 14, mají obecnou platnost a jsou použitelná pro většinu letadel, pracovníků v mezinárodní letecké dopravě, postupů a zařízení. Některá z ustanovení jsou však použitelná pouze pro určitý druh provozu, nebo jsou závislá na kritických rozměrech nebo provozních charakteristikách daného letadla. Základní úlohou v rámci předpisu je sjednocení vzájemných souvislostí mezi jednotlivými ustanoveními a různými typy letadel a jejich provozních charakteristik.



Obrázek 3.1 Pojíždějící Embraer E175 na letišti Praha (Zdroj: autor)

3.2 Kódové značení letiště

Součástí provozu v letecké dopravě je dnes velké množství různých typů a modelů letadel, a bylo by velmi náročné nebo spíše nemožné vypracovat pro každý využívaný typ letadla příslušné ustanovení zvlášť. V rámci předpisu (Annex 14) byl zaveden systém kódového značení letišť. Předpis uvádí, že jeho účelem je zavedení jednoduché metody pro vzájemné vztahy velkého množství ustanovení týkajících se vlastností a vybavení letišť tak, aby vyhovovala letounům, pro jejichž provoz jsou určena.

Kódové značení letišť se skládá ze dvou základních prvků:

- **Kódový prvek 1** – je číslo založené na jmenovité délce dráhy vzletu letounu.
- **Kódový prvek 2** – je písmeno odvozené z rozpětí křídel letounu a vnějšího rozchodu kol hlavního podvozku.

Kódové číslo zohledňuje především provozní charakteristiky letadel, jako jsou délka vzletu a přistání, rychlost přiblížení na přistání nebo rychlost pojezdění. Kódové písmeno se vztahuje především na geometrické rozměry letadla, jakými jsou rozpětí křídel, vzdálenost motorů od hlavního podvozku, nebo vnější rozchod kol hlavního podvozku. Kódové číslo se tedy vztahuje na ustanovení ohledně RWY a překážkových rovin a kódové písmeno na ustanovení ohledně pojezdových drah a odbavovacích ploch.

Tabulka 3.1 Kódové značení letišť (Zdroj: autor na základě předpisu L14)

| Kódový prvek 1 | | Kódový prvek 2 | | |
|----------------|--|----------------|--------------------|--|
| Kódové číslo | Jmenovitá délka dráhy vzletu letounu (m) | Kódové písmeno | Rozpětí křídel (m) | Vnější rozchod kol hlavního podvozku (m) |
| 1 | < 800 | A | < 15 | < 4,5 |
| 2 | ≥ 800 a < 1200 | B | ≥ 15 a < 24 | ≥ 4,5 a < 6 |
| 3 | ≥ 1200 a < 1800 | C | ≥ 24 a < 36 | ≥ 6 a < 9 |
| 4 | ≥ 1800 | D | ≥ 36 a < 52 | ≥ 9 a < 14 |
| | | E | ≥ 52 a < 65 | ≥ 9 a < 14 |
| | | F | ≥ 65 a < 80 | ≥ 14 a < 16 |
| | | G | ≥ 80 | ≥ 16 |

3.3 Vzletové a přistávací dráhy (RWY)

Směry, umístění a počet RWY ovlivňuje mnoho činitelů. Důležitým činitelem je provozní využitelnost stanovená na základě rozložení směrů větru. Dalším důležitým parametrem je poloha RWY umožňující přiblížení odpovídající ustanovením o překážkových plochách. Při určování polohy nové přístrojové RWY je třeba věnovat zvláštní pozornost plochám, které budou letouny přelétat při postupech přiblížení podle přístrojů a nezdařeného přiblížení, aby bylo zajištěno, že překážky v tomto prostoru nebo jiné faktory neomezí provoz letounů, pro které je RWY určena. Aby se předešlo budoucím problémům s hlukem, musí být, kde je to možné, umístění a orientace drah na letištích takové, aby příletové a odletové tratě minimálně ovlivňovaly oblasti určené pro bydlení nebo jiné na hluk citlivé oblasti v okolí letiště.

3.4 Vzletové a přistávací dráhy

Vzletová a přistávací dráha musí umožňovat svými parametry provoz letadla příslušné kategorie. K rozhodujícím parametrům dráhy patří:

- délka vzletové a přistávací dráhy,
- šířka vzletové a přistávací dráhy,
- sklon RWY,
- druh povrchu,
- typ RWY,

- pás RWY, koncová bezpečnostní plocha, dojezdová dráha.

Je doporučeno, aby počet a směry drah na letišti byly takové, aby provozní využitelnost letiště letouny, pro které je letiště určeno, nebyla menší než 95 %.

3.4.1 Délka vzletové a přistávací dráhy

Stanovení délky dráhy je jedním z nejdůležitějších rozhodnutí při plánování provozu na letišti. Délkou dráhy lze stanovit rozsah typů letadel, které může dané letiště přijmout, dále pak dolet těchto letadel a jejich vzletovou hmotnost.

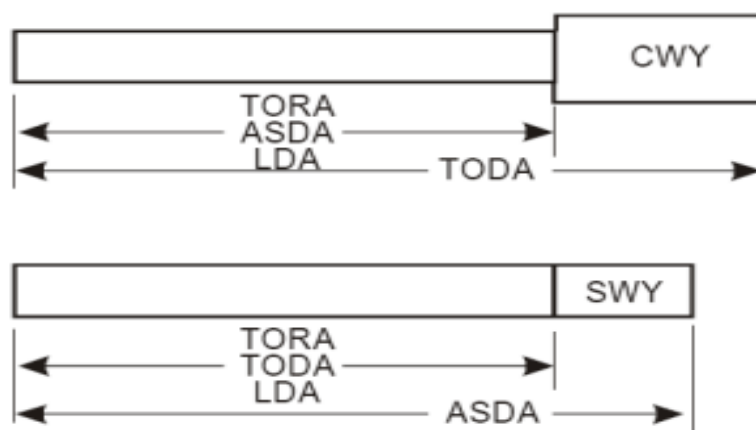
Skutečná délka hlavní dráhy musí být dostačující pro zajištění provozních požadavků letounů, pro které je tato dráha určena. Musí rovněž zohlednit použití oprav na místní podmínky provozu (například nadmořská výška, teplota, podélný sklon dráhy, vlhkost a vlastnosti povrchu dráhy) a výkonnostní charakteristiky příslušných letounů. V případě, že je dráha spojena s dojezdovou dráhou nebo s předpolím, může být dostačující skutečná délka dráhy menší. I v tomto případě však musí dráha vyhovovat provozním požadavkům na vzlet a přistání letounů, kterým tato dráha slouží.

Při stanovení potřebné délky dráhy je nutné vzít v úvahu i požadavky na vzlet a přistání a potřebu provozu v obou směrech vzletové a přistávací dráhy. Každé letiště publikuje v letecké informační příručce informace o tzv. vyhlášených délkách dráhy, stanovených pro každý směr dráhy.

Vyhlášené délky, které mají být vypočteny pro každý směr RWY, zahrnují:

- použitelnou délku rozjezdu (TORA),
- použitelnou délku vzletu (TODA),
- použitelnou délku přerušeno vzletu (ASDA),
- a použitelnou délku přistání (LDA).

Použitelná délka vzletu (TODA) se vypočítá součtem délky rozjezdu (TORA) a předpolí (CWY). Použitelná délka přerušeno vzletu (ASDA) se vypočítá součtem použitelné délky pro přistání (LDA) a dojezdové plochy (SWY). Tyto příklady jsou základní, na skutečném letišti mohou nastat další konfigurace provozních ploch.



Obrázek 3.2 Vyhlášené délky (Zdroj: předpis L14)

3.4.2 Šířka RWY

Šířka dráhy je jedním z parametrů, který je ovlivněn geometrickými charakteristikami letadel, jako je rozpětí křídel, vzdálenost mezi vnějšími koly hlavního podvozku a vzdálenost motorů od podélné osy letadla. Šířka může být také ovlivňována provozními činiteli, jako přibližovací rychlost letadel nebo převládající meteorologické podmínky. Šířka vzletové a

přistávací dráhy nesmí být menší, než jsou tyto příslušné rozměry uvedené v následující tabulce:

Tabulka 3.2 Šířka RWY (Zdroj: autor na základě předpisu L14)

| Kódové číslo | Kódové písmeno | | | | | | |
|--------------|----------------|------|------|------|------|-----------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 1 | 18 m | 18 m | 23 m | - | - | - | - |
| 2 | 23 m | 23 m | 30 m | - | - | - | - |
| 3 | 30 m | 30 m | 30 m | 45 m | - | - | - |
| 4 | - | - | 45 m | 45 m | 45 m | 60 / 45 m | 60 m |

Šířka vzletové a přistávací dráhy musí při vzletu a přistání letadla za normálních podmínek zajistit, že se letadlo z dráhy nevychýlí. Při snížené dohlednosti nebo vysoké rychlosti bočního větru, anebo při snížených brzdných účincích se riziko vyjetí letadla z dráhy zvyšuje. Další úlohou šířky dráhy je zabezpečení bezpečného provozu letadel, které mají motory umístěny na křídlech. Při nedostatečné šířce by mohlo dojít k nasátí cizích předmětů a nečistot do vstupu motorů.

Pro dráhy označené kódovým písmenem D a E je podle předpisů dostatečná šířka o hodnotě 45 metrů. Ta sice vyhovuje rozchodu podvozků i největších letadel, ale v případech, kdy letadlo dosedne mimo osu dráhy, motory letadel této kategorie již budou přesahovat za okraj takto široké dráhy a můžou případně nasát nečistoty nebo jiné cizí předměty (kamínky). Proto je na těchto kategoriích drah potřeba vybudovat podél jejich okrajů tzv. postranní pásy. Spojením celkové šířky dráhy a šířky těchto postranních pásů pak lze dosáhnout minimální potřebné šířky 60 metrů.

3.4.3 Sklony dráhy

Další sledovanou charakteristikou u vzletové a přistávací dráhy je její sklon. Ten je sledován ze dvou různých pohledů. Prvním je pohled ve směru kolmém na osu dráhy, kterým můžeme vidět tzv. příčný sklon vzletové a přistávací dráhy.

Podle předpisu je doporučeno budovat dráhu s tzv. střechovitým příčným sklonem. Takovýto sklon pak zajišťuje rychlý odvod dešťové vody hlavně v případech výskytu vydatných srážek a při bočním větru. V některých případech může být také zvolena varianta jednostranného sklonu. Hlavní úlohou příčného sklonu dráhy je zabezpečení odtoku vody a minimalizace tloušťky vodní vrstvy na dráze i za běžných podmínek.

Druhým možným pohledem na sklon dráhy je pohled ve směru osy dráhy. Takovýto sklon se nazývá podélný. Ve většině případů není vzletová a přistávací dráha pouze vodorovná, protože by to při její výstavbě vyžadovalo velmi vysoké investiční náklady. Stejně jako u příčného sklonu, i podélný sklon je limitován určitými maximálními hodnotami. U podélného sklonu dráhy jsou limitovány také změny tohoto sklonu.

3.4.4 Únosnost a povrch dráhy

Letištní vozovka by všeobecně měla splňovat tři základní požadavky. Vozovka musí mít takovou únosnost, která vyhovuje provozu letadel, pro které bude sloužit, musí zabezpečit dobré jízdní vlastnosti letadla při pohybu po dráze a musí zajistit dobré brzdné

účinky i za mokrých podmínek. V případě vzletové a přistávací dráhy musí její únosnost odpovídat provozu letounů, kterým je určena.

Povrch vzletové a přistávací dráhy musí být vybudován bez nerovností, které by mohly narušit tření nebo případně jinak nepříznivě ovlivnit vzlet a přistání letadla.

Konstrukce vozovky zajišťuje také dobré odvodňovací vlastnosti vozovky, kterými jsou sklon a textura vozovky. Sklon dráhy byl zmíněn již v předešlé části, textura vozovky je tvořena makrotexturou a mikrotexturou.

Volba druhu konstrukce vozovky je ovlivňována hlavně typy letadel z pohledu velikosti zatížení, pro které bude letiště sloužit, možnostmi dodavatelů, cenami materiálů a prací a půdními poměry. V provozu na civilních letištích se dnes pro zpevněné vozovky využívají 2 druhy materiálu – asfalt nebo beton.

Informace o únosnosti letištní vozovky je důležitá hlavně pro zabezpečení neporušení vozovky během její optimální životnosti, stanovení typů letadel, které mohou vozovku využívat a pro návrh podvozků letadel, aby je bylo možné využít na většině letišť.

Únosnost vozovky, která je určena pro letadla s maximální hmotností pro stání větší než 5 700 kg, je vyjádřena metodou klasifikačního čísla letadla a klasifikačního čísla vozovky (ACN-PCN).

Metoda ACN-PCN

Pro tuto metodu musí být k dispozici následující informace:

- klasifikační číslo vozovky (PCN),
- typ vozovky pro vyjádření ACN-PCN,
- kategorie únosnosti podloží,
- kategorie maximálního přípustného huštění pneumatik nebo jeho hodnota,
- způsob hodnocení.

ACN je číslo vyjadřující poměrný účinek letadla na vozovku pro určitou standardní kategorii únosnosti podloží, PCN je pak číslo vyjadřující únosnost vozovky při neomezeném počtu pohybů. Ohlášené klasifikační číslo vozovky (PCN) musí udávat, že jakékoliv letadlo s klasifikačním číslem letadla (ACN) rovným nebo menším než ohlášené PCN může používat tuto vozovku s omezením huštění pneumatik nebo maximální hmotnosti pro daný typ letadla.

Přetěžování vozovek

Přetěžování vozovek může být výsledkem velkých zatížení nebo podstatně zvýšeného počtu užívání nebo obojího. Zatížení větší než stanovená (návrhem nebo ohodnocením) způsobují zkrácení návrhové životnosti, zatímco menší zatížení ji prodlužují. S výjimkou masivního přetížení vozovky nejsou v důsledku svého strukturálního chování závislé na zvláštním limitujícím zatížení, při jehož překročení se náhle nebo zcela zničí.

Sledování stavu pohybových ploch

Stav pohybové plochy a provozní stav souvisejících zařízení musí být zároveň soustavně sledován a musí být poskytována hlášení o věcech provozního významu ovlivňujících letadla a provoz letiště pro přijetí vhodných opatření zejména v situacích jako jsou stavební a udržovací práce, nerovnosti nebo poruchy povrchu RWY a dalších pohybových ploch, nebo sníh, voda na povrchu RWY, sněhové valy v jejím okolí nebo pozůstatky po chemickém ošetřování povrchu dráhy v zimním období.

3.4.5 Pásy RWY

RWY a s ní spojené dojezdové dráhy musí být zahrnuty v pásu RWY. Pro pás dráhy jsou stanovena příslušná kritéria. Tyto pásy mají za úkol zaručit bezpečnost letadla a osob

na jeho palubě při vyjetí letadla z RWY a zároveň také zaručit bezpečnost letadla letícího nad tímto pásem. Z toho důvodu nesmí být na těchto páslech umístěn žádný objekt, který by představoval pro provoz překážku, s výjimkou radionavigačních zařízení a zařízení pro meteorologické účely, která jsou zde umístěna pro svou správnou funkci.

3.4.6 Ostatní plochy

Koncová bezpečnostní plocha musí být zřízena na každém konci pásu RWY, kde je kódové číslo 3 a 4, nebo 1 a 2 a RWY je přístrojová. Šířka této bezpečnostní plochy pak musí být nejméně dvakrát větší, než je šířka RWY. A stejně jako u pásů RWY, i v případě koncové bezpečnostní plochy je každý objekt, který je zde umístěn a který může ohrozit letadla, považován za překážku a musí být odstraněn.

Na přístrojových drahách kódového čísla 3 a 4 musí být také zřízeno **předpolí**, které musí být zřízeno na konci použitelné délky rozjezdu. K dalším pohybovým plochám pak lze také zařadit **dojezdovou dráhu**, která musí být zřízena tak, aby v případě přerušeno vzlétu byla schopna přenést zatížení letadlem, kterému je tato dojezdová dráha určena, aniž by došlo k poškození konstrukce letadla.

3.5 Pojezdové dráhy

Pojezdové dráhy musí být vybudovány tak, aby zajistily bezpečné a plynulé poježdění letadel. Pro každou RWY musí být zřízen dostatek pojezdových drah (vjezdových a výjezdových), aby došlo k urychlení pohybu letadel při jejich vjezdu a výjezdu z RWY. Při vysoké hustotě provozu je pak vhodné zavedení pojezdových drah pro rychlé odbočení.

Provedení samotné pojezdové dráhy pak musí být takové, aby v případě, kdy je kabina pilota nad osovým značením pojezdové dráhy, nebyla vzdálenost mezi vnějším kolem hlavního podvozku a okrajem pojezdové dráhy menší než předepsané limity. Příčná část pojezdové dráhy nesmí mít menší šířku, než jsou tyto uvedené limity.

Šířka pojezdové dráhy musí splňovat následující minima, podle kódového písmena, jak je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka 3.3 Šířka TWY (Zdroj: autor na základě předpisu L14)

| Kódové písmeno | Šířka pojezdové dráhy |
|----------------|--|
| A | 7,5 m |
| B | 10,5 m |
| C | 15 m |
| D | 18 m, kdy vnější rozchod kol hlavního podvozku < 9 m a 23 m, kdy vnější rozchod kol hlavního podvozku > 9 m |
| E | 23 m |
| F | 25 m |
| G | 25 m, kdy vnější rozchod kol hlavního podvozku < 16 m a ne menší než součet vnějšího rozchodu kol hlavního podvozku a 9 m, kdy vnější rozchod kol hlavního podvozku ≥ 16 m |

Pojezdové dráhy musí být zároveň navrženy tak, aby v jejich vedení docházelo k co nejmenšímu počtu a velikosti změn jejich směru. Poloměry oblouků pojezdových drah nesmí být navrženy mimo manévrovací schopnosti letadel používajících tyto dráhy a musí odpovídat jejich pojezdovým rychlostem.

Dalším požadavkem na pojezdové dráhy je minimální vzdálenost mezi její osou a osou vzletové a přistávací dráhy, paralelní pojezdové dráhy nebo jiného objektu.

Stejně jako u vzletové a přistávací dráhy, i u pojezdové dráhy jsou stanoveny požadavky na její maximální možný sklon. Jedná se o podélné, příčné sklony, změny těchto sklonů a viditelnost při výskytu těchto sklonů.

Z hlediska únosnosti pojezdových drah musí být splněny alespoň takové požadavky, jaké jsou kladeny i na únosnost RWY, které pojezdové dráhy slouží. Požadavky na únosnost pojezdových drah mohou být i vyšší, protože jsou vystavovány větší hustotě provozu a v důsledku pomalu pojíždějících nebo stojících letadel čelí většímu zatížení, než příslušná RWY.

Povrch pojezdových drah nesmí mít nerovnosti, které by mohly způsobit poškození konstrukce letadla. Podobně jako u RWY, také u pojezdových drah předpis stanovuje požadavky na postranní pásy, pásy pojezdové dráhy a jejich sklony. Na křižovatkách pojezdových drah s vzletovou a přistávací dráhou musí být u některých letišť zřízeno tzv. vyčkávací místo.



Obrázek 3.3 Pojezdová dráha a vyčkávací místo letiště Praha (Zdroj: autor)

3.6 Odbavovací plochy

Odbavovací plocha musí být zřízena na místech, kde je nezbytné umožnit nastupování nebo vystupování cestujících, nakládání nebo vykládání pošty a zboží a obsluhu letadel bez narušení letištního provozu. Odbavovací plochy musí být dostatečně rozměrné pro efektivní provoz na letišti. Každá část odbavovací plochy musí mít odpovídající únosnost pro zatížení letadly, kterým je určena, a může být v některých částech dokonce vystavována vyššímu zatížení, než pro které je určena vzletová a přistávací dráha. Odbavovací plocha musí mít také dostatečný sklon, aby nedocházelo ke shromažďování vody na jejím povrchu. Na odbavovacích plochách musí být zároveň zaručeny minimální vzdálenosti mezi jednotlivými stáními, letadly na nich stojícími, nebo mezi letadlem a přilehlou překážkou. Např. pro letadla kódových písmen D až G je minimální vzdálenost mezi letadly 7,5 m.

3.6.1 Základní požadavky na odbavovací plochy

Odbavovací plochy by měly splňovat tato základní podmínky:

- umístění plochy tak, aby byla minimalizována délka pojezdění letadel mezi RWY a odbavovací plochou,
- zajištění navzájem nezávislých pohybů letadel na odbavovací ploše,
- umožnění dostatečného počtu míst stání,
- rychlé a plynulé odbavení cestujících, nákladu a pošty,
- dostatečné prostory pro technické odbavení letadel,
- minimalizace negativních vlivů na životní prostředí,
- dostatečné osvětlení.

Stání na odbavovacích plochách lze rozdělit do dvou základních skupin:

- otočné (self-manoeuvring), na které letadlo může přijíždět i vyjíždět silou vlastních motorů,
- kolmé (nose-in) stání, na které sice letadlo přijede vlastní silou, ale po odbavovacím procesu už musí být vytlačeno pomocí tzv. push-backu do polohy, ze které už může pojíždět vlastní silou.

3.6.2 Odloučená parkovací stání letadel

Odloučená parkovací stání letadel musí být určena, nebo letištní řídicí věž musí být informována o ploše nebo plochách, vhodných pro parkování letadla, o němž je známo nebo se předpokládá, že je předmětem nezákonného zásahu nebo z jiných důvodů vyžaduje izolaci od normálních letištních činností.

Odloučená parkovací stání letadel musí být umístěna v největší možné vzdálenosti a v žádném případě ne blíže než 100 m od dalších parkovacích stání, budov nebo veřejných prostorů apod. Pozornost musí být věnována tomu, aby stání nebylo umístěno nad podzemními rozvody například plynu a pohonných hmot a pokud možno ani nad silnoproudými a slaboproudými kabely.



Obrázek 3.4 Odloučené stání letiště Praha (Zdroj: autor)

3.6.3 Zařízení pro odmrazování a protinámrazové ošetření

Bezpečný a efektivní provoz letounů je hlavním důvodem pro výstavbu zařízení pro odmrazování a protinámrazové ošetření pro letouny. Na letištích, kde se předpokládá výskyt námrazových jevů, musí být zřízena zařízení pro odmrazování a protinámrazové ošetření pro letouny.

Zařízení pro odmrazování a protinámrazové ošetření musí být zřízena na stáních letadel nebo na odlehých plochách podél pojezdových drah vedoucích na RWY určenou pro vzlet za předpokladu, že je zabezpečeno přiměřené odvodnění na zachycení a bezpečné odstranění přebytečných kapalin pro odmrazování a protinámrazové ošetření, aby byla vyloučena kontaminace podzemních vod. Musí být též zohledněn objem leteckého provozu a počty odlétávajících letounů. Místa pro odmrazování letadel se umísťují co nejbližší k místu vzletu, s ohledem na časové omezení účinnosti odmrazovacích kapalin.



Obrázek 3.5 Odmrazovací stojánka letiště Praha (Zdroj: autor)

4 Ochranná pásma letiště

Kolem leteckých staveb se zřizují ochranná pásma. Účelem ochranných pásem je stanovit pravidla, umístění a omezení staveb a činností, které by mohly narušit bezpečnost a provoz letiště a jeho zařízení. Ochranné pásmo zřídí ÚCL po projednání s úřadem územního plánování, stanoví parametry ochranného pásma a jednotlivá opatření k ochraně leteckých staveb.

4.1 Ochranná pásma leteckých staveb

V ochranných pásmech leteckých staveb lze zřizovat zařízení a provádět činnosti jen se souhlasem ÚCL. ÚCL souhlas udělí, nebude-li zařízení nebo činnost bránit leteckému provozu ani ohrožovat jeho bezpečnost a nepůjde-li o objekt vyžadující ochranu před hlukem.

Rozdělení ochranných pásem leteckých staveb:

- ochranná pásma letišť a
- ochranná pásma leteckých pozemních zařízení.

4.1.1 Ochranná pásma letišť

V prostoru ochranných pásem letišť mohou být omezeny nebo zakázány mnohé činnosti, případně provozovány za zvláštních podmínek.

Ochranná pásma letišť:

- OP se zákazem staveb,
- OP s výškovým omezením staveb,
- OP před nebezpečnými a klamavými světly,
- OP se zákazem laserových zařízení,
- OP s omezením staveb vzdušných vedení vysokého napětí a velmi vysokého napětí,
- ochranná hluková pásma,
- ornitologická pásma,
- OP leteckých zařízení,
- OP podzemních leteckých staveb.

4.1.2 Ochranná pásma se zákazem staveb

V ochranném pásmu se zákazem staveb je zakázáno:

- trvale nebo dočasně zřizovat jakékoliv pozemní stavby (budovy, zdi, ploty, komíny, stožáry), vzdušná vedení VN nebo VVN, komunikace apod., s výjimkou staveb sloužících leteckému provozu,
- vysazovat stromy, keře nebo jiné výškové porosty,
- hloubit, zvyšovat nebo snižovat území tak, že by tím byla narušena plynulost povrchu,
- trvale nebo dočasně umísťovat vozidla, hospodářské nebo stavební stroje nebo jiné předměty
- konat jakoukoliv činnost, která by mohla ohrozit letecký provoz nebo funkci leteckých zařízení,
- realizovat trvalé neletecké stavby (přípustná je pouze realizace staveb dočasných, a to za předpokladu souhlasu provozovatele letiště a ÚCL).

4.1.3 Ochranná pásma s výškovým omezením staveb

V prostoru ochranných pásem s výškovým omezením staveb, konkrétně v ochranných pásmech přibližovacích prostorů a v ochranných pásmech přechodových ploch, nesmí nové stavby (objekty) přesahovat dále definovaná ochranná pásma s výjimkou, že jsou stíněny stávající stavbou (objektem) resp. terénem, který ochranná pásma již narušuje. V ochranném pásmu s výškovým omezením není dovoleno zřizovat takové stavby nebo zařízení, nebo vysazovat porosty a umísťovat předměty, které by přesahovaly výšku určenou překážkovými rovinami ochranných pásem.

4.1.4 Ochrana před nebezpečnými a klamavými světly

Každé světlo v tomto ochranném pásmu, které by mohlo dle letecko-provozního posouzení ÚCL ohrozit bezpečnost letadel, musí být odstraněno nebo upraveno tak, aby neznamenal nebezpečí leteckému provozu. Každé neletecké světlo v tomto ochranném pásmu, které by svou svítivostí, tvarem nebo barvou mohlo zabránit jasnému pochopení leteckých světél anebo uvést v omyl pilota, musí být odstíněno nebo jinak upraveno tak, aby tato možnost byla vyloučena. V ochranných pásmech platí zákaz umísťování nových světél, která dle letecko-provozního posouzení ÚCL mohou být nebezpečná nebo klamavá pro letecký provoz.

4.1.5 Ochranná pásma se zákazem laserových zařízení

Problematika narušení leteckého provozu laserovými zařízeními se v současnosti stává aktuální vzhledem k případům zaznamenaných v posledních letech u letadel provádějících konečné přiblížení na letiště.

- Ochranné pásmo se zákazem laserových zařízení je tvořeno dvěma sektory, pro které platí: Sektor A – je vymezen obdélníkem s podélnou osou totožnou s osou RWY, o šířce 8 000 m, o délce přesahující za prahy drah o 10 000 m a zasahuje od země do výšky 600 m nad průměrnou nadmořskou výškou provozních ploch letiště. V sektoru A je zakázáno trvale nebo dočasně umísťovat, držet nebo používat zdroje laserového záření nebo jimi působit s maximální přípustnou dávkou ozáření přesahující 50 nW/cm².
- Sektor B – má tvar kruhu se středem ve vztáhném bodu letiště o poloměru 20 000 m a zasahuje od země do výšky 2 400 m nad průměrnou nadmořskou výškou provozních ploch letiště. V sektoru B je zakázáno trvale nebo dočasně umísťovat, držet nebo používat zdroje laserového záření nebo jimi působit s maximální přípustnou dávkou ozáření přesahující 5 μW/cm².

4.1.6 OP s omezením staveb vedení vysokého a velmi vysokého napětí

Je rovnoběžné s osou totožnou s osou RWY, o šířce 2 000 m a o délce přesahující za kratší strany ochranného pásma provozní plochy (např. 4 500 m u RWY kódového čísla 3 a 4). Umístění nových vzdušných vedení VN a VVN podléhá souhlasu ÚCL.

4.1.7 Ochranná hluková pásma

Při překročení limitů hluku z provozu mezinárodního veřejného letiště, které zajišťuje více jak 50 000 startů nebo přistání za rok, a z provozu vojenského letiště, je provozovatel letiště povinen v souladu s § 31 odst. 2 a 3 zákona č.258/2000 Sb, (Zákon o ochraně veřejného zdraví) ve znění pozdějších předpisů, navrhnout ochranné hlukové pásmo. U objektů v něm umístěných, jako jsou bytové domy, rodinné domy, stavby pro školní a předškolní výchovu a stavby zdravotní a sociální péče je provozovatel povinen postupně

provést nebo zajistit provedení protihlukových opatření v takovém rozsahu, aby byly splněny hygienické limity alespoň uvnitř objektů. Tento požadavek se týká stávajících staveb. Pokud jsou do pásma umísťovány nové stavby, je povinností investora ochránit stavbu před hlukem z provozu letiště na vlastní náklady.

4.1.8 Ornitologická pásma

Ochranná ornitologická pásma se stanovují pro letiště s cílem zamezit střetům letadel s ptáky.

Vnitřní ornitologické ochranné pásmo

Stanovuje se ve tvaru obdélníku s podélnou osou totožnou s osou RWY o šířce 1 000 m a o délce přesahující za kratší strany ochranných pásem provozních ploch o 1 000 m. Ve vnitřním ornitologickém ochranném pásmu nesmí být zřizovány skládky, stohy, siláže, vodní plochy, hnojiště, krmelce a jiná zařízení zvyšující výskyt ptactva na letišti.

Vnější ornitologické ochranné pásmo

Vnější ornitologické ochranné pásmo navazuje na vnitřní ornitologické ochranné pásmo a stanovuje se ve tvaru obdélníku s podélnou osou totožnou s osou RWY o šířce 2 000 m a o délce přesahující kratší strany ochranných pásem provozních ploch o 3 000 m. Ochranné pásmo se zřizuje pouze u přístrojových RWY.

Ve vnějším ornitologickém ochranném pásmu lze zřizovat zemědělské stavby, jako např. drůbežárny, kravíny, bažantnice, střediska sběru a zpracování hmotných odpadů, vodní plochy a další stavby a zařízení s možností vzniku nadměrného výskytu ptactva pouze se souhlasem provozovatele a ÚCL.

4.1.9 Ochranná pásma leteckých zabezpečovacích zařízení

Tato OP jsou nezbytná pro zajištění funkce radiových a leteckých zabezpečovacích zařízení.

Ochranná pásma radionavigačních zařízení

Dále uvedená OP musí být respektována při výběru poloh instalace nových zařízení a po celou dobu jejich provozního využívání:

- OP primárního radaru (PSR),
- OP sekundárního radaru (SSR),
- OP multilateračních přehledových systémů (MLAT),
- OP kurzového majáku LOC systému ILS,
- OP sestupového majáku systému ILS,
- OP polohového návestidla MKR systému ILS,
- OP všesměrového majáku VOR,
- OP systému DME,
- OP nesměrového majáku L, NDB,
- OP leteckých VHF vysílačů a přijímačů.

4.1.10 Ochranná pásma světelných zařízení

Ochranná pásma se zřizují pro přibližovací světelné soustavy a světelné sestupové soustavy pro vizuální přiblížení.

- Ochranné pásmo přibližovací světelné soustavy Ochranné pásmo je vymezeno obdélníkem symetrickým k ose RWY o šířce 120 m, začínajícím u prahu RWY a sahajícím do vzdálenosti 60 m za konec přibližovací světelné soustavy. V tomto

ochranném pásmu mohou být zřizovány objekty splňující požadavky na křehkost a lámavost a objekty sloužící k zajištění bezpečnosti letového provozu.

- Ochranné pásmo světelné sestupové soustavy pro vizuální přiblížení. Stanovuje se jako plocha, jejíž charakteristiky, tj. počátek, rozevření, délka a sklon musí odpovídat specifikacím dle předpisu. Zřizování nových objektů nebo rozšíření existujících objektů zasahujících nad ochrannou plochu je nepřípustné, vyjma případu, kdy na základě posouzení ÚCL bude nový objekt nebo rozšíření existujícího objektu zakryto jiným existujícím neodstranitelným objektem.

4.1.11 Ochranná pásma podzemních leteckých staveb

Ochranné pásmo podzemních leteckých staveb, sloužících k zajištění bezpečného leteckého provozu, je prostorově vymezeno pásem, jehož podélná osa je totožná s vedením podzemní letecké stavby a jehož hrany jsou ve vzdálenosti 1,5 m na každou stranu od této osy.

4.2 Omezení a odstranění překážek

Účelem dále uvedených ustanovení je vymežit vzdušný prostor v okolí letiště bez překážek, který by zajistil bezpečný provoz letounů a v němž musí být zamezeno vzniku překážek, které by ve svém důsledku znamenaly nepoužitelnost letiště. Toho lze docílit systémem překážkových ploch určujících maximální výšky, kterých mohou objekty na letišti a v jeho okolí dosahovat.

Objekty přesahující dále uvedené překážkové plochy mohou za určitých okolností způsobit zvětšení nadmořské výšky nebo výšky nad překážkami pro postup přiblížení podle přístrojů nebo jiný související postup vizuálního přiblížení okruhem, případně mít jiný provozní dopad na tvorbu letových postupů.

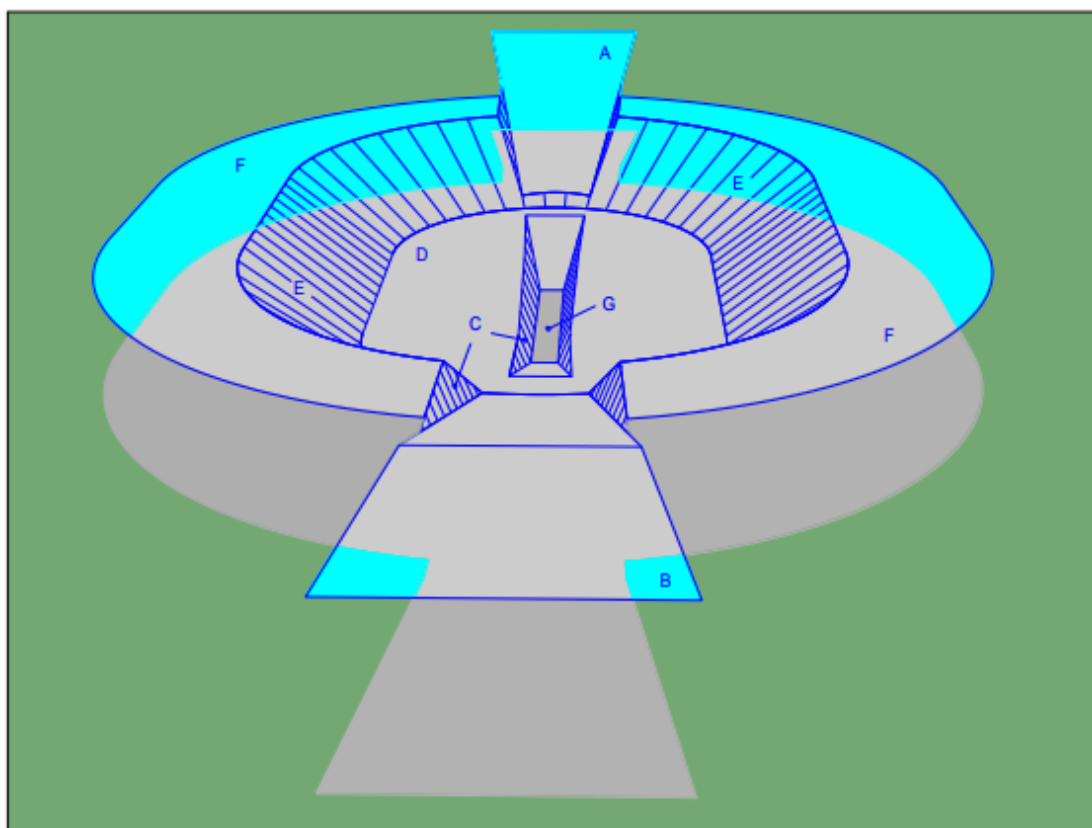
Požadavky na omezení překážek

Požadavky na překážkové plochy jsou stanoveny na základě uvažovaného využívání RWY, tj. pro vzlet nebo přistání a pro typ přiblížení. V případech, kdy je provoz prováděn z jednoho nebo z obou směrů RWY, mohou některé plochy ztratit svoji funkci v důsledku přísnějších požadavků jiné nižší plochy

Základní překážkové roviny

Pro RWY pro přesné přiblížení I. kategorie musí být stanoveny následující překážkové plochy:

- kuželová plocha,
- vnitřní vodorovná plocha,
- přibližovací plocha,
- přechodové plochy,
- vnitřní přibližovací plocha,
- vnitřní přechodové plochy,
- plocha nezdařeného přiblížení.



Obrázek 4.1 Schéma překážkových rovin (Zdroj: předpis L14)

Legenda A - OP vzletového prostoru, B – OP přiblížovacího prostoru, B - OP přechodové plochy, C - OP vnitřní vodorovná plocha, D – OP Vnitřní vodorovné plochy, E – OP kuželové plochy, G - OP provozních ploch

5 Značení, zařízení a vybavení pro navigaci na letišti

Letadlo při přeletu, odletu i pohybující se po letišti musí být ve spojení se stanovišti ŘLP. Kromě pokynů ŘLP letadla využívají zařízení a vybavení sloužící k zajištění pohybu letadel (případně mobilních prostředků) po zemi a v blízkosti letiště, doplněné znaky a značkami pro správnou orientaci a navigaci letadel.

5.1 Vizuální navigační prostředky

Vizuální navigační prostředky letiště tvoří ukazatele a návěsti, značení, návěstidla a světla, znaky a značky. Požadavky na charakteristiky jednotlivých značek a značení jsou uvedeny v Annexu 14. Rozsah značení (RWY) vychází z kódového značení RWY.

5.2 Značení letišť

Značení (Marking) jsou symboly nebo skupiny symbolů vyznačené na povrchu pohybové plochy za účelem poskytování leteckých informací. Cílem poskytování těchto informací je usnadnění orientace posádky na pohybové ploše a tím zamezení vzniku nebezpečných situací. Na základě značení a letištní mapy se posádka letadla pohybuje po letišti tak, aby tento pohyb byl v souladu s povolením vydaným řízením letového provozu.

Značení lze rozdělit do těchto skupin:

- dráhová značení,
- značení pojezdových drah,
- značení na odbavovací ploše,
- ostatní značení.

5.2.1 Značení RWY

Značení RWY musí být bílé. Na světlém povrchu RWY může být kontrast bílého značení zvýšen černým lemováním. Je vhodné snížit nebezpečí nestejných brzdných charakteristik na značení použitím vhodného druhu barvy.

Značení RWY zahrnuje tyto prvky:

- postranní osově,
- prahové,
- posunutého prahu dráhy,
- poznávací,
- zaměřovacího bodu,
- dotykové zóny.



Obrázek 5.1 Značení RWY (zdroj: hittmarking.com)

Křižovatka více RWY

Na křižovatce dvou (nebo více) RWY musí být zřízeno značení důležitější RWY s výjimkou postranního značení a značení vedlejší RWY musí být přerušeno. Postranní značení důležitější RWY může pokračovat přes křižovatku nebo může být přerušeno.

Pořadí důležitosti RWY pro účely provedení značení RWY musí být následující:

1. RWY pro přesné přiblížení,
2. RWY pro nepřesné přístrojové přiblížení,
3. nepřístrojová RWY.

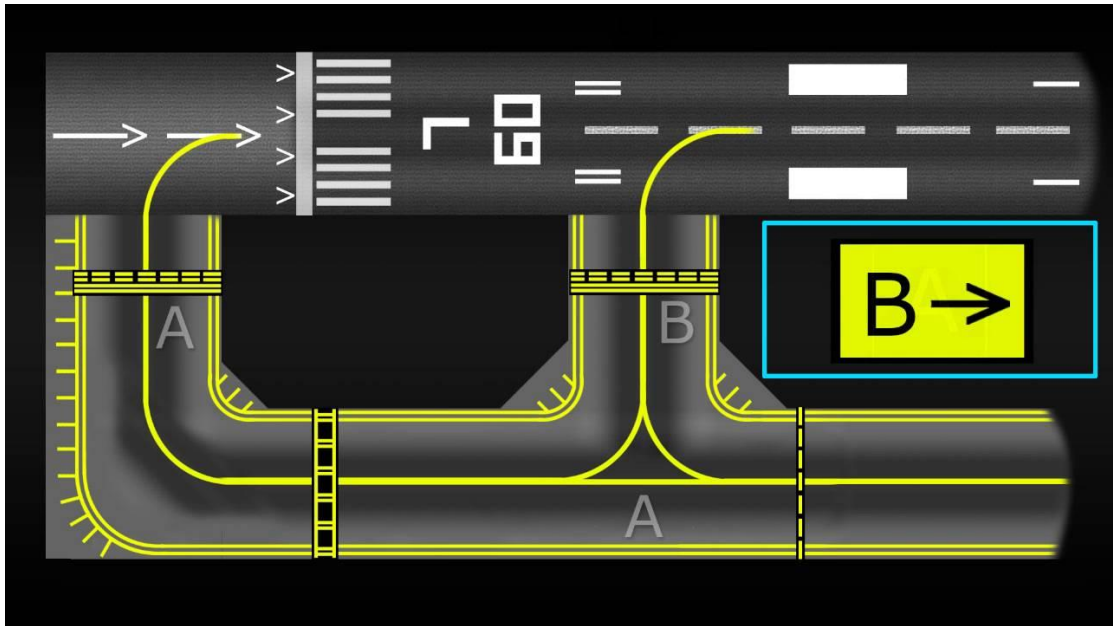
Na křižovatce RWY s pojezdovou drahou musí být zřízeno značení RWY a značení pojezdové dráhy přerušeno s tou výjimkou, že postranní dráhové značení může být přerušeno.

5.2.2 Značení TWY, obratiště

Značení TWY musí být žluté barvy. Na světlém povrchu TWY může být kontrast bílého značení zvýšen černým lemováním.

Značení TWY zahrnuje tyto prvky:

- osově,
- vyčkávacího místa RWY,
- mezilehlého vyčkávacího místa,
- značení místa pro zkoušku zařízení VOR (bílá barva).



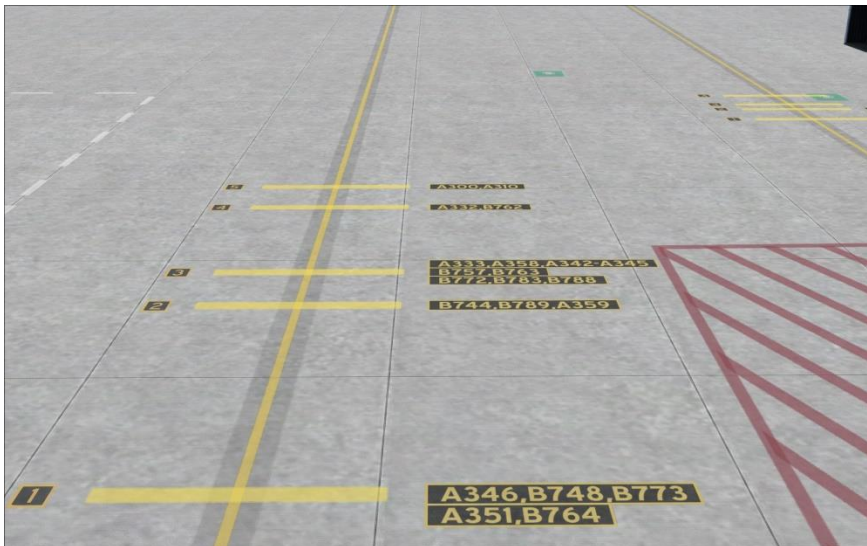
Obrázek 5.2 Značení TWY a napojení na RWY (Zdroj: YouTube)

5.2.3 Značení odbavovací plochy (APN)

Bezpečnostní značení odbavovací plochy a stání letadel musí mít nápadnou barvu, která kontrastuje s barvou stání letadla, přednostně červenou. Čáry pro poježdění po odbavovací ploše mají barvu žlutou. Značení stání letadel má barvu žlutou

Značení APN zahrnuje tyto prvky:

- bezpečnostní značení odbavovací plochy (červené),
- stání letadla (žluté).



Obrázek 5.3 Značení stojánky na APN (Zdroj: simflight.com)

5.2.4 Znaky

Na letišti musí být instalovány také znaky, které slouží pro předávání příkazů nebo informací o určitých místech nebo cílech na pohybové ploše. Jsou rozlišovány příkazové znaky (červené) a informační znaky (žluté). Znaky jsou informační tabule umístěné v těsné

blízkosti provozních ploch nebo na nich, které usnadňují orientaci posádky na letišti. Mohou zobrazovat jednu fixní zprávu, nebo mohou být elektronicky ovladatelné a přizpůsobené k zobrazování více zpráv.

Rozdělení znaků:

- **Příkazové znaky** (bílé písmo, červený podklad). Příkazové znaky označují bod nebo místo, za které může letadlo nebo vozidlo pokračovat pouze na základě povolení řízení letového provozu. Mezi příkazové znaky patří znaky vyčkávacích míst RWY a znaky zákazové (NO ENTRY).
- **Informační znaky** (žluté písmo, černý podklad nebo černé písmo, žlutý podklad). Informační znaky slouží ke specifikaci míst, směrů nebo cílů. Informují o pojezdových drahách, odbočkách z RWY, odbavovacích plochách, stáních, apod.
- **Výstražné znaky** (žluté písmo, červený podklad, žluté ohraničení). Kromě toho existují ještě značky, což jsou předměty umístěné nad úrovní země pro vyznačení překážky nebo vymezení hranice.
- **Místa pro zkoušku zařízení VOR** (černé písmo, žlutý podklad).



Obrázek 5.4 Informační znaky (Zdroj: autor)

5.2.5 Vizualní prostředky pro značení překážek

Objekty, které musí být označeny nebo světelně označeny

Účelem značení nebo světelného označení překážek je snížit nebezpečí pro letadla vyznačením existence těchto překážek. To však nezbytně nezmírňuje provozní omezení, která mohou být nějakou překážkou vynucena.

Objekty uvnitř horizontálních hranic překážkových ploch

Mobilní prostředky a jiné mobilní objekty na pohybové ploše letiště s výjimkou letadel jsou překážkami a musí být označeny, a jestliže mobilní prostředky a letiště jsou používány v noci nebo za podmínek nízké dohlednosti, též světelně označeny, s výjimkou prostředků pro odbavování letadel a mobilních prostředků používaných pouze na odbavovací ploše. Nadzemní letecká pozemní návěstidla na pohybové ploše letiště musí být označena tak, aby byla dobře viditelná ve dne. Překážková návěstidla nesmí být nainstalovaná na nadzemních pozemních návěstidlech nebo na znacích na pohybové ploše.



Obrázek 5.5 Informační tabule a značení překážek (Zdroj: autor)

5.3 Světelné zařízení letišť

Požadavky na vybavení letišť světelnými zabezpečovacími zařízeními se liší podle vybavení a kategorie RWY. Tyto požadavky se liší i podle toho, zda se jedná o RWY pro přístrojové přiblížení, nebo o RWY pro přesné přiblížení.

ICAO kategorie pro přiblížení

ICAO definovala pro přesné přístrojové přiblížení k letišti kategorie, které určují podmínky dohlednosti a výšky spodní oblačnosti (pro piloty výška rozhodnutí DH). Pro jednotlivé kategorie jsou stanoveny podmínky pro vybavení a zařízení letiště (např. světelné soustavy, radionavigační zařízení, napájení letiště a zařízení elektrickou energií), vybavení letadel i požadavky na posádky letadel, atd.

Přiblížení podle přístrojů je na základě navržených nejnižších provozních minim, pod kterými musí přiblížení pokračovat pouze s požadovanou vizuální referencí. Požadovanou vizuální referencí se rozumí, že pilot by měl vidět po dostatečnou dobu tu část vizuálních prostředků nebo přibližovacího prostoru, aby vyhodnotil polohu letadla a rychlost její změny ve vztahu k požadované dráze letu.

Tabulka 5.1 Limity kategorií ICAO (Zdroj: autor na základě předpisu L14)

| Kategorie provozu | Výška rozhodnutí | Dráhová dohlednost (RVR) |
|-------------------|------------------------|--------------------------|
| CAT I | ≥ 60 m | ≥ 550 m |
| CAT II | ≥ 30 m a < 60 m | ≥ 350 m |
| CAT III A | 0 m nebo < 30 m | ≥ 200 m |
| CAT III B | 0 m nebo < 15 m | 50 m $\leq a < 200$ m |
| CAT III C | 0 m | 0 m |

5.3.1 Rozdělení světelných zařízení

- přibližovací světelné soustavy,
- dráhová světelná zařízení,

- sestupové světelné soustavy.

Nepřístrojová dráha (Non-instrument runway)

RWY určená pro provoz letadel používajících postupy pro vizuální přiblížení nebo postupy pro přístrojové přiblížení do bodu, za němž přiblížení může pokračovat v meteorologických podmínkách pro let za viditelnosti.

Přístrojová RWY (Instrument runway)

RWY určené pro provoz letadel používajících postupy pro přístrojové přiblížení:

- RWY pro nepřesné přístrojové přiblížení** – RWY vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená pro přistání po přístrojovém přiblížení typu A za dohlednosti ne menší než 1 000 m.
- RWY pro přesné přiblížení I. kategorie** – RWY vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená pro přistání po přístrojovém přiblížení typu B s výškou rozhodnutí (DH) ne menší než 60 m (200 ft) a buď s dohledností ne menší než 800 m anebo s dráhovou dohledností ne menší než 550 m.
- RWY pro přesné přiblížení II. kategorie** – RWY vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená pro přistání po přístrojovém přiblížení typu B s výškou rozhodnutí (DH) menší než 60 m (200 ft), ale ne menší než 30 m (100 ft) a s dráhovou dohledností ne menší než 300 m.
- RWY pro přesné přiblížení III. kategorie** - RWY, vybavená vizuálními prostředky a nevizuálními prostředky určená, pro přistání po přístrojovém přiblížení typu B pokrývající v celém rozsahu RWY,
 - **IIIA** - pro provoz s výškou rozhodnutí (DH) menší než 30 m (100 ft) nebo bez omezení výšky rozhodnutí a s dráhovou dohledností ne menší než 175 m,
 - **IIIB** - pro provoz s výškou rozhodnutí (DH) menší než 15 m (50 ft) nebo bez omezení výšky rozhodnutí a s dráhovou dohledností menší než 175 m, ale ne menší než 50 m a
 - **IIIC** - pro provoz bez omezení výšky rozhodnutí (DH) a dráhové dohlednosti.

5.4 Světelné zabezpečovací zařízení

Mezi světelné vybavení letiště patří:

- letištní maják,
- přiblížovací světelné soustavy,
- světelné sestupové soustavy pro vizuální přiblížení (papi),
- dráhová světelná návěstidla,
- návěstidla pojezdové dráhy,
- stop příčky,
- návěstidla mezilehlých vyčkávacích míst,
- dráhová ochranná návěstidla,
- plošné osvětlení odbavovací plochy.

Světelná návěstidla slouží posádkám pro orientaci na pohybových plochách, kvalita vybavení letiště světelnými návěstidly výrazně ovlivňuje bezpečnost provozu (situační uvědomění pilotů), ale také kapacitu letiště (možnosti využití pohybových ploch za podmínek nízké dohlednosti a v noci). Ovládání letištních světelných zabezpečovacích zařízení provádí řídicí letového provozu z letištní řídicí věže podle aktuálních podmínek na letišti. Světelná zabezpečovací zařízení lze rozdělit podle typu jejich konstrukce, nebo podle jejich účelu.

Z hlediska typu konstrukce rozlišujeme nadzemní návěstidla (přibližovací, postranní dráhová, pojezdová návěstidla) a zapuštěná návěstidla (osová dráhová a pojezdová návěstidla).

5.5 Světelné zabezpečovací soustavy letišť podle účelu použití

Následující světelné soustavy tvoří samostatné celky, přestože poskytují dohromady komplexní informaci pro přibližující se letadlo. Základní je dráhová soustava, která může být v provozu i bez dalších soustav. Při výpadku přibližovací soustavy se zvyšují limity pro přiblížení na přistání. Při výpadku dráhové světelné soustavy lze letiště provozovat pouze ve dne, prakticky za vizuálních meteorologických podmínek. Světelné zabezpečovací soustavy zahrnují:

- přibližovací světelné soustavy,
- dráhové soustavy,
- světelné systémy pojezdových drah,
- sestupové soustavy.

5.5.1 Přibližovací světelná soustava

Používá se u nepřístrojových RWY, u RWY pro nepřesné přístrojové přiblížení, a u RWY pro přesné přiblížení všech kategorií (I., II. a III.) ICAO. Základní délka přibližovací soustavy je 900 m a slouží k zajištění k vedení letadel při jejich provozu za podmínek všech kategorií. Přibližovací světelná soustava zahrnuje soustavu příček v prodloužené ose dráhy, u přístrojových drah a drah vyšší kategorie i zábleskovou soustavu, prahová návěstidla, postranní příčky, návěstidla dotykového pásma, osová dráhová návěstidla a postranní dráhová návěstidla. Toto uspořádání se nazývá soustava ALPA-ATA. Ve Velké Británii a v zemích Commonwelthu je možné setkat se i s přibližovací soustavou Calvert, která byla v minulosti instalována i na československých letištích.

5.5.2 Světelná soustava dráhových návěstidel

Navazuje na přibližovací světelné soustavy a její rozsah se liší také podle zvolené kategorie dráhy.

Dráhové světelné systémy (RLS)

- **Postranní dráhová světla-návěstidla** (LIM – světla střední svítivosti, LIH – světla vysoké svítivosti). Postranní dráhová návěstidla musí být zřízena na RWY určených k použití v noci nebo na RWY pro přesné přiblížení určených k použití ve dne nebo v noci. Postranní dráhová návěstidla musí být zřízena na RWY určených pro vzlet, které mají provozní minimum pod úrovní RVR 800 m ve dne. **Umístění:** Postranní dráhová návěstidla musí být umístěna podél celé délky RWY ve dvou rovnoběžných řadách stejně vzdálených od osy RWY. Postranní dráhová návěstidla musí být umístěna podél okrajů plochy vyhlášené za RWY nebo vně okrajů této plochy ve vzdálenosti nejvýše 3 m. Je-li šířka RWY větší jak 60 m, musí být vzdálenost mezi řadami návěstidel určena s uvážením povahy provozu, charakteristik rozložení světla postranních dráhových návěstidel a jiných vizuálních pomůcek provozovaných na RWY. Návěstidla musí být rovnoměrně rozložena v řadách s rozestupy nejvýše po 60 m u přístrojových RWY a nejvýše po 100 m u nepřístrojových RWY. Návěstidla na opačných stranách osy RWY musí být v linii kolmé k této ose. Na křižovatce RWY mohou být návěstidla osazena nepravidelně nebo mohou být vynechána za podmínky, že pilot má zajištěno vyhovující vedení.

- **Osová světla.** Osová návěstidla RWY musí být zřízena na všech RWY pro přesné přiblížení II. a III. kategorie. Pro zvýšení bezpečnosti je žádoucí, aby na RWY pro přesné přiblížení I. kategorie byla zřízena osová návěstidla RWY, zejména když RWY užívají letadla s vysokými přistávacími rychlostmi a tam, kde je vzdálenost mezi řadami postranních dráhových návěstidel větší než 50 m. Osová návěstidla RWY musí být zřízena na všech RWY určených pro vzlet, které mají provozní minimum pod úrovní RVR 400 m. Pro zvýšení bezpečnosti je žádoucí, aby osová návěstidla RWY byla zřízena na všech RWY určených pro vzlety při minimální RVR 400 m nebo vyšší, jestliže je používána letouny s velmi vysokou vzletovou rychlostí zejména tam, kde je vzdálenost mezi řadami postranních dráhových návěstidel větší než 50 m. **Umístění:** Osová návěstidla RWY musí být umístěna v ose RWY. V případě, že je není možno umístit v ose, mohou být návěstidla osazena rovnoměrně na jednu stranu od osy RWY ve vzdálenosti nejvýše 60 cm. Návěstidla musí být umístěna od prahu ke konci RWY s podélnými rozestupy přibližně 15 m.
- **Prahová světla.** Prahová návěstidla musí být zřízena na všech RWY opatřených postranními dráhovými návěstidly s výjimkou nepřístrojových RWY a RWY pro nepřesné přístrojové přiblížení, u nichž je práh dráhy posunut a jsou zřízeny vnější prahové polopřičky. Prahová návěstidla se musí skládat:
 - na nepřístrojových RWY a RWY pro nepřesné přístrojové přiblížení nejméně ze šesti návěstidel;
 - na RWY pro přesné přiblížení I. kategorie nejméně z tolika návěstidel, kolik je jich zapotřebí, aby byla rozmístěna rovnoměrně mezi řadami dráhových postranních návěstidel v rozestupech 3 m; a na RWY pro přesné přiblížení II. a III. kategorie z návěstidel, rozmístěných rovnoměrně mezi řadami dráhových postranních návěstidel v rozestupech ne větších než 3 m.
- **Koncová světla.** Koncová návěstidla RWY musí být zřízena na RWY vybavených postranními dráhovými návěstidly. Je-li práh na kraji RWY, mohou být upevnění prahových návěstidel RWY použita též pro koncová návěstidla RWY. Koncová návěstidla RWY musí být umístěna na přímce kolmé k ose RWY co nejbližší k jejímu konci, avšak v žádném případě ne dále než 3 m za ním. Koncová návěstidla RWY se musí skládat nejméně ze šesti návěstidel, která musí být rovnoměrně rozmístěna mezi řadami postranních dráhových návěstidel; nebo umístěna souměrně k ose RWY ve dvou skupinách, v nichž jsou návěstidla rozmístěna ve stejných vzdálenostech, a mezi skupinami je mezera rovna nejvýše polovině vzdálenosti mezi řadami postranních dráhových návěstidel. U RWY pro přesné přiblížení III. kategorie nesmí být rozestupy mezi jednotlivými koncovými návěstidly RWY větší než 6 m, s výjimkou vnitřních návěstidel, pokud je provedena střední mezera.
- **Návěstidla dotykové zóny RWY.** Návěstidla dotykové zóny RWY musí být zřízena v dotykové zóně RWY pro přesné přiblížení II. a III. kategorie. Účelem jednoduchých návěstidel dotykové zóny je poskytnout pilotům prostředek pro zvýšení situačního povědomí za všech podmínek viditelnosti a pomoci pilotům při rozhodování o zahájení postupu nezdařeného přiblížení v případě, kdy letadlo nedosedlo na určený bod na dráze. Je zásadní, aby piloti užívající letiště s jednoduchými návěstidly dotykové zóny byli seznámeni s účelem těchto

návěstidel. Umístění: Návěstidla dotykové zóny musí sahat od prahu dráhy do vzdálenosti 900 m, s výjimkou RWY kratších než 1800 m, kde musí být zkráceny tak, aby nezasahovaly za střed RWY. Obrazec návěstidel musí tvořit dvojice krátkých příček rozložených symetricky podél osy RWY. Příčná vzdálenost vnitřních návěstidel musí být stejná jako příčná vzdálenost značení dotykové zóny RWY. Podélný rozestup mezi páry příček musí být 30 nebo 60 m. Pro provoz za nižších dohledností se doporučuje použít mezi krátkými příčkami podélný rozestup 30 m.



Obrázek 5.6 Přibližovací světelná soustava a dráhová světla (Zdroj: oculus.com)

Návěstidla

Pro instalace světelných systémů na pohybových plochách (RWY, TWY, APN) se využívají nadzemní nebo zapuštěná návěstidla.

Nadzemní návěstidla

Nadzemní návěstidla RWY, dojezdové dráhy nebo pojezdové dráhy musí být křehká. Jejich výška musí být dostatečně malá, aby byla zajištěna bezpečná vzdálenost od vrtulí nebo gondol proudových motorů letadel.



Obrázek 5.7 Nadzemní návěstidlo (Zdroj: flyingchinaman)

Zapuštěná návěstidla

Konstrukce návěstidel zapuštěných do povrchu RWY, dojezdové dráhy, pojezdové dráhy nebo odbavovací plochy musí být řešeny a provedeny tak, aby odolávaly přejíždění koly letadel, aniž by došlo k poškození návěstidla nebo letadla.



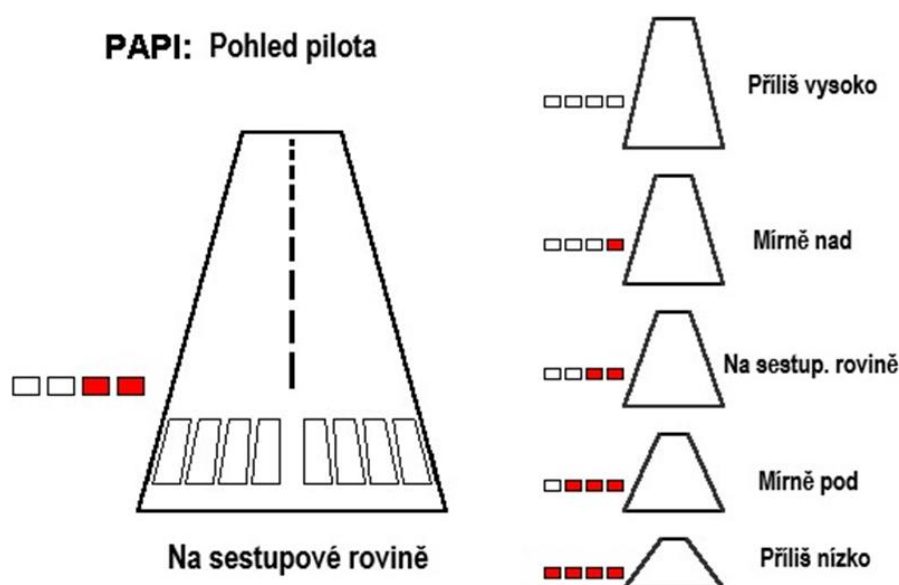
Obrázek 5.8 Zapuštěné návěstidlo (Zdroj: taiki-oki.com)

Vedle světelných systémů souvisejících s provozem na RWY, musí být na letišti vyšší kategorie zřízeny také světelné systémy u pojezdových drah, odbavovacích ploch, nebo světla označující okolní budovy a překážky.

5.5.3 Světelná sestupová soustava

Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení musí být zřízena jako pomůcka pro přiblížení na RWY bez ohledu na to, zda je RWY vybavena jinými vizuálními nebo nevizuálními pomůckami, jestliže je splněna jedna nebo více z následujících podmínek:

- RWY je využívána proudovými letadly,
- pilot může mít potíže při přiblížení následkem nevyhovujícího vizuálního vedení (vodní plocha, nevýrazný terén ve dne, nedostatečné okolní osvětlení v přibližovacím prostoru v noci), nebo klamnými informacemi vyvolanými okolním terénem,
- přítomnost objektů v přibližovacím prostoru,
- fyzické podmínky před prahem nebo za koncem RWY,
- výskyt turbulencí v průběhu přiblížení.



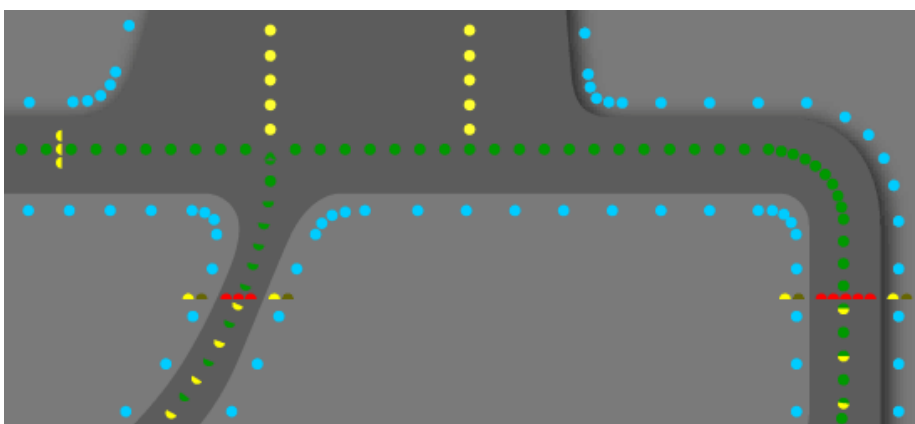
Obrázek 5.9 Sestupová soustava a poloha letadla (zdroj autor na základě Annex 14)

Komentář: Sestupová soustava PAPI umožňuje pilotovi vizuální kontrolu sestupového úhlu. Pokud pilot vidí dvě červená a dvě bílá návěstidla, je na ose sestupu, např. 4 červená znamená příliš nízko a 3 bílá návěstidla a jedno červené znamená mírně nad sestupovou osou.

5.5.4 Světelné systémy pojezdových drah (TLS)

- **Postranní návěstidla TWY (modrá).** Postranní návěstidla pojezdové dráhy musí být zřízena na okrajích obratišť, zařízení pro odmrazování a protinámrazové ošetření, odbavovacích plochách apod. určených pro provoz v noci a na pojezdových drahách nevybavených osovými návěstidly pojezdové dráhy, pokud jsou určeny pro provoz v noci. Postranní návěstidla pojezdové dráhy nemusí být zřízena, jestliže při uvážení povahy provozu je zajištěno dostatečné vedení osvětlením povrchu nebo jiným způsobem. Postranní návěstidla pojezdové dráhy musí být zřízena na RWY tvořících část standardní pojezdové trasy a určené pro pojíždění v noci tam, kde RWY není vybavena osovými návěstidly pojezdové dráhy.

- **Osová návěstidla TWY (zelená).** Osová návěstidla pojezdové dráhy musí být zřízena na pojezdové dráze pro výjezd z RWY, na pojezdové dráze, zařízení pro odmrazování a protinámrazové ošetření a na odbavovací ploše, které jsou určeny pro provoz za podmínek dráhové dohlednosti nižší než 300 m takovým způsobem, aby poskytovaly průběžné vedení od osy RWY ke stání letadla. Osová návěstidla pojezdových drah nemusí být zřízeny tam, kde je hustota provozu malá a postranní návěstidla pojezdové dráhy a osová značení poskytují přiměřené vedení. Pro zvýšení bezpečnosti je žádoucí, aby osová návěstidla pojezdové dráhy byla zřízena na pojezdové dráze určené pro provoz v noci za podmínek RVR 300 m nebo více a zejména na složitých křižovatkách pojezdových drah a na pojezdových drahách pro výjezd z RWY, vyjma případu, kdy je hustota provozu malá a postranní návěstidla pojezdové dráhy a osová značení poskytují přiměřené vedení.



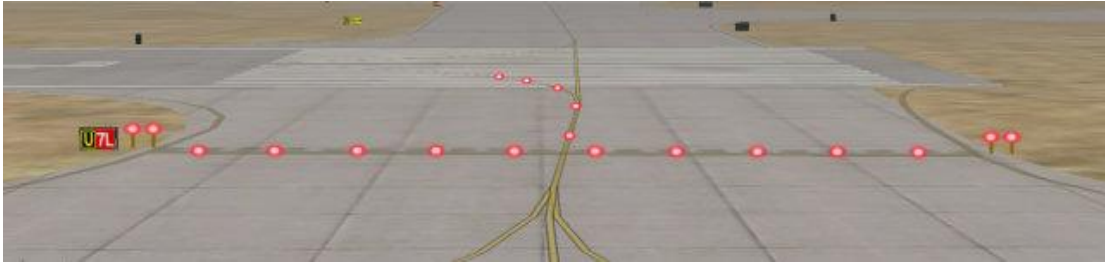
Obrázek 5.10 Pojezdová světla (Zdroj muenster.de)

Komentář: Obrázek ukazuje modrá postranní návěstidla a zelená osová návěstidla, žlutě je doplněn úsek od stop příčky na RWY a světla na APN.

Odbočení z RWY a křižovatky

Pro zvýšení bezpečnosti v místě vstupu na RWY a na křižovatkách pohybových ploch se zřizují stop příčky. Stop příčka je určena k manuálnímu nebo automatickému ovládní službou řízení letového provozu. K narušení dráhy může dojít za všech povětrnostních podmínek a podmínek viditelnosti. Umístění stop příček na vyčkávacích místech RWY a jejich použití v noci a při dráhové dohlednosti větší než 550 m může tvořit součást efektivních opatření určených k ochraně před narušením dráhy. Stop příčky musí být zřízeny na všech vyčkávacích místech RWY, která je určena k použití za podmínek RVR nižší než 300 m vyjma případu, kdy jsou k dispozici vhodné pomůcky a postupy k zabránění vjezdu provozu na RWY z nepozornosti nebo existujícími provozními pravidly v podmínkách RVR nižší než 550 m je limitováno:

- že v téže době je nejvýše jedno letadlo na provozní ploše,
- že počet vozidel na provozní ploše je snížen na nezbytné minimum.



Obrázek 5.11 Stop příčka (Zdroj: aerosavvy.com)

5.5.5 Zabezpečení letiště elektrickou energií

Bezpečný provoz letišť závisí na kvalitě zdrojů elektrické energie. Celý systém zdrojů elektrické energie může zahrnovat přívody k jednomu nebo více externím zdrojům elektrického proudu, jednomu nebo více zdrojům místních zařízení na výrobu elektřiny a k rozvodné síti včetně transformátorů a rozvoden.

Pro zajištění bezpečného provozu leteckých navigačních zařízení musí být na letišti k dispozici vhodný primární zdroj elektrické energie. Provedení a zajištění systémů zdrojů elektrické energie pro letištní vizuální a radionavigační zařízení musí být natolik dostatečné, aby pilot nebyl vystaven při poruše těchto zařízení zavádějícím informacím.

V případě, že zařízení vyžadují sekundární zdroj elektrické energie, musí být přívody elektrické energie řešeny tak, aby při výpadku primárního zdroje byla tato zařízení automaticky napojena na sekundární zdroje elektrické energie.

Zařízení vybavená sekundárním zdrojem elektrické energie:

- přibližovací, dráhové a pojezdové světelné soustavy,
- návěstní světlometky a minimální osvětlení nezbytné pro činnost personálu, letových provozních služeb,
- překážková návěstidla,
- meteorologická zařízení,
- důležité bezpečnostní osvětlení,
- důležité prostředky a zařízení pro letištní pohotovostní a zásahové útvary,
- osvětlení na určeném odloučeném parkovacím stání letadel,
- a také plošné osvětlení odbavovacích ploch.

Tyto požadavky na sekundární zdroj elektrické energie musí být splněny buď nezávislým zdrojem elektrické energie z veřejné sítě (jiná rozvodna, jiná trasa vedení z hlavní sítě) nebo náhradním zdrojem (jako je motorgenerátor, baterie).

U zařízení musí být podle důležitosti obnoven provoz v čase 1 až 15 sekund. Většina světelných zařízení, která jsou určena pro provoz za II. a III. kategorie ICAO, musí být schopna k přepnutí na sekundární zdroj do 1 sekundy. To znamená, že pro tato zařízení není povolena prakticky žádná prodleva v provozu (svícení).

Požadavek na monitorování stavu elektrické energie

Tam, kde je použito světelných soustav pro účely řízení pohybů letadel, musí být tyto soustavy automaticky monitorovány tak, aby byla zajištěna indikace jakékoliv poruchy, která může ovlivnit tyto řídicí funkce. Informace o poruše musí být automaticky předána složce řízení letového provozu.

5.6 Radionavigační zařízení

Důvodem vybavení řízených letišť radionavigačními prostředky je umožnění provozu IFR a zvýšení kapacity letiště především za špatných meteorologických podmínek.

Mezi nejčastěji používané letištní radionavigační zařízení patří:

- nesměrové radiomajáky (NDB),
- všesměrové radiomajáky (VOR),
- měřiče vzdálenosti (DME),
- Instrument Landing System – světový standard
- Microwave Landing System (MLS) – špičková technologie která nenalezla široké uplatnění,
- GBAS (zpřesnění satelitní navigace pozemními prostředky),
- Precision Approach Radar (vojenská letiště).



Obrázek 5.12 Anténa sestupové roviny systému ILS (Zdroj: autor)

6 Umístění a dopravní napojení letiště

Letiště by mělo být umístěno s ohledem na mnoho faktorů, které je nutno vzít v úvahu. Základní otázkou jsou důvody výstavby nebo jeho existence. Ty mohou být politické (např. dopravní obslužnost regionu, obrana státu) a především ekonomické. Letiště by mělo být umístěno v lokalitě s dostatečným potenciálem pro leteckou přepravu cestujících a nákladu, nemělo by negativně působit na své okolí a mělo by se stát součástí regionálních struktur ekonomických, politických i dopravních, mělo by být dosaženo všeobecné shody o prospěšnosti letiště pro region.

6.1 Zásady umístění letiště a orientace dráhového systému

Letiště by měla splňovat obecné požadavky na umístění. Jedná se zejména o možné konflikty s okolím letiště (například hluková omezení), napojení na okolní infrastrukturu a možnosti dalšího budoucího rozvoje.

6.1.1 Faktory ovlivňující umístění letiště

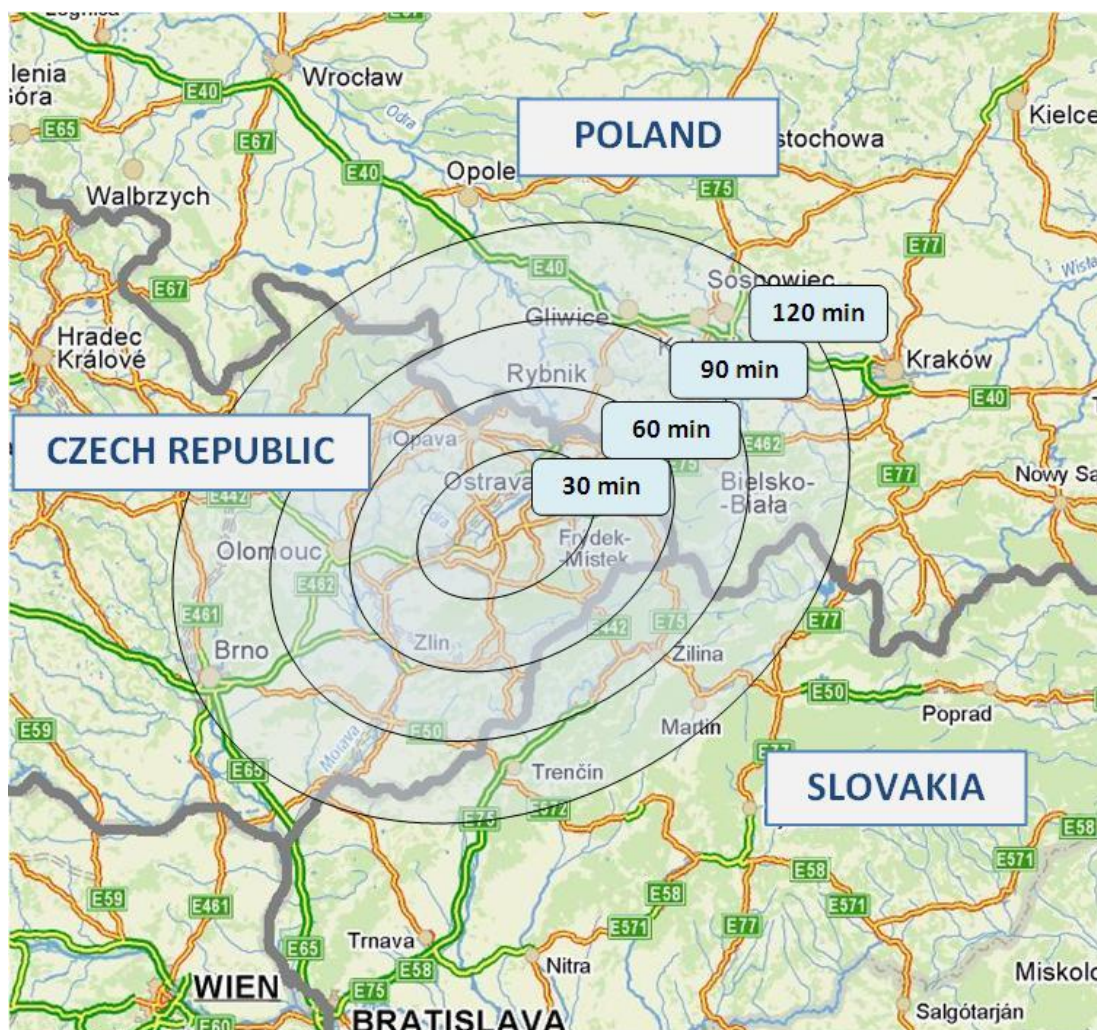
- geografické podmínky, tj. terén krajiny (sklony povrchu, překážky),
- blízkost vodních ploch (nebezpečí střetu letadel s ptáky),
- vlastnosti terénu (vodní poměry, únosnost terénu),
- napojení na okolní infrastrukturu (silniční a železniční síť),
- meteorologické podmínky (převládající směr větru, výskyt mlh a nízké oblačnosti, množství srážek – především sněhových),
- provozní využitelnost,
- hlukové omezení,
- životní prostředí (chráněné přírodní rezervace),
- napojení na elektrickou síť, kanalizační síť, potrubí – voda, plyn.

Při analýze podmínek pro umístění letiště nebudou pravděpodobně všechny podmínky ideální, ale snahou provozovatele letiště nebo investora by mělo být eliminovat nebo omezovat negativní faktory a využít pozitivních faktorů pro provoz a rozvoj letiště. Při návrhu letiště musí být brán ohled na posouzení z hlediska územního plánování, životního prostředí a provozně bezpečnostních požadavků. Cílem by měla být např. maximální provozní využitelnost, tj. je procento doby, během níž není omezeno používání RWY nebo systému RWY z důvodu boční složky větru nebo dohlednosti, atd.

Rozvoj letiště by měl být plánován s dostatečně dlouhým časovým horizontem na desetiletí, aby se předešlo budoucím konfliktům např. s rozvojem městské aglomerace v okolí letiště. Jako příklad mohou sloužit problémy letiště Praha, kdy od roku 1937 se město přiblížilo k letišti a v současné době lze využívat dráhu 30 pouze ve výjimečných případech, kdy je hlavní dráha 24 uzavřena, nebo nevyhovuje směr větru. Tento fakt omezuje provozní využitelnost. Důležitý je rovněž výběr lokality s pokud možno nižším výskytem mlh. Například provoz letiště Žilina, které je umístěno v údolí Váhu, a obklopeno kopcovitým terénem, je v období výskytu mlh často omezen z důvodu nízké dohlednosti. Problematika přiblížení přes obydlené oblasti komplikuje realizaci projektu rozvoje letiště Vodochody, kdy občanské iniciativy brzdí tento projekt pro obavy z hluku přilétávajících letadel, přesto, že v minulosti byla v továrně Aero schválena výroba a provoz vojenských nadzvukových letadel.

6.1.2 Dopravní dostupnost letiště ve spádovém území letiště

Spádová oblast letiště je definována jako počet lidí, kteří žijí v oblasti, v níž mají lidé přibližně dvě hodiny na dopravu autobusem, autem nebo vlakem na letiště. Spádová oblast letiště pro nákladní dopravu bývá rozsáhlejší, s ohledem na fakt, že např. doprava zboží po Evropě, s výjimkou kurýrních služeb, se většinou provádí kamionovou dopravou i v případě leteckého zboží (road service). Spádová oblast letiště ovlivňuje potenciál letiště, tj. počet přepravených cestujících, odbavených tun leteckého nákladu. V závislosti na leteckém provozu může být na letišti zaměstnáno několik stovek nebo tisíců lidí. Letiště musí být napojeno na dopravní síť regionu tak, aby se zajistila doprava těchto lidí i zboží na letiště a z letiště.



Obrázek 6.1 Spádová oblast letiště Ostrava (Zdroj: letiště Ostrava)

6.2 Způsoby dopravního napojení letiště

6.2.1 Silniční doprava

Letiště by mělo být napojeno na síť místních komunikací pro veřejnou dopravu, soukromou dopravu, taxi. Dopravní situace na letišti by měla být pokud možno řešena tak, aby nedocházelo ke konfliktním situacím toků odlétávajících a přilétávajících, cestujících, zaměstnanců letiště a služeb, nákladní dopravy. Důležitý je i dostatečný počet parkovacích

míst pro jednotlivé skupiny návštěvníků letišť. Napojení na dálniční síť je významné pro dálkovou dopravu osob i nákladů.

6.2.2 Kolejová doprava

Doprava po kolejích je důležitá pro letiště, která odbavují několik milionů cestujících.

Připravuje se například kolejové napojení letiště Praha se středem města a Kladnem. Je to kapacitní doprava, která umožňuje rychlou dopravu mezi městem i na větší vzdálenosti. Spádovou oblast letiště zvětšuje i napojení na vysoko rychlostní železnice (letiště Frankfurt).

Moderní a kapacitní způsob dopravy je i metro, pokud je letiště umístěno v přiměřené vzdálenosti od centra. Přesto, že politická reprezentace Prahy rozhodla, že letiště v současné době nebude napojeno na metro, projekt terminálu 2 umožňuje v budoucnosti letiště napojit.

Moderním a rychlým způsobem dopravy budoucnosti může být Maglev, který umožní rychlou dopravu mezi letištem a městem, případně na delší vzdálenosti, např. projekt Maglev spojení letiště Mnichov s centrem města, který byl ale pro vysoké náklady prozatím zastaven. Kolejovou dopravu lze využít i pro dopravu mezi terminály letiště (spojení terminálů letiště Frankfurt automatickými vlaky bez strojvůdce).



Obrázek 6.2 Železniční stanice Mošnov – Ostrava Airport (Zdroj: zeleznicar.cd.cz)

6.2.3 Lodní doprava

Je spíše výjimečná, využívá se pro dopravu na letiště, která jsou umístěna na přírodních nebo umělých ostrovech (Hong Kong).

EU v současnosti preferuje tzv. multimodální projekty (zahrnující více druhů dopravy), nicméně v případě nákladní dopravy je, až na výjimky, vzhledem k charakteru zboží nereálné překládání zboží mezi letadly na straně jedné, a vlaky a loděmi na straně druhé.

7 Letištní terminál

Letištní terminál je důležitým prvkem letištní infrastruktury. Hlavním úkolem terminálu je zajistit průchod cestujících a jejich zavazadel od pozemní dopravy až do letadla a naopak z letadla. Na cestě terminálem do letadla a z letadla cestující musí absolvovat určité procedury před nástupem do letadla nebo po výstupu z letadla. Pro cestující jako hlavní zákazník je často terminál místem prvního kontaktu s letištěm, pro přilétávající cestující bývá terminál často vstupní branou do regionu nebo státu. Cestující si vytvářejí dojem o letišti, regionu nebo státu, terminál by tedy měl poskytovat všechny potřebné služby v náležitě kvalitě. Měl by splňovat estetická kritéria i v případě, že jsou pro jeho vybudování omezené investičními prostředky a je plánován např. provoz nízkonákladových dopravců s předpokládanými nízkými výnosy z letecké činnosti.

7.1 Uspořádání a návaznosti terminálu

Letiště je rozděleno na části letecká (airside), tzv. veřejná část a pozemní (landside), tzv. neveřejná část. Pozemní část se skládá z přístupových komunikací, parkovišť, veřejné haly a odbavovacích přepážek a navazuje na veřejnou dopravní infrastrukturu (jak ukazuje obr. 7.1). Končí v terminálu u odbavovacích přepážek, kde na ni navazuje letecká strana, která zahrnuje odletovou a příletovou halu, přistávací dráhy, stojánky a palivové sektory a zařízení. Cestující přijíždějící na letiště přecházejí z pozemní části letiště do letecké části terminálu, která obsahuje odbavovací služby, bezpečnostní kontrolu, a další služby. Přilétávající cestující procházejí nejdříve leteckou (neveřejnou) částí, jsou dopraveni do příletové haly, kde si vyzvednou zavazadla a po celní a pasové kontrole (pokud je vyžadována), procházejí do veřejné části letiště.



Obrázek 7.1 Terminál letiště Ostrava - landside (Zdroj: autor)

7.1.1 Základní návaznosti terminálu

Letištní terminál je významnou součástí odbavovacího procesu a prostoru letiště. Musí proto splňovat požadavky na propojení s dalšími prvky řetězce odbavení cestujících, zejména:

- návaznost na pozemní dopravu,
- návaznost na odbavovací plochu (APN),
- minimální pěší vzdálenost přilétávajících a odlétávajících cestujících,
- tranzit a transfer cestujících,
- kapacita prostor s ohledem na velikost odbavovaných letadel a špičkovou (hodinovou) kapacitu odbavení.

7.1.2 Požadavky na terminál podle charakteru provozu

Prostorové řešení by mělo odpovídat charakteru leteckého provozu:

- Rozdělení cestujících na tuzemské a mezinárodní lety (v případě ČR je nutno vzít v úvahu lety uvnitř EU (nevyžadují celní kontrolu) a lety uvnitř Schengenského prostoru (nevyžadují pasovou kontrolu)). Dále prostor pro tranzitní cestující, pokud budou cestující přestupovat z letadla do letadla.
- Kapacita terminálu by měla odpovídat počtu a kapacitě letadel (špičková hodina). Například na letišti Ostrava průměrný roční počet odbavených cestujících v současné době nedosahuje projektovaných průměrných hodnot, ale ve špičkové hodině, v letní sezoně se pohybují 3 letadla B 737-800, letiště se tak může přiblížit své hodinové kapacitě 500 odbavených cestujících. Obdobně muselo letiště Praha upravit čekárny na odletu a nástupní mosty pro pravidelný provoz letadel A 380.
- Charakter provozu a odbavení se bude měnit podle typu letů (pravidelné, nepravidelné - charterové, nízkonákladové - low cost). Při odbavení pravidelných letů je obvykle v letadle část obchodních cestujících vyžadujících větší kvalitu odbavení, např. odbavení cestujících a zavazadel na návazné lety, využití business salonků. Charterové lety jsou často využívány rodinami s dětmi, které mají více zavazadel a budou se odbavovat u přepážek po skupinách. Nízkonákladové linky budou mít méně zapsaných zavazadel, ale většina cestujících bude mít větší kabinová zavazadla. Většina cestujících bude odbavena předem na internetu a bude mít vytištěnu palubní vstupenku, nemusí tak k odbavovací přepážce.



Obrázek 7.2 Napojení terminálu na odbavovací plochu letiště Frankfurt (Zdroj: autor)

7.1.3 Požadavky na terminál podle dispozičního řešení

Terminál musí zabezpečit zejména:

- požadovaný rozsah leteckých a neleteckých služeb tj. návaznost jednotlivých kroků odbavovacího procesu v požadované posloupnosti a kapacitě prostorů a dostatek komerčních prostorů pro generování výnosů z neleteckých aktivit,
- dostatečnou informovanost cestujících v průběhu odbavovacího procesu,
- kancelářské a technologické prostory pro zaměstnance letiště i spolupracující organizace a externí společnosti,
- sociální zázemí pro vlastní i externí zaměstnance.

7.2 Základní funkce a plošná dispozice terminálu

Provozní funkce, zahrnující všechny plochy a zařízení nezbytné pro průchod a odbavení cestujících a jejich zavazadel, by měly zabírat minimálně 45 až 50 % celkového využitelného prostoru terminálu.

Komerční funkce, zahrnující všechny prodejny, restaurace a prodejní místa letecké společnosti, představují nejméně 5 až 10 % využitelné plochy terminálu. Tento podíl obchodních aktivit má vzrůstající tendenci v souvislosti se zvyšujícím se podílem výnosů letišť z neleteckých aktivit. Výnosy plynoucí z obchodní činnosti pokrývají do velké míry investici do komerčních ploch.



Obrázek 7.3 Obchody na letišti Porto (Zdroj: autor)

Přibližně 10 až 15 % plochy je vyhrazeno pro administrativní funkci. V kancelářských prostorech bývají umístěny např. správa a provoz terminálu, letecké společnosti, celní a pasová kontrola, policie, meteorologická služba, zdravotnictví, atd.

Provozní funkce, které zahrnují některá další pracoviště (řídící věž), kanceláře pro přípravu letů pro letecké společnosti a asistenční agentury pro tranzitní cestující, zaujímají v průměru přibližně 10 % plochy terminálu.

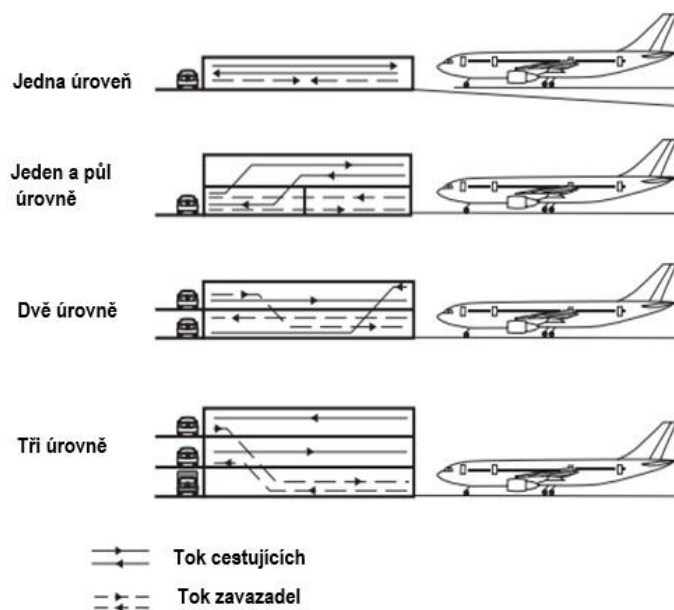
Technické služby, provoz a údržba budovy (technická funkce) zabírá obvykle 5 až 10 % plochy terminálu

7.3 Řešení terminálu podle úrovní odbavení

Konfigurace terminálu závisí také na objemu provozu a jeho charakteru. Základním požadavkem na průchod cestujících letištem je snaha, aby se nesetkávaly toky cestujících, především přilétávající s odlétávajícími, tuzemští a zahraniční cestující, tranzitní cestující. Významný je rovněž způsob dopravy a nástupu cestujících do letadla.

Rozdělení terminálu podle úrovní:

- Jednoúrovňový systém. Pokud letiště odbavuje relativně malé objemy cestujících a ani provoz ve špičkách nezpůsobuje větší kapacitní problémy, vyhovuje obvykle jednoúrovňový systém. Ten se využívá i pro odbavení v low cost terminálech.
- Jeden a půl úrovňový systém. Konfigurace jeden a půl úrovně se užívá např. pro umístění komerčních aktivit (restaurace), nebo vyčkávacích prostorů a oddělení toku cestujících a zavazadel.
- Dvouúrovňový systém. Dvouúrovňové řešení umožňuje oddělení přilétávajících a odlétávajících cestujících včetně jejich dopravy na letiště a z letiště.
- Tříúrovňový systém. Tříúrovňové řešení spojuje výhody dvojúrovňového řešení s možností úplného oddělení provozních toků od cestujících, např. zásobování nebo pohybu vozidel souvisejících s provozem letiště.



Obrázek 7.4 Schéma konfigurace terminálu (Zdroj: autor na základě FAA)

7.4 Odbavení cestujících

Terminál je místem určeným pro provádění určitých procesů spojených s leteckým cestováním. Ty mohou zahrnovat prodej letenek, odbavení cestujících u přepážky, odbavení zavazadel a jejich oddělení od cestujících, bezpečnostní, pasovou a celní kontrolu (podle charakteru letu) a kontrolu před vstupem do letadla. Tyto funkce vyžadují svůj vlastní prostor v terminálu.



Obrázek 7.5 Odbavovací přepážky (Zdroj: autor)

Postup cestujících terminálem:

- příjezd na letiště (landside),
- odbavení cestujících a jejich zavazadel u přepážky, případně self checking nebo e-checking,
- odbavování cestujících jakéhokoliv druhu při přiletu, odletu, přesunu nebo tranzitu, včetně kontroly cestovních dokladů,

- registrace zavazadel a jejich přeprava do oblasti třídění,
- bezpečnostní kontrola (security check),
- celní kontrola,
- pasová kontrola,
- kontrola před nástupem do letadla.

7.5 Odbavení zavazadel

Na rozdíl od většiny ostatních druhů dopravy je v letecké dopravě zvykem oddělit cestující od jejich zavazadel během letu. To podstatně přispívá ke složitosti při navrhování a projektování terminálu, protože je důležité, aby se oddělila zavazadla od odlétávajících cestujících a opět spojila s přilétávajícími cestujícími po příletu. Tento proces by měl probíhat s maximální efektivností a mimořádně vysokou spolehlivostí. Proto bývají odbavovací systémy vybaveny technologiemi pro identifikaci i transport informací ze zavazadlového lístku a pro umožnění automatizovaného systému odbavení zavazadel.

Při odbavovacím procesu probíhá odbavení jednotlivých skupin zavazadel:

- příruční zavazadla,
- zapsaná zavazadla,
- nadrozměrná zavazadla,
- nebezpečné látky.

7.5.1 Odbavení zavazadel na odletu

Zavazadlo je odbaveno u přepážky a opatřeno zavazadlovým lístkem, který obsahuje informaci (číslo letu, destinace, atd.). Informace je také na lístku zobrazena čárovým kódem. Dále je dopravována k bezpečnostní prohlídce, kde je zkontrolováno, aby neobsahovalo výbušniny nebo nepovolené předměty a látky. Dále je zavazadlo dopravováno do třídírny, kde je podle destinace naloženo do vozíku na zavazadla nebo do zavazadlového kontejneru podle toho, jakými nákladními prostory je vybaveno letadlo. Prostor pro bezpečnostní kontrolu je často součástí třídírny. Následně jsou vozíky nebo kontejnery dopraveny k letadlu a volně ložená zavazadla jsou naložena manuálně a kontejnery pomocí nakladače a kontejnerů. Na velkých letištích se používá automatizovaný systém odbavení zavazadel, který umožňuje rychlé, přesné odbavení zavazadel a bezpečnostní kontrolu. Systémy obsahují scannery, které spolehlivě identifikují zavazadlo. Identifikace zavazadla je důležitá i při tzv. procesu rekonciliace, kdy se cestující nedostaví k letu a zavazadlo nesmí být naloženo do letadla, případně vyloženo z letadla. Třídírny musí být projektovány tak, aby byly schopné zvládnout předpokládaný maximální objem zavazadel i pro největší typ letadla. Třídírna musí také umožnit manuální kontrolu zavazadla za účasti cestujícího i odbavení nadrozměrných zavazadel.

7.5.2 Odbavení příchozích zavazadel

Odbavení příchozích zavazadel je jednodušší, i když vyžaduje náročné vybavení. Zavazadla nebo kontejnery jsou vyloženy z letadla a dovezeny do příletové haly a naloženy na příslušný zavazadlový pás, který dopraví zavazadla k cestujícím do příletové haly. V případě provozu velkých širokotrupých (widebody) letadel je možné využít i více příletových pásů a karuselů. Cestující se zavazadlem poté procházejí celní kontrolou, pokud je kontrola vyžadována. Transferová zavazadla jsou dopravena do třídírny, kde probíhá obdobný proces jako při odletu. Cestující dále odcházejí do veřejné haly a opouštějí letiště. Pokud zavazadlo nedorazilo nebo je poškozeno, cestující pokračuje k přepážce informací

(reklamací), kde je jeho případ vyřešen. Pokud místní bezpečnostní předpisy vyžadují kontrolu zavazadel při přeletu, provádí se rentgenovými přístroji před celní kontrolou.

7.6 Neletecké (obchodní aktivity)

K obchodním aktivitám, které jsou důležitou součástí terminálu, patří:

- obchody,
- bezcelní obchody (duty free x duty paid) - při odletu z ČR se může nakupovat zboží bez spotřební daně a DPH, pokud leží letiště určení – destinace mimo EU. Stejný obchod tak může mít různé ceny, které se účtují po předložení palubní vstupenky,
- restaurace a občerstvení,
- salonky (bussines lounges),
- ostatní (zábava, prostor pro matky s dětmi, kaple, atd.),
- směnárny, banky, pojištění.

7.7 Doprava cestujících do letadla a z letadla

Doprava cestujících závisí na vzdálenosti stojánky od terminálu, technickém vybavení letiště a požadavcích leteckých společností. Jsou využívány 3 základní způsoby, které mají své výhody a nevýhody:

- **Chůze na krátkou vzdálenost.** Využívá se na menších letištích a pro nízkonákladové dopravce, kde je vyžadován krátký průletový čas na letišti. Tento způsob je rychlý a levný, je však nutno usměrňovat cestující při pohybu na odbavovací ploše, cestující jsou vystaveni povětrnostním vlivům a mohou být ohroženi jinými letadly.



Obrázek 7.6 Chůze cestujících k letadlu (Zdroj: autor)

- **Doprava autobusy a nástup do letadla po schodech.** Využívá se pro dopravu na vzdálenější stojánky a na letištích nevybavených nástupními mosty. Cestující se nepohybují po odbavovací ploše a jsou minimálně ovlivněni povětrnostními

vlivy. K tomuto způsobu dopravy je nutná investice do autobusů, náklady na jejich provoz, autobusy jsou další prostředek, který se pohybuje po odbavovací ploše a může být příčinou konfliktů s dalšími prostředky a osobami na ploše.

- **Nástupní mosty (air bridge).** Cestující ani autobusy se nepohybují po odbavovací ploše, cestující nepřekonávají výškové rozdíly, nejsou ovlivněni povětrnostními vlivy. Řešení je náročné investičně a na odbornost obsluhy. Pro odbavení letadel je potřeba delší časový úsek, proto se prakticky nevyužívá pro odbavení nízkonákladových dopravců.



Obrázek 7.7 Nástupní mosty na letišti Praha (Zdroj: autor)

7.8 Low cost terminály

Díky rozvoji provozu nízkonákladových dopravců mnoho letišť postavilo speciální terminály pro odbavení těchto dopravců. Nízkonákladové společnosti se obvykle snaží dosáhnout minimální výše letištních poplatků, mimo jiné tím, že požadují minimum služeb od letiště. Některá letiště tuto problematiku řeší zvláštními odletovými čekárnami (gate), nebo přímo nízkonákladovým terminálem. Cestování klasickými dopravci je odlišné od LCC. Odbavení klasických i nízkonákladových dopravců (LCC) musí mít stejné základní funkce, ale existují i významné rozdíly.

Významné rozdíly od standardních terminálů:

- plochy terminálu projektované na jednoho cestujícího jsou pro LCC značně nižší,
- v čekárnách LCC je méně místa pro sezení, aby se lépe využil prostor čekajícími cestujícími (větší kapacita),
- v LCC terminálech je méně komerčních prostor, často jen maloobchod, potraviny, a základní pití,

- pro cestující obchodní třídy nejsou salonky,
- používáním e-ticketingu a on-line check-in se zrychluje odbavení,
- zrychluje se odbavení zavazadel, vzhledem k cenové politice LCC se snižuje počet zavazadel,
- doba průletu letadla je krátká, obvykle 20-25 min., vzhledem k tomu, že LCC odebírá minimum služeb (bez úklidu letadla, cateringu, minimum odbavených zavazadel).



Obrázek 7.8 Nízkonákladový terminál Oslo Torp (Zdroj: autor)

7.9 Budoucí rozvoj, možnost rozšíření, flexibilita terminálu

Vzhledem k tomu, že ve střednědobém a dlouhodobém horizontu se očekává, že letecká doprava bude pokračovat v růstu průměrně 5 % ročně v příštích 20 letech, musí na tento vývoj reagovat i provoz terminálu. Někteří provozovatelé plánují renovaci každých 5 let a rekonstrukci každých 15 let. Na některých letištích roste provoz i rychleji než průměrný růst letecké dopravy. Pokud by terminál byl příliš naddimenzován, mohlo by být jeho provozování neekonomické. Projektanti proto musí při zahájení návrhu terminálu vzít v úvahu i požadavek na jeho rozšíření, které by mělo, pokud možno minimálně narušit provoz. Řešením bývá modulární konstrukce terminálu, kdy se postaví základní část terminálu, ke kterému se přistavují další moduly podle potřeby provozu a investičních možností letiště.

Koncepce flexibility terminálu

Flexibilní design je ten, který se může snadno přizpůsobit provozu, který má jinou povahu než ten, pro který byl původně vytvořen. Flexibilita je zvláště užitečná, pokud se letecké společnosti později rozhodnou zvýšit provoz na letišti nebo změnit letadlovou flotilu (např. zařazení widebody letadel), zvýší podíl obchodních, tranzitních a transferových cestujících, zvýší se poptávka po letecké dopravě. Řešením může být flexibilní design terminálu, kdy je pevná nosná konstrukce s možností měnit velikost a konfiguraci prostorů. Je tedy možné například propojit menší čekárny pro provoz velkých letadel nebo měnit

použití prostor z komerčních na provozní nebo naopak. Poměrně snadno lze změnit původní použití na zcela odlišné použití v rozšířeném terminálu. Není neobvyklé, že náklady na rekonstrukci stávajícího terminálového prostoru bývají větší než zcela nová výstavba. Proto je důležité, aby se při projektu a stavbě terminálu počítalo také s budoucí možností změny konfigurace a rozvoje i za cenu přiměřeně zvýšených počátečních nákladů.

8 Odbavovací plochy a technické odbavení letadel

Odbavovací plocha je vymezená plocha na pozemním letišti určená k umístění letadel pro nastupování nebo vystupování cestujících, nakládání nebo vykládání pošty nebo zboží, pro jejich plnění pohonnými hmotami, parkování nebo údržbu. Technické odbavení letadel tedy velmi úzce souvisí s odbavovací plochou.

8.1 Odbavovací plochy

Odbavovací plochy musí být konstruovány tak, aby bylo možné vykonávat všechny odbavovací činnosti a nezasahovat do ostatního letištního provozu. Představují spojovací článek mezi RWY a terminálem. Celkový rozměr odbavovací plochy musí být dostatečný pro možnost efektivního letištního provozu v jeho maximální očekávané hustotě. Každá část odbavovací plochy musí mít únosnost odpovídající zatížení letadly, pro která je určena. Některé části odbavovací plochy budou vystaveny větší intenzitě provozu a v důsledku pomalu pojíždějících nebo stojících letadel většímu zatížení než RWY. Na odbavovacích plochách musí být také vzato v úvahu zřízení obslužných komunikací a manipulačních a odstavných ploch pro pozemní prostředky. Odbavovací plocha musí být náležitě osvětlena, pokud má být využívána v noci, předepsaná je intenzita osvětlení na ploše.



Obrázek 8.1 Odbavovací plocha letiště Amsterdam (Zdroj: airliners.net)

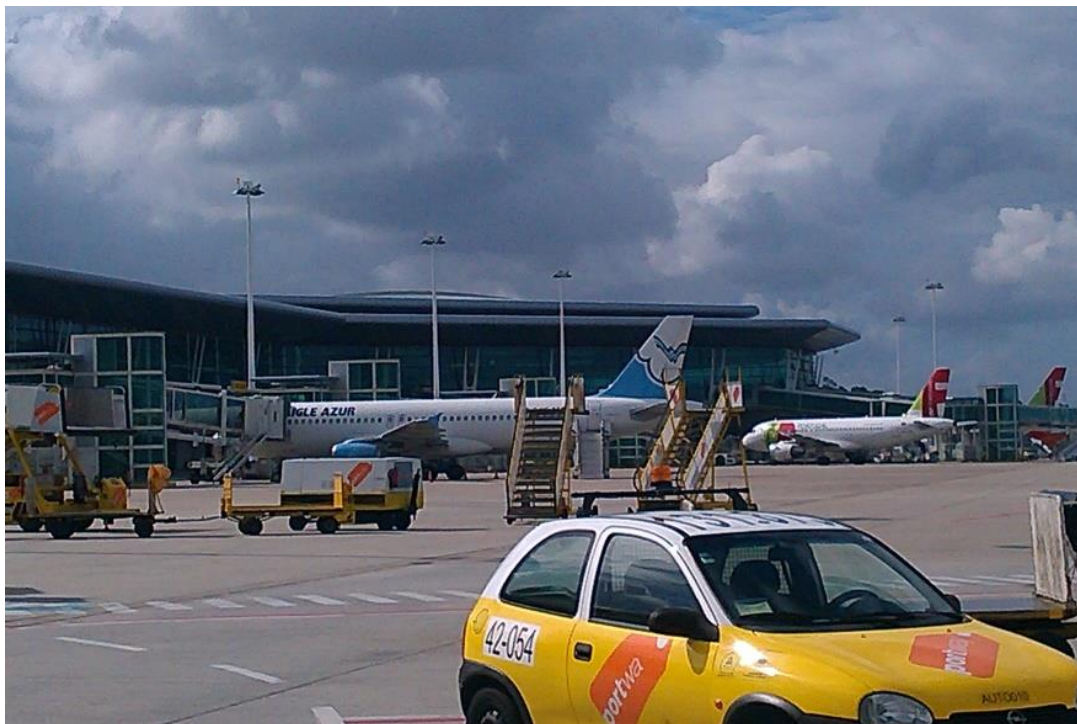
8.2 Stání letadel

Stání letadla musí zajistit stanovené minimální vzdálenosti mezi letadlem vstupujícím na stání nebo opouštějícím stání a jakoukoliv přilehlou budovou, letadlem na jiném stání a dalšími objekty.

V praxi jsou využívány 3 typy stání letadel:

- **Otočná.** Princip otočného stání je takový, že letadlo při vjezdu či výjezdu ze stojánky používá vlastní sílu motorů. Tu letadlo používá i k otočení při opouštění, či příjezdu na stání. Tento typ stání se zřizuje blízko odbavovací budovy.
- **Průjezdná.** Ve větší vzdálenosti od budovy se používá stání průjezdné. Princip je stejný, jen se při příjezdu či odjezdu ze stání letadlo neotáčí.

- **Nose-in (kolmé).** Je to druh stání, při kterém je letadlo navedeno čelem k odbavovací budově. K takto postavenému letadlu se často přistavují nástupní mosty. Nevýhodou je, že letadlo nemůže využít vlastní sílu motorů k výjezdu ze stojánky a proto musí být vytlačeno tahačem. K hlavním výhodám patří úspora místa na odbavovací ploše, možnost použití nástupních mostů.



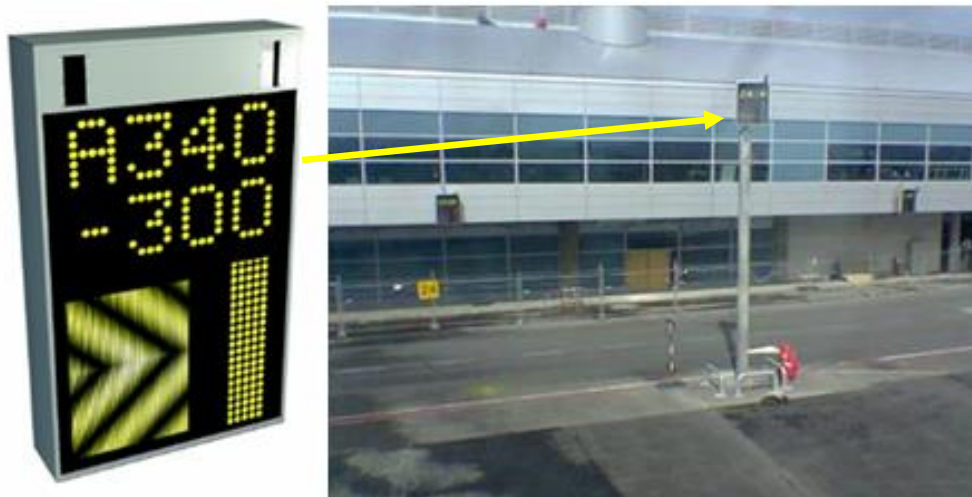
Obrázek 8.2 Stání nose in na letišti Porto (Zdroj: autor)

8.3 Technické odbavení letadla

Odbavovací proces na odbavovací ploše zahrnuje především obsluhu letadla. Cestující po přiletu vystoupí z letadla a jsou dopraveni do terminálu. Většina činností se odehrává bez přítomnosti cestujících až do jejich nástupu do letadla. Samotné technické odbavení je rozděleno do několika fází, přičemž jednotlivé fáze na sebe navzájem navazují a jsou prováděny pomocí specializovaných prostředků a vyškoleného personálu. V dalších kapitolách jsou vymezeny vybrané činnosti, které jsou součástí procesu technického odbavení letadla.

8.3.1 Pojíždění a navádění letadla

Po vjezdu letadla na odbavovací plochu následuje navedení letadla na stojánku, zajištění klíny, připojení zdroje pozemního proudu. Na letištích se pro navádění letadel na stojánku používají buď vozidla FOLLOW ME, poté služba řízení provozu na odbavovací ploše letadlo navede na stojánku. Na velkých letištích se využívá automatického navádění, pro které se využívají speciální zařízení tzv. docking systém, který navádí letadlo jak směrově, tak vzdálenostně (jak ukazuje obr. 8.3). Tento způsob navádění se využívá především na letištích, kde jsou instalovány nástupní mosty nebo to vyžaduje konfigurace terminálu.



Obrázek 8.3 Docking systém (Zdroj: FMT)

8.3.2 Doprava, výstup a nástup cestujících

Po zastavení letadla následuje přistavení schodů, nástupních mostů, případně autobusu, doprava cestujících do terminálu, doprava posádky a cestujících mezi letadlem a terminálem. V průběhu této operace, dochází k přisunutí schodů nebo nástupního mostu k letadlu, pro nástup a výstup je možné využít několika prostředků:

- Mobilní schody - letadlové (letadlo má vlastní schody), manuálně tlačené (obsluha je manuální), tažené jiným prostředkem, samohybné, nekryté, kryté, klimatizované. K výhodám nástupních schodů patří jejich mobilita, lze je přistavit k různým typům letadla kamkoliv. Zaměstnanci nejsou omezeni polohou letadla, mohou je přistavit k jakékoli části letadla nebo na všechny možné stojánky. Nevýhodou je, že cestující mají snížený komfort, například díky meteorologickým podmínkám a v úvahu je potřeba brát i to, že schody mají omezenou kapacitu.



Obrázek 8.4 Mobilní schody (Zdroj: autor)

- Přepravní kabiny na nákladních autech se zvedací plošinou, s pevně nastavenou plošinou.

- Nástupní mosty se statickou mostní konstrukcí nebo s pohyblivou mostní konstrukcí. Nástupní mosty, na rozdíl od schodů, mají poměrně vysokou kapacitu a komfort pro cestující je nesrovnatelně vyšší než u schodů. Velkou nevýhodou je vysoká pořizovací cena, je nutné s nimi počítat hlavně v případě vyššího počtu odbavovaných letadel. V případě mostů je celý proces rychlý a jednoduchý, kdy cestující dále pokračuje do letištního terminálu.
- Přeprava autobusy - u nástupních schodů hraje roli to, jak daleko od letištní budovy se letadlo nachází a v závislosti na tom se volí způsob přepravy cestujících. V případě, že je letištní hala dostatečně blízko, může cestující pokračovat od letadla pěšky. Pokud je však ve vzdálenosti větší, je doprava zajištěna autobusy.

8.3.3 Nakládka a vykládka letadla

Nakládka a vykládka letadla, (včetně poskytnutí a provozování vhodných technických prostředků), patří k základním prvkům odbavení letadel. Proces vyložení zavazadel probíhá obvykle zároveň s výstupem cestujících, podle způsobu, jak je náklad v letadle umístěn:

- volně ložený náklad - provádí se manuální vykládka zaměstnanci, s nebo bez využití pásových dopravníků,
- náklad naložený na paletách či v kontejnerech. Při manuální vykládce je důležité rozestavit si všechny potřebné prostředky kolem letadla tak, aby nedošlo ke srážce s ostatními vozidly (např. tankovací cisterna atd.) Pro vykládku nákladních letadel, kde je náklad umístěn na paletách či v kontejnerech, se používají vysokozdvížné vozíky nebo nakladač palet a kontejnerů, které samozřejmě tento proces urychlují. Palety či kontejnery jsou poté na vozících převezeny k terminálu.

Na proces vykládky a nakládky navazuje manipulace se zavazadly, doprava do oblasti třídění, a naopak, doprava zavazadel z oblasti třídění k letadlu, manipulace a nakládka zavazadel. Součástí procesu je odbavení nákladu a pošty, transport, jejich nakládka a vykládka a komunikace mezi letadlem a externími dodavateli služeb



Obrázek 8.5 Vykládka a nakládka letadla B777 (Zdroj: autor)

8.3.4 Pozemní zdroj elektrické energie

Letadlo obvykle po vypnutí motorů využívá vhodných zařízení pro start motorů letadel (GPU – pozemní zdroj elektrické energie, případně zdroj stlačeného vzduchu). GPU je pomocný energetický zdroj pro stojící letadlo. Používá se z důvodu úspory energie samotného letadla a snížení zátěže letiště hlukem a zplodinami. Prostředků GPU je několik druhů. Jsou to mobilní prostředky, které je možné táhnout k letadlu na vozíku, nebo jsou pevně instalovány pod nástupním mostem. V případě, že letadlo nemá provozuschopnou pomocnou jednotku (APU), využívá se zdroj stlačeného vzduchu pro start proudových motorů.



Obrázek 8.6 Pozemní zdroj GPU a oj na vytlačení letadla (Zdroj: autor)

Pokud to vyžadují provozní podmínky nebo konfigurace stojánek (nose in), poskytuje letiště nebo odbavující společnost vhodná zařízení pro pohyb letadel při přiletu a odletu (tažení a tlačení letadla).

8.3.5 Plnění letadel palivem

Proces plnění zahrnuje manipulaci s leteckými pohonnými hmotami a oleji, organizaci a provádění operací čerpání a vyčerpávání leteckých pohonných hmot. Plnění paliva může být prováděno 2 způsoby, využitím mobilních prostředků nebo hydrantového systému. Rozdíl mezi těmito metodami je podobný jako u nástupních schodů a mostů. U mobilních prostředků, jak sám název napovídá, je zaručena mobilnost, tím pádem plnění letadla téměř na jakémkoliv místě. Na jednom podvozku je umístěna jak cisterna, tak také čerpací zařízení. Nevýhodou je omezená kapacita cisterny a u větších letadel delší doba plnění.

8.3.6 Další služby odbavení letadla

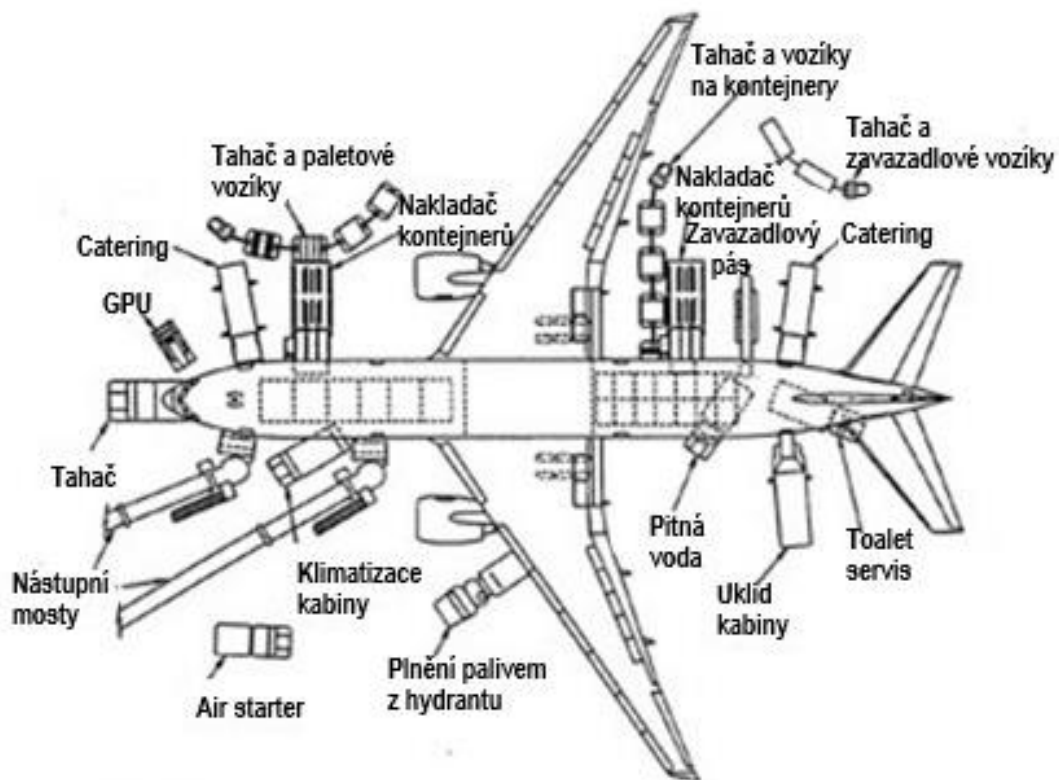
Technická obsluha letadel na odbavovací ploše zahrnuje i další činnosti:

- vypouštění a plnění toalet a pitné vody, pro tuto činnost se používá specializovaných mobilních prostředků,
- vybavení kabiny vhodnými hygienickými potřebami a jejich skladování,
- zásobování letadla potravinami a nápoji (catering),
- likvidace odpadů spojených s cateringem,
- vnější a vnitřní čištění letadla,
- úklid letadla - provádí se úklid interiéru letadla, a je dáno dopravcem v jakém rozsahu se bude provádět. Zajímavým požadavkem může být například desinfekce letadla po příletu z oblasti s možností přenosu infekce,
- odstraňování sněhu a ledu, odmrazování letadla,
- fyzické manipulace spojené s vývozem, dovozem nebo transferem, odbavení příslušných dokladů a celní postupy,
- realizace bezpečnostních postupů dohodnutých mezi zainteresovanými stranami nebo vyžádaných okolnostmi.

Procesy technického odbavení musí splnit požadavky na zajištění bezpečnosti letadla, zkrácení odbavovacího času a zajištění spolehlivosti odbavení (eliminovat zpoždění letadla).

8.3.7 Rychlost odbavovacího procesu

Rychlost odbavovacího procesu je spojena s množstvím odbavovací techniky, např. výstupních prostředků. Rychlost výstupu a nástupu pasažérů je tím větší, čím větší je množství a kapacita těchto prostředků (nástupní schody nebo mosty). Důležitý je i počet technického vybavení a organizace odbavovacího procesu na ploše, tzn. souběh a návaznost jednotlivých činností pro odbavení letadla na ploše.



Obrázek 8.7 Rozestavení technických prostředků (Zdroj: autor podle Boeing)

9 Letní a zimní údržba provozních ploch letiště

Provozní plochy letiště obdobně jako silnice a dálnice vyžadují pravidelnou údržbu. Předmětem údržby jsou především betonové, asfaltové (živičné plochy) a travnaté plochy. Ve srovnání s údržbou silnic jsou na provozní stav kladeny přísnější požadavky, např. na čistotu ploch (nebezpečí nasátí cizích předmětů do motoru), poruchy (výtluky) betonových a asfaltových ploch, brzdňý účinek (pogumování vozovek, námrazové jevy), výšku vzrostlé trávy (zakryté osvětlení a značky), apod. Nedostatky v těchto oblastech mohou vést k omezení provozuschopnosti letiště, případně k jeho uzavření s negativními dopady na bezpečnost i k ekonomickým ztrátám letiště. Údržba letištních ploch je celoroční proces se specifiky pro různá roční období.

9.1 Letní údržba ploch

Letní údržba ploch se provádí v období, kdy teplota vzduchu umožňuje práci s hmotami pro opravy zpevněných ploch a nehrozí výskyt námrazových jevů.

Předmětem letní údržby je především:

- údržba zpevněných ploch,
- údržba travnatých ploch,
- odstranění pogumování RWY.

9.1.1 Údržba zpevněných ploch

Přesto, že se při stavbě zpevněných ploch na letišti předpokládá nejvyšší kvalita zhotovení, v průběhu využívání dochází k jejich opotřebení a vzniku poruch vlivem působení přírodních sil i opotřebení provozem. Jedná se zejména o výtluky, praskliny panelů, koroze povrchu, ulomené hrany, pohyb desek vozovky vlivem teplotních změn, působení vody, atd. Vzhledem k rozměrům jsou plochy rozděleny do menších celků, aby se kompenzovaly pohyby desek způsobené tepelnou roztažností. V plochách jsou vyfrézovány dilatační spáry, které musí být utěsněny zálivkami ze stále pružného materiálu. Dilatační spáry se používají i v místě spojení různých provozních ploch, které mohou být zhotoveny z různých materiálů (asfalt, beton). Přesto, že se využívají speciální materiály na zálivky, působením tepelné roztažnosti se zálivky uvolňují.

Pro údržbu zpevněných ploch se využívají technologie s ohledem na použitý stavební materiál např. živičný nebo cementobetonový povrch.

9.1.2 Oprava cementobetonových ploch

Technologie opravy se volí podle druhu a rozsahu poruchy. Rozsahem malé výtluky a ulámané hrany cementobetonových panelů, se obvykle odříznou a odstraní, zaplní se vhodným materiálem. V případě povrchové koroze betonových ploch je možné povrch poruchy impregnovat, aby se povrch zpevnil a nedocházelo k uvolňování materiálu, který by mohl způsobit poruchu motoru nasátím cizích předmětů. Pokud je porucha většího rozsahu, musí se část vybourat a nahradit novým materiálem. Větší trhliny na panelech ploch se řeší vyfrézováním panelu a zalitím mezery pružnou zálivkovou hmotou. V případě poruch většího rozsahu se vybourávají celé panely. Oprava bývá obvykle náročnější, protože mnohdy je třeba obnovit armovací ocelovou síť a následně zaplnit cementobetonovou hmotou. Vzhledem k tomu, že obvyklá doba zrání betonu je až 4 týdny, přidávají se do směsi příměsí, urychlující tvrdnutí betonu. Tyto technologie se používají především v místech, kdy by delší doba uzavření ploch způsobila provozní problémy a výrazné ekonomické ztráty. Na větších a rušnějších letištích se používají speciální hmoty, které umožňují zatěžovat plochy po

několika hodinách. Tyto materiály mají obvykle výrazně vyšší cenu, ale výše ekonomických ztrát z důvodu omezení provozu letiště opravňuje jejich využití. V těchto případech se často k opravám využívají noční hodiny, kdy bývá letiště uzavřeno a provoz minimální. Cementobetonové plochy mají obvykle větší životnost i odolnost proti poruchám a opotřebením, technologie oprav je ve srovnání s živičnými vozovkami komplikovanější.



Obrázek 9.1 Oprava cementobetonové plochy (Zdroj: transpo.com)

9.1.3 Oprava živičných ploch

Živičné plochy jsou pružnější než cementobetonové plochy a odolnější proti teplotní roztažnosti, proto mohou být dilatační spáry umístěny ve větších intervalech. Opravy poruch se obvykle provádějí vybouráním materiálu a nahrazením novou směsí, při použití tepelných procesů. Výhodou je velmi rychlé znovuvedení do provozu po vychladnutí opravených míst. Menší trhliny se opravují obdobně jako cementobetonové plochy vyfrézováním trhlín a jejich zalitím trvale pružnou hmotou. Výhodou živičných ploch je jejich snadnější údržba. Nevýhodou je jejich kratší životnost, možná snížená únosnost při zatížení podvozkou ve vysokých atmosférických teplotách a nižší odolnost povrchu vůči leteckému palivu a jiným rozpouštědlům. Pro zvýšení odolnosti proti těmto chemickým látkám se živičné povrchy opatřují ochrannými nátěry.

9.1.4 Opravy a údržba dilatačních spár

Dilatační spáry jsou důležitou částí konstrukce letištních vozovek především cementobetonových drah. Stavba letištních drah probíhá obdobně jako při stavbě dálnic, kdy se betonuje pomocí speciálních finišerů, které betonují jednorázově pruhy ve větší šířce (např. 15 m na letišti Praha) a délce. Vybetonovaná dráha se následně prořízne na projektovanou velikost panelů a vytvoří se dilatační spáry, které umožňují pohyb betonových desek způsobených změnami atmosférické teploty. Tyto spáry se zalévají pružnou hmotou, aby nedocházelo k zatékání vody do spár. Působením atmosférických podmínek a výtokových plynů leteckých motorů může dojít k uvolnění zálivek. Uvolněnou hmotu je potřeba odstranit z ploch, aby nedošlo k nasátí do motoru. Chybějící zálivky se obnovují vyplněním ohřáté zálivkové hmoty obdobně jako při výstavbě.

9.1.5 Odstranění pogumování provozních ploch

Intenzivní využívání VPD způsobuje pogumování především při dotyku pneumatik přistávajících a brzdících letadel s povrchem dráhy. Toto pogumování bývá největší v obvyklém bodu dotyku letadla, většinou v první třetině dráhy. U takto znečištěné dráhy se snižuje brzdný koeficient, především za mokra nebo při pokrytí námrazovými jevy. Toto snížení brzdného účinku může významně snižovat provozuschopnost letiště za uvedených podmínek. Pokud pogumování dosáhne významného rozsahu, provádí se jeho odstranění, například použitím speciálních strojů na principu využití tryskání vysokotlakou vodou. Při této údržbě je nutno věnovat pozornost správným postupům, aby se zabránilo poškození povrchu dráhy nebo zálivek.



Obrázek 9.2 Odstraňování pogumování RWY tlakovou vodou (Zdroj: airport-technology.com)

9.1.6 Údržba travnatých ploch

Travnaté plochy tvoří obvykle významnou část letiště. Důležitými parametry jsou výška a druh porostu, únosnost travnatých ploch. Pokud by výška porostu byla vysoká, mohlo by dojít k zakrytí světelných a vizuálních návěstidel (pokud jsou umístěna v trávě), úkrytu živočichů (např. zajíců, ptactva) a omezení provozuschopnosti letiště (travnatá VPD, nouzový pás vzletové a přistávací pásy VPD, apod.). Významnou vlastností travnatých ploch je rovněž jejich únosnost pro případ vyjetí letadla z dráhy (vzletové a přistávací pásy VPD, předpolí - je umístěno za VPD). Při sekání trávy je nutné dbát na zachování bezpečnosti leteckého provozu při pohybu v blízkosti drah nebo leteckých zařízení. Stroj může působit jako překážka provozu nebo ovlivnit funkci např. navigačních zařízení při pohybu v ochranných pásmech tohoto zařízení. Důležitá je volba období senoseče, v případě, že půda je vlhká, pokosené pozemky mohou lákat ptactvo a vytvářet nebezpečné podmínky pro střety letadel s ptáky. Únosnost nezpevněných ploch se řeší jejich dostatečným odvodněním a případně jejich válcováním. Je rovněž vhodné plánovat i druhy rostlin k osetí travnatých ploch, aby nepřitahovaly živočichy. Volba druhů travin, které vytvářejí nízký porost, může významně snížit potřebu senoseče a přinést významnou úsporou nákladů na její provádění.

9.2 Zimní údržba ploch

Organizací odpovědnou za odklizení a měření hloubky vrstvy sněhu (ledu, vody), za udržování pohybové plochy, za měření (vyhodnocování) brzdícího účinku na pohybové ploše letišť a za vydávání příslušných informací je provozovatel letiště.



Obrázek 9.3 Zima na letišti Salzburg (Zdroj: interní materiály letiště Salzburg)

9.2.1 Sněhový plán

Je stručný popis postupu zimního úklidu pro letiště nebo heliporty určené pro veřejný provoz, na kterých lze očekávat sněhové srážky, který zahrnuje:

- organizaci zimní služby,
- sledování stavu pohybových ploch,
- způsoby měření a jaká měření jsou prováděna,
- jakými způsoby se udržuje provozuschopnost pohybových ploch,
- systém a způsoby hlášení,
- případy uzavření dráhy a
- rozesílání informací o sněhových podmínkách.

9.2.2 Posuzování brzdných účinků na provozních plochách letiště

Spolehlivé informace o stavu znečištění RWY jsou nutné pro zajištění bezpečnosti leteckého provozu. Druh a rozložení nečistot, a v případě volných nečistot i jejich hloubka, jsou posuzovány pro každou třetinu RWY. Indikace povrchových charakteristik tření je důležitou součástí tohoto posouzení a lze je získat zařízeními pro měření tření; neexistuje však mezinárodní shoda ohledně schopnosti stanovení přímé korelace mezi výsledky získanými takovými zařízeními a výkonnostními charakteristikami letadla.

Pro stanovení přesných hodnot, tzv. koeficientů tření na dráhách a ostatních plochách letiště, se používá speciální měřicí vozidlo – takzvaný SURFACE FRICTION TESTER. Výsledky měření z tohoto vozidla jsou spolu s dalšími potřebnými informacemi o stavu ploch a meteorologických podmínkách na letišti předávány posádkám letadel speciální zprávou, která se nazývá SNOWTAM.

Podmínky tření na RWY mohou být posouzeny jako „odhad povrchového tření“. Odhad povrchového tření je kategorizován jako dobré, střední/dobré, střední, střední/špatné nebo špatné a je uveden v Předpisu L 15.

Níže uvedená tabulka se stanovenými termíny byla vytvořena z údajů o tření získaných pouze na uježděném sněhu a ledu a její údaje nelze proto považovat za absolutní hodnoty použitelné za každých podmínek. Jestliže je plocha pokryta sněhem nebo ledem a odhadované povrchové tření je hlášeno jako "dobré", nemohou piloti očekávat tak dobré podmínky jako na čisté suché RWY (kde použitelné tření může být i větší než tření potřebné

v jakémkoliv případě). Hodnota "dobré" je srovnávací hodnota a má znamenat, že letouny nemají potíže při směrovém vedení ani při brzdění, zejména při přistávání.

Tabulka 9.1 Klasifikace brzdných účinků (Zdroj: autor na základě předpisu L14)

| Změřený koeficient | Odhad povrchového tření | Kód |
|--------------------|-------------------------|-----|
| 0,40 a více | Dobré | 5 |
| 0,39 - 0,36 | Střední/dobré | 4 |
| 0,35 - 0,30 | Střední | 3 |
| 0,29 - 0,26 | Střední/špatné | 2 |
| 0,25 a méně | Špatné | 1 |

Výstupy ze zařízení měřících povrchové tření by měly být použity pouze jako část celkového vyhodnocení stavu RWY. Hlavním rozdílem zařízení založeného na decelerometru oproti ostatním je, že je u měření tímto přístrojem obsluhující personál přímo zapojen do procesu měření. Kromě samotného měření má obsluhující personál možnost vnímat chování vozidla v místě zástavby decelerometru a během celého procesu zpomalování. To přidává další informaci do celkového procesu vyhodnocování.

9.2.3 Náhradní měření brzdných účinků

Náhradní měření brzdných účinků je aplikováno v případě nedostupnosti certifikovaných měřících zařízení a je založeno na výpočtu koeficientu tření v závislosti na změřené vzdálenosti nebo času potřebného pro úplné zastavení zkušebního vozidla. Provádí se rozjetím měřícího vozidla na rovnoměrnou rychlost 50 km/hod a následným zastavením vozidla ve zvoleném úseku úplným sešlápnutím brzdového pedálu. Stanovení brzdného účinku se provádí dvěma způsoby, měřením času od okamžiku, kdy začneme vozidlo brzdit až do úplného zastavení vozidla nebo měřením vzdálenosti potřebné k zastavení měřícího vozidla; tento způsob měření se používá pouze jako kontrolní měření.

9.2.4 Informace o podmínkách na RWY

Informace o povrchovém tření se udávají pro každou třetinu RWY. Třetiny se označují A, B a C. Za účelem podávání informace složkám letecké služby část A je vždy část spojená s nižším číslem označení RWY. Když se však předávají informace pilotovi před přistáním, části se nazývají první, druhá a třetí část RWY. První část vždy znamená první třetinu RWY ve směru přistání. Vyhodnocení se provádí ve dvou stopách rovnoběžných s RWY po každé straně její osy přibližně ve vzdálenosti 3 m od ní nebo v takové vzdálenosti, ve které se uskutečňuje většina pohybů. Účelem vyhodnocení je určit typ, hloubku a pokrytí nečistotami, jejich účinek na odhad povrchových charakteristik tření v daných povětrnostních podmínkách pro části A, B a C. V případech, kdy je používáno zařízení pro kontinuální měření tření, průměrné hodnoty se získají z hodnot tření zjištěných pro každou část. Shromážděné a vyhodnocené informace o stavu vozovky jsou šířeny zprávami o SNOWTAM a NOTAM.

Stav vozovky RWY je obecně vyhodnocen za sucha pomocí samozkrápěcího měřícího zařízení pro průběžné měření charakteristik tření. Hodnotící zkoušky povrchových charakteristik tření RWY po jejich vybudování nebo opatření novým povrchem jsou prováděny na čistém povrchu.

Jestliže je podezření, že charakteristiky tření RWY mohou být sníženy kvůli špatnému odvodnění z důvodu nepřiměřených sklonů nebo prohlubenin, má být provedeno dodatečné měření, ale tentokrát v přírodních podmínkách místního deště. Toto měření se liší

od předchozího v tom, že vrstvy vody špatně odvodněných ploch jsou v podmínkách deště obvykle větší.

9.2.5 Používané metody čištění pohybové plochy

Pro odstraňování pevných atmosférických srážek se používá zametačů – ofukovačů, sněžových pluhů a sněžových fréz. Je-li předpoklad tvoření námrazy nebo ledovky, provádí se ošetření pohybových ploch chemickými prostředky za účelem udržení přijatelných brzdících účinků

9.2.6 Pořadí očišťování

Vzhledem k tomu, že žádné letiště nemá dostatek technických prostředků k zimnímu úklidu všech provozních ploch, je určeno obvyklé pořadí úklidu těchto ploch, které zahrnuje:

- RWY v používání,
- TWY související s RWY v používání,
- odbavovací plochu,
- další RWY, TWY a jiné části pohybové plochy a komunikace, které rozšiřují provozní použitelnost a kapacitu letiště.

9.2.7 Postup při úklidu provozních ploch

Dráhy a ostatní plochy na letišti se zbavují sněhu, ledu, či námrazy, aby letadla mohla bezpečně zabrzdit. Úklid sněhu se provádí mechanicky – tzv. zametači-ofukovači, což jsou kompaktní stroje vybavené sněžovým pluhem, rotačním koštětem a ofukovacím zařízením, které zametá dráhu a zbylý sníh odstraňuje proudem vzduchu. Led a námraza na plochách se řeší postřikem, resp. posypem speciálními odmrazovacími látkami, většinou na bázi octanů nebo mravenčanů. Tyto odmrazovací látky se používají i pro Antiicing – preventivní postřik plochy, zejména dráhy.



Obrázek 9.4 Odstraňování sněhu z RWY (Zdroj: overaasen.no)

Kolona zametačů-ofukovačů, která je při větším množství sněhu doplněna sněžovými frézami pro odhoz sněžových valů vznikajících při pojezdu kolony, čistí dráhu v celé šíři a v celé délce cca 30 minut (letiště Praha). Sníh se nahrne ke straně a frézy ho odhodí od dráhy. Na prahu RWY nesmí být sněžná bariéra. Doba úklidu závisí na množství a druhu srážek a na počtu nasazené techniky. Po mechanickém úklidu sněhu se podle podmínek a předpovědi počasí se může RWY dále ošetřit preventivně chemickým odmrazovacím prostředkem, aby dráha zůstala co nejdéle použitelná pro provoz letadel.

Existují dva různé odmrazovací procesy – Deicing a Antiicing. Deicing je proces odmrazení ve smyslu zbavení sněhu, ledu či námrazy, Antiicing je vlastně preventivní postřik.



Obrázek 9.5 Aplikace odmrazovací kapaliny na provozní plochy (Zdroj: basf.com)

Jako poslední pak RWY projede stroj se zařízením např. Sarsys Friction Tester, které měří brzdné účinky na dráze. Vozidlo je vybaveno pátým měřicím kolečkem, které se smýká po povrchu ranveje a simuluje předové kolo letadla. Senzory snímají síly, které na kolečko působí, počítač vypočítá brzdný koeficient a obsluha vozidla jej ohlásí řídicí věži. Ta pak o aktuálních brzdných účincích na dráze informuje piloty přistávajících letadel.



Obrázek 9.6 Měření brzdných účinků vozem Škoda-Sarsys (Zdroj: Sarsys)

9.2.8 Koordinace při odklizení sněhu

Koordinace činností se službou řízení letového provozu a meteorologickými službami provádí provozovatel letiště. K zajišťování odpovídajících podmínek pro letový provoz v kalamitných situacích je utvořen kalamitní štáb.

9.3 Odmrazování a protinámrazové ošetření letadel

Odmrazování letadel začne být aktuální, když se teplota pohybuje pod $+3^{\circ}\text{C}$ v kombinaci se zvýšenou vlhkostí vzduchu a vznikají takové meteorologické jevy, jako je jinovatka, mrznoucí mlha, mrznoucí déšť, sněžení a podobně.

K námraze na letadlech dochází v těchto případech: namrzlá vzdušná vlhkost při stání a zavátí sněhem během stání na letišti. Námraza může na křídlech letadla vzniknout, i když venku nemrzne, stačí i teploty mírně nad nulou. Důvodem může být palivo, které se během letu v nádržích podchladí. Po přistání je potah křidel podchlazený, a tak k jeho povrchu přimrzne vlhkost obsažená ve vzduchu. Bývá velmi tenká, avšak i přesto mění optimální profil křídla a tím i jeho aerodynamické vlastnosti, a může dojít ke snížení nebo ztrátě vzlaku. Další situace nastane, pokud letadlo stojí na letištní ploše delší dobu během sněhových srážek. Na povrchu se vytvoří vrstva zmrzlého ledu a sněhu, která může zvýšit hmotnost letadla, ale především zcela změní jeho aerodynamické vlastnosti.

Odmrazování se provádí v co nejkratší době před vzletem letadla. S cestujícími na palubě a spuštěnými motory. De-icing a anti-icing trvá zhruba 5 minut (případně více), záleží na dovednostech obsluhy, velikosti letadla a množství a charakteru námrazy. K odmrázování a ochraně proti námraze se používají dvě kapaliny Kapalina 1 - odmrázovací a Kapalina 2 - protinámrazová.

Kapalina 1 je vhodná pro odstranění námrazy, obsahuje až 85 % glykolů. Snadno se spláchne (i s námrazou) z povrchu letadla na zem. Letadlo tak zůstane zcela čisté. Nevýhodou Kapaliny 1 je její krátkodobý účinek. Maximální doba, kterou čisté letadlo ochrání před další námrazou během stání na RWY je zhruba 5 - 15 minut. Tomuto údaji se říká "hold overtime". Pokud letadlo během toto času nevzlétne, "hold overtime" byl překročen, procedura se musí opakovat.

Proto se po Kapalině 1 používá i Kapalina 2. Ta má jinou molekulární strukturu tvořenou dlouhými molekulami. Ta se prakticky „nalepí“ na křídlo (velmi silná viskozita), zůstane na něm natažená a nedovolí námraze, aby ke křídlu přilnula. "Hold overtime" se tak prodlouží na 40 – 45 minut podle panujících povětrnostních podmínek. Kapalina 2 oddělí čisté letadlo od okolních vlivů - sněhu, vody a námrazy.

9.3.1 Umístění zařízení pro odmrázování a protinámrazové ošetření

Musí být zřízena na stáních letadel nebo na odlehlých plochách podél pojezdových drah vedoucích na RWY určenou pro vzlet za předpokladu, že je zabezpečeno přiměřené odvodnění na zachycení a bezpečné odstranění přebytečných kapalin pro odmrázování a protinámrazové ošetření, aby byla vyloučena kontaminace podzemních vod. Musí být též zohledněn objem leteckého provozu a počty odlétávajících letounů.

Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících umístění zařízení pro odmrázování a protinámrazové ošetření je zajistit, aby protinámrazové ošetření bylo na konci pojezdu a v době povolení vzletu ještě účinné (doba účinné ochrany). Zařízení na odlehlých plochách jsou určena k tomu, aby kompenzovala účinek proměnlivých povětrnostních podmínek, když se očekává výskyt námrazových jevů nebo zvršeného sněhu podél pojezdové trasy, kterou využije letoun při pojezdu na RWY určenou pro vzlet.



Obrázek 9.7 Odmrazování letadel na letišti Praha (Zdroj: autor)

10 Bezpečnostní aspekty provozu letiště

Bezpečnost má v angličtině dva různé překlady safety a security.

V současné době je kladen velký důraz na zajištění bezpečnosti letecké dopravy. Osobní i nákladní letecká doprava ani provoz letišť nejsou výjimkou. Bezpečnostní problematika v civilním letectví zahrnuje 2 hlavní oblasti:

- **safety** (bezpečnost) zahrnuje otázky provozní bezpečnosti,
- **security** (bezpečnost) zahrnuje otázky ochrany letectví před protiprávními činy.

Safety se zabývá bezpečnostní problematikou, která pokrývá problematiku spíše neúmyslného jednání, jako je nedbalost, špatné postupy, nevhodná údržba, provoz zařízení nebo staveb v rozporu s předpisy.

Oblast security zahrnuje úmyslné protiprávní činy od nezákonného vstupu do prostor letišť nebo letadel, útok na letecká zařízení a letadla, úmyslné poškození zařízení, útok letadly atd.

Bezpečnost jako celek, zahrnuje především následující oblasti:

- ochranu civilního letectví před protiprávními činy,
- provozní bezpečnost,
- požární ochranu,
- ochrana osob, majetku společnosti a jejích zaměstnanců,
- ochrana veřejného pořádku a prevence kriminality,
- administrativní bezpečnost a bezpečnost informací,
- bezpečnost IT,
- bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

10.1 Bezpečnost – Safety

Provozní bezpečnost, anglicky SAFETY, je souborem opatření proti lidským chybám, zpravidla neúmyslnému jednání z nevědomosti nebo opomenutí pracovních povinností, chybějícím nebo nedokonale nastaveným provozním postupům, selhání techniky či vlivu vyšší moci. Safety zahrnuje pravidla bezpečnosti, cíle, odpovědnosti, řízení rizik, řízení změn, zajišťování a propagaci v oblastech:

- konstrukce letiště - soulad letištních drah, odbavovacích ploch a letiště jako celku s technickými předpisy,
- postupy pro pozemní provoz letadel, snižování rizika jejich střetu s jiným letadlem, vozidlem, budovou nebo jinou překážkou, a to za všech podmínek, včetně provozu za nízkých dohledností nebo např. hustého sněžení,
- řízení rizika střetu letadel s ptáky a zvěří,
- čistoty prostředí bez cizích předmětů a nepořádku, který by mohl vést k poškození letadla nebo k ohrožení cestujících či zaměstnanců,
- řádného výcviku a kvalifikace provozních pracovníků,
- bezpečných pracovních postupů, provozních řádů, směrnic,
- vytváření takzvané „safety kultury“.

Safety kultura znamená stav, kdy si pracovníci uvědomují, jak důležitá je provozní bezpečnost, dodržují pravidla bezpečnosti a pokud se setkají s něčím, co není podle jejich názoru v souladu s bezpečností, oznámí to Safety oddělení. Cílem je, aby bylo riziko odborně posouzeno a případně odstraněno nebo sníženo na přijatelnou úroveň. Jednou z hlavních zásad safety kultury je, že na základě hlášení nebude osoba potrestána. Safety oddělení se zajímá pouze o podstatu hlášení a usiluje o zajištění bezpečnosti.

Safety je bezpečnost ve smyslu zajištění provozu z hlediska správných postupů, aby se zamezilo ohrožení z nesprávných postupů nebo podmínek provozu, tedy neúmyslné nebo nedbalostní ohrožení leteckého provozu. Cílem řízení bezpečnosti provozu na letištích je prevence možných ohrožení leteckého provozu. Jsou prováděny kontroly a audity, které mají za úkol odhalit potenciální rizika, která by mohla vést ke snížení bezpečnosti nebo vzniku mimořádné události. Problematikou řízení bezpečnosti se zabývá Annex 19. Pro případ výskytu mimořádné události na letišti musí mít letiště zpracován pohotovostní plán.

Letištní pohotovostní plánování, které odpovídá provozu letadel a dalším činnostem prováděným na letišti, musí být zavedeno na každém letišti. Letištní pohotovostní plánování je proces přípravy letiště na zvládnutí mimořádných situací na letišti nebo v jeho okolí. Musí zajišťovat koordinaci potřebných činností v případě výskytu takovéto situace. Plán musí také zajišťovat spolupráci se záchranným koordinačním střediskem.

V případě mimořádné události musí být vytvořeno také stálé pohotovostní operační středisko a mobilní místo vedení na letišti.

10.1.1 Safety Management Systém

Účelem vytvoření systému řízení bezpečnosti je, aby provozovatel letiště měl k dispozici organizované a uspořádané postupy řízení bezpečnosti pro letiště. Předpis L 19 obsahuje ustanovení k řízení bezpečnosti použitelné pro osvědčená letiště.

Subjekty a postupy v SMS

Provoz letiště je velmi komplexní. Vyžaduje součinnost řady specialistů ze všech oborů leteckého provozu. Vyžaduje systém, v tomto případě Systém řízení provozní bezpečnosti (Safety Management Systém - SMS). Na fungování systému se obvykle podílí celá řada odborníků z letiště, ale i z organizací, které na letišti fungují a které úroveň provozní bezpečnosti ovlivňují. Jsou to například letecké společnosti, odbavovací společnosti nebo podnik Řízení letového provozu.

SMS představuje aktivní a systematický přístup k otázkám provozní bezpečnosti na letišti a jeho účelem je cíleně a systematicky zvyšovat bezpečnost. Znamená to aktivně vyhledávat potenciální rizika a minimalizovat rizika již identifikovaná, která by mohla vést ke zranění osob nebo poškození majetku. Používají se k tomu metody prediktivní (safety studie), proaktivní (audity a inspekce) a reaktivní (šetření příčin událostí).

Způsob vyhledávání rizik

Ideální je odhalit potenciální rizika daleko dříve, než by se stačila projevit přímo v provozu. K odhalování slouží tzv. safety studie, ve kterých se všechny navrhované změny postupů a infrastruktury ještě před jejich zavedením důsledně posuzují z pohledu provozní bezpečnosti. Pokud se odhalí neakceptovatelné safety riziko, navrhované změny se nezavedou.

V reálném provozu jsou nejdůležitějším článkem SMS provozní zaměstnanci, protože mají k provozu nejbližší. Jsou vedeni k tomu, aby se při práci pozorně dívali kolem sebe, a pokud uvidí cokoli, co není v souladu s předpisy, postupy nebo obecně s provozní bezpečností, aby to oznámili nadřízeným.

K vyhledávání bezpečnostních rizik slouží nejen hlášení zaměstnanců, ale také safety audity a safety inspekce. Všechny provozní procesy se pomocí nich opakovaně posuzují z pohledu bezpečnosti a vydávají se nápravná opatření.

Rizika je důležité rozpoznávat a odstraňovat je, či alespoň zabránit jejich řetězení. Jsou všude kolem nás, nejen v letectví, ale ve všech oborech lidské činnosti. Zcela vyhnout se jim nelze, ale pomocí Systému řízení provozní bezpečnosti lze většinu z nich odstranit a

ty zbývající zmírnit, sledovat a řídit je, zkrátka mít je pod kontrolou. Potom je letiště bezpečným místem pro letadla, pro cestující i pro zaměstnance, kteří zde pracují.

10.1.2 Záchranná a požární služba

Na letišti musí být zajištěny i záchranné a protipožární prostředky a služby. Hlavním cílem těchto služeb je záchrana životů při letecké nehodě nebo incidentu na letišti a v jeho blízkém okolí. Úroveň poskytované ochrany na letišti pro záchrannou a požární službu musí být v souladu se stanovenou kategorií letiště odvozenou od nejdelších letounů a jejich šířky, které běžně přistávají na letišti. Podle rozměrů těchto letadel je letiště zařazeno do jedné z 10 kategorií pro záchrannou a požární službu, které jsou uvedeny v tabulce 10.2.

Tabulka 10.1 Kategorie letiště pro záchrannou a požární službu (Zdroj: autor na základě předpisu L14)

| Kategorie letiště | Celková délka letounu (m) | Maximální šířka trupu (m) |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | ≥ 0 a < 9 | 2 |
| 2 | ≥ 9 a < 12 | 2 |
| 3 | ≥ 12 a < 18 | 3 |
| 4 | ≥ 18 a < 24 | 4 |
| 5 | ≥ 24 a < 28 | 4 |
| 6 | ≥ 28 a < 39 | 5 |
| 7 | ≥ 39 a < 49 | 5 |
| 8 | ≥ 49 a < 61 | 7 |
| 9 | ≥ 61 a < 76 | 7 |
| 10 | ≥ 76 a < 90 | 8 |

Podle kategorie letiště pro záchrannou a požární službu je stanoven také minimální počet záchranných a požárních vozidel na letišti a požadavky minimálního použitelného množství hasebních látek (voda, pěna, prášek). Pro zajištění záchrany musí být také stanoven minimální počet požadovaného personálu. Během obsluhy letadel na zemi musí být protipožární prostředky rychle k dispozici alespoň pro počáteční zásah v případě požáru pohonných hmot. Zásahový čas záchranné a požární služby nesmí přesáhnout 3 minuty na kteroukoliv část provozované RWY za optimálních podmínek dohlednosti a stavu povrchu vozovky. Provozním cílem je dosažení dojezdového času pod 2 minuty.



Obrázek 10.1 Letištní požární technika (Zdroj: Rosenbauer)

Oplocení

Z důvodu zvýšení bezpečnosti provozu na letišti je také žádoucí, aby byl na letišti vybudován plot pro zabránění úmyslného nebo i neúmyslného vniknutí neoprávněných osob do neveřejné části letiště. Zároveň musí být také uskutečněna vhodná opatření pro zabránění přístupu osob k pozemním zařízením a vybavením, důležitým pro bezpečnost provozu, umístěným mimo letiště. Oplocení letiště a leteckých zařízení se buduje a využívá pro oblast safety i security.

10.2 Bezpečnost - Security

Security znamená bezpečnost ve smyslu ochrany leteckého provozu před nezákonnými činy především úmyslnými, ať už z motivů teroristických, zločinných, vandalských, pomsty atd. Cílem opatření v oblasti security je prevence nezákonných činů.

Základním předmětem ve všech záležitostech týkajících se ochrany civilního letectví před protiprávními činy je bezpečnost cestujících, posádky letadel, pozemního leteckého personálu a ostatní veřejnosti. Na tuto problematiku je kladen vysoký důraz především po událostech v roce 2001 v USA i dalších teroristických činech v letectví i mimo něj. Jedná se o rozsáhlou problematiku zahrnující všechny oblasti civilní letecké dopravy. Stát vytváří systém ochrany civilního letectví před protiprávními činy, připravuje a zavádí předpisy, opatření a postupy k ochraně civilního letectví. Tento systém chrání bezpečnost cestujících, posádky, pozemního personálu a široké veřejnosti ve všech oblastech, které se týkají ochrany civilního letectví před protiprávními činy a umožňuje okamžitě reagovat v případě nárůstu bezpečnostní hrozby.

Všichni provozovatelé letišť, letečtí dopravci a fyzické a právnické osoby, zúčastněné na civilním letectví v České republice odpovídají v rámci svých práv a povinností za zajištění odpovídající ochrany důvěrných informací, týkajících se přijatých bezpečnostních opatření.

10.2.1 Národní a letištní bezpečnostní plán

Činnosti a odpovědnosti jednotlivých subjektů a příslušné úřady v oblasti ochrany civilního letectví před protiprávními činy v rámci ČR jsou specifikovány v Národním bezpečnostním programu ochrany civilního letectví České republiky.

Stát musí zajistit, aby v zákonných normách a leteckých předpisech platných v ČR byly používány standardy a doporučené postupy, uvedené v Annexu 17 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví. Každý provozovatel letiště vypracuje, zavede a aktualizuje Letištní bezpečnostní program, který vyhoví požadavkům NBP. Bližší podrobnosti k Letištnímu bezpečnostnímu programu (LBP) stanoví NBP.

Všichni provozovatelé letišť jsou odpovědní za koordinaci a zavádění bezpečnostních kontrol na letištích. Provozovatelé letišť jsou zároveň povinni vytvořit v souladu s NBP na letištích podmínky pro dodržování bezpečnostních opatření.

Každý provozovatel letiště je povinen zřídit v souladu s NBP letištní bezpečnostní výbor určený pro pomoc a podporu těch činností provozovatele, které se týkají zavádění bezpečnostních kontrol a postupů, které jsou specifikovány v letištním bezpečnostním programu.

Provozovatelé letišť jsou povinni zajistit, aby požadavky na projekty, týkající se architektury a infrastruktury, nezbytné k optimální realizaci bezpečnostních opatření pro civilní leteckou dopravu v souladu s NBP, byly nedílnou součástí návrhu a realizace jimi připravovaných nových staveb a případných změn již existujících staveb a zařízení na letištích. Při projektování letišť, terminálů pro cestující, nákladových terminálů a jiných

letištních budov i při jejich rekonstrukci je nutno minimalizovat počet přímých vstupů a vjezdů do vyhrazených bezpečnostních prostorů letiště.

10.2.2 Charakteristika protiprávních činů v letectví

Protiprávní činy (z anglického Acts of unlawful interference) jsou takové činy nebo pokusy o činy, které ohrožují bezpečnost civilního letectví a letecké dopravy, konkrétně:

- protiprávní zmocnění se letadla za letu,
- protiprávní zmocnění se letadla na zemi,
- držení rukojmích na palubě letadla, na letišti nebo v prostoru leteckých zařízení,
- násilné vniknutí na palubu letadla, na letiště nebo do prostor leteckých zařízení,
- držení zbraně, nebo nebezpečného zařízení nebo materiálu s úmyslem jeho nezákonného použití na palubě letadla, nebo na letišti,
- takové sdělení nebo klamná informace, které ohrožují bezpečnost letadla za letu nebo na zemi, cestujících, posádky, pozemního personálu nebo široké veřejnosti na letišti nebo v prostoru leteckých zařízení.

10.2.3 Security v oblasti osobní dopravy

Cílem preventivních bezpečnostních opatření v civilním letectví je předejít jakýmkoliv zákonným prostředkem vnesení a použití zbraní, výbušnin a dalších nebezpečných zařízení, předmětů nebo látek, jejichž držení a převoz není povolen a kterých by se dalo zneužít ke spáchání protiprávního činu na palubě letadla nebo na letišti.

Každý členský stát by měl prosazovat využívání namátkových a nepředvídatelných bezpečnostních opatření. Nepředvídatelnost by měla přispívat k odrazujícímu účinku bezpečnostních opatření.

10.2.4 Opatření vztahující se ke kontrole vstupů a vjezdů

Každý provozovatel letiště musí zajistit, aby vstupy a vjezdy do neveřejných prostor letišť nebo jejich částí, užívaných pro potřeby civilního letectví, byly kontrolovány za účelem předejít neoprávněným vstupům. Je povinen zajistit, že na letišti jsou určeny a vyznačeny veřejné, neveřejné a vyhrazené bezpečnostní prostory (SRA), stanovené na základě posouzení bezpečnostního rizika a konzultací s příslušnými úřady.

Provozovatel letiště musí zajistit, aby byly zavedeny identifikační systémy a postupy pro vstup osob a vjezd vozidel do neveřejných a vyhrazených bezpečnostních prostorů. Vstupy a vjezdy do všech těchto prostorů musí být kontrolovány, přičemž tato kontrola musí být nepřetržitá, aby bylo zajištěno, že do těchto prostorů nevstoupí žádná neoprávněná osoba a že do vyhrazeného prostoru nebo do letadel nebudou vneseny žádné zakázané předměty. Je nutno zajistit, aby před vstupem do vyhrazených bezpečnostních prostor letiště, sloužícímu pro mezinárodní provoz civilního letectví, byly všechny osoby, jiné než cestující, podrobeny detekční a bezpečnostní kontrole, včetně jimi přenášených věcí.

Letecký dopravce musí zavést taková opatření, aby všichni cestující a posádky letadel obchodní letecké dopravy, včetně jejich kabinových zavazadel, byli v místě, kde začínají svůj let, podrobeni detekční kontrole před nastoupením do letadla, odlétajícího z vyhrazeného bezpečnostního prostoru. Všichni transferoví cestující obchodní letecké dopravy musí projít znovu detekční kontrolou včetně jejich kabinových zavazadel, aby se předešlo vnesení zakázaných předmětů na palubu letadla. Za splnění tohoto požadavku odpovídá letecký dopravce.

Provozovatel letiště je povinen zajistit, aby po průchodu detekční kontrolou nemohla nastat možnost promísení přilétajících a odlétajících cestujících, nebo styku mezi cestujícími, kteří prošli detekční kontrolou, a jinými osobami, které takové kontrole nepodléhají. V případě, že k takovému promísení nebo styku dojde, pak cestující, kterého se to týká, musí projít před vstupem na palubu letadla znovu detekční kontrolou včetně jeho kabinových zavazadel. Neidentifikovaná zavazadla musí být umístěna v chráněném a odděleném prostoru do té doby, než bude posouzeno příslušné bezpečnostní riziko a za použití určených postupů zjištěno, že neobsahují žádnou výbušninu nebo jiné nebezpečné zařízení. Za zřízení takového prostoru a vytvoření příslušných postupů odpovídá provozovatel letiště.

Catering

Každý letecký dopravce je povinen zajistit, že catering, zásoby a materiál, dodávané na palubu a určené pro obchodní lety s cestujícími, jsou podrobeny odpovídajícím bezpečnostním kontrolám a následně chráněny před neoprávněným zásahem až do jejich umístění na palubě a odletu letadla.

Provozovatel letiště musí zajistit, že jsou zboží a zásoby vnášené do vyhrazených bezpečnostních prostorů podrobeny příslušným bezpečnostním kontrolám, které mohou zahrnovat detekční kontrolu.

10.2.5 Způsob prováděné detekční kontroly

Konfigurace stanoviště, typy bezpečnostních zařízení, postupy při jejich využívání

Do kategorie bezpečnostní kontroly spadá:

- detekční kontrola,
- uložení zavazadel, nákladu, pošty a kurýrních a expresních zásilek, které nelze podrobit detekční kontrole, do skladovacích prostorů určených provozovatelem letiště,
- další postupy uvedené v přímo použitelném předpise Evropských společenství č. 2320/2002.

Postup a zásady detekční kontroly

Detekční kontrola se provádí jako fyzická kontrola osob, fyzická kontrola věcí a kontrola technickými prostředky podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství č. 2320/2002. Kontrola příručních zavazadel se provádí prostřednictvím RTG zařízení, kontrola cestujících prostřednictvím detektoru kovů nebo modernějšími zařízeními (tomograf, detektor výbušnin, atd.).

U stanoviště bezpečnostní kontroly procházejí cestující koridorem a obvykle čekají v řadě na pokyny příkazy bezpečnostních pracovníků.



Obrázek 10.2 Stanoviště bezpečnostní kontroly (Zdroj: autor)

RTG kontrola:

Ze zavazadla je nutno vyjmout tekutiny a gely, které musí být uloženy zvlášť v plastovém sáčku. Dále se ukládá do plastové přepravky i rozměrnější elektronika (notebook apod.). Zavazadlo, i přepravky a sáček s tekutinami jsou zkontrolovány průchodem přes RTG, a pokud je zjištěna závada (nejasnost), je provedena fyzická kontrola za RTG, tzn. cestující je bezpečnostním pracovníkem vyzván k otevření zavazadla, případně k předložení některého z kontrolovaných předmětů k následné prohlídce. Po ukončení bezpečnostní kontroly si cestující odnáší své zavazadlo a všechny odložené předměty.

Kontrola detektorem kovů

Do plastové přepravky kontrolovaný cestující odkládá všechny kovové předměty (např. mobilní telefon, klíče, drobné mince či peněženku, pásek). Dále se odkládá také svrchní oděv (např. kabát, bundu nebo pokrývku hlavy). Na pokyn bezpečnostního pracovníka kontrolovaný cestující projde detekčním rámem. Pokud je zjištěn nález, je vyzván k dodatečné kontrole.

Fyzická kontrola

Fyzickou kontrolu osob provádí osoba stejného pohlaví vizuální prohlídkou a hmatem ruky na oblečeném těle kontrolované osoby, jakož i ve volných a odložených částech jejího oděvu. Při provádění fyzické kontroly osob lze použít ručního detektoru kovů.

Fyzická kontrola věcí se provádí vizuální prohlídkou a hmatem ruky a zahrnuje kontrolu vnitřního prostoru věci, včetně obalu a pomocných konstrukcí, a kontrolu všech vložených předmětů, jejich obsahu a částí. Fyzická kontrola osob a fyzická kontrola věcí se provádí s použitím ochranných rukavic.

10.2.6 Security v oblasti nákladní dopravy

V oblasti letecké nákladní dopravy platí obdobná opatření jako v osobní dopravě, týkají se osob i nákladu. Provozovatel letiště musí zajistit, že jsou zboží a zásoby vnášené do vyhrazených bezpečnostních prostor podrobeny příslušným bezpečnostním kontrolám, které zahrnují i detekční kontrolu. Letecký dopravce nebo schválený agent musí zajistit, že detekční kontrola nákladu a pošty je prováděna pomocí odpovídající metody.

Náklad a pošta, které nemohou být potvrzeny a odsouhlaseny schváleným agentem nebo subjektem schváleným příslušným úřadem, musí být podrobeny detekční kontrole. Pokud agent, nebo příslušný úřad neodsouhlasí a nepotvrdí provedení bezpečnostní prohlídky nákladu, nesmí letecký dopravce takovýto náklad přijmout.

Schválený agent musí také zajistit zvýšená bezpečnostní opatření vůči nákladu a poště s vysokým rizikem.



Obrázek 10.3 Detekční kontrola nákladu v cargo terminálu (Zdroj: autor)

Náklad, pošta a kurýrní a expresní zásilky, které nelze z důvodu jejich rozměru nebo použitého materiálu podrobit detekční kontrole, se před naložením do letadla uloží nejméně na dobu 24 hodin do skladovacích prostorů určených provozovatelem letiště. Po provedení bezpečnostní kontroly se zapsaná zavazadla podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství č. 2320/2002, náklad, pošta a kurýrní a expresní zásilky označí značkou obsahující nápis "Security checked", pořadové číslo a místo provedení kontroly.

Nebezpečné zboží vyloučené z přepravy až na výjimky:

- nebezpečné zboží identifikované v technických instrukcích jako zakázané pro dopravu za normálních podmínek,
- infikovaná živá zvířata.

Předměty, které jsou v technických instrukcích konkrétně označeny názvem nebo popsány jako zakázané pro leteckou dopravu za všech okolností, nesmí být dopravovány letadlem. Tyto předměty jsou definovány v dokumentu ICAO Doc 9284 Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air.

Dangerous goods podle IATA

Nebezpečné látky a předměty jsou denně přepravovány letecky v nákladních speciálech, ale také v osobních letadlech. Jejich přeprava se řídí předpisy IATA a ICAO. Vše důležité a potřebné je přesně specifikováno v DGR manuálu, který každoročně vydává IATA. Problematiku také řeší Předpis L 18 Bezpečná letecká doprava nebezpečného zboží.

IATA stanovila 9 tříd nebezpečného zboží:

1. Výbušné látky a předměty.

2. Plyny.
3. Hořlavé kapaliny.
4. Hořlavé tuhé látky.
5. Látky podporující hoření.
6. Toxické a infekční látky.
7. Radioaktivní materiál.
8. Žíraviny.
9. Jiné nebezpečné látky a předměty.

Toto zboží je možné dopravovat letecky s omezeními specifikovanými IATA. Tento manuál specifikuje i zboží, které není možno přepravovat letecky.



Obrázek 10.4 Sklad nebezpečného zboží v cargo terminálu (Zdroj: autor)

Letecký dopravce zpracovává vlastní dokumenty, které stanovují a upřesňují podmínky, za kterých přijímá zboží k dopravě. Například ČSA stanovuje tyto podmínky ve svém dokumentu „Přepravní podmínky“.

11 Letiště jako ekonomický subjekt

11.1 Ekonomický rámec provozu letišť

Letiště, stejně jako podniky v jiných odvětvích, fungují na tržních principech. Přesto hlavním cílem letištní společnosti nemusí být zisk, případně růst tržní hodnoty letiště.

Letiště jako součást dopravní infrastruktury může mít pro vlastníka i jiné priority, např. zajištění dopravní obslužnosti regionu, který není přiměřeně dostupný jinými druhy dopravy, nebo pro segment cestujících, kteří preferují tento druh dopravy. Přesto vlastníci budou požadovat po managementu letiště, aby minimalizoval ztrátu a v dlouhodobém horizontu udržoval alespoň vyrovnaný hospodářský výsledek. Vzhledem k poměrně vysokým fixním nákladům letiště se snaha o snižování resp. optimalizaci nákladů jeví jako nutný nástroj, přesto bude zřejmě méně účinný a může být i kontraproduktivní s negativním dopadem na úroveň služeb a rozvoj letiště.

Cílem managementu musí být především zvýšení výnosů a tržeb z vlastní činnosti letiště. Pokud se nepodaří zajistit dostatečné finanční zdroje z vlastní hospodářské činnosti, je nutné odpovědět na otázku o potřebě letiště v daném místě. Tyto důvody mohou být politické, dopravně-obslužné aj., které existenci letiště ospravedlní. Bude však nutné zajistit externí zdroje (dotace) pro provoz a rozvoj letiště.

Přesto, že se výnosy letišť s rostoucím počtem cestujících zvyšují, ne všechna letiště jsou zisková. I když některá letiště vytvářejí ztrátu, zveřejněné finanční výsledky v některých případech neukazují skutečný ekonomický výsledek. Regionální vlády často podporují svá letiště různými formami, které se nemusí projevit v účetních výkazech, a porovnání výsledků jednotlivých letišť nemusí vždy zobrazovat jejich ekonomickou výkonnost.

Ekonomický rámec provozu letišť - příklady podpory

K postupům, které mohou způsobit tato zkreslení, patří například:

- nezapočítání odpisů do nákladů v případě, že vlastníkem infrastruktury je veřejný sektor,
- provádění a financování údržby tohoto majetku (například vzletové a přistávací dráhy) veřejným sektorem a nezatažování letiště těmito náklady,
- financování bezpečnostních oblastí (security, safety).

Skutečná ekonomická výkonnost těchto letišť po započtení těchto reálných nákladů může být v některých případech horší než jejich publikované výsledky.

11.2 Letištní výnosy

Letištní výnosy, které jsou generovány činností přímo související s leteckým provozem jako jedna část celkových výnosů, se nazývají letecké výnosy. Druhou část tvoří neletecké výnosy, které zahrnují činnosti a obchodní aktivity, které přímo nesouvisejí s leteckým provozem. Někdy je obtížné oddělit tyto dvě skupiny.

11.2.1 Letecké výnosy

Výnosy letecké činnosti, tzv. letecké výnosy tvoří:

- přistávací poplatky,
- parkovací poplatky letadel,
- poplatky za hangárování,
- letištní taxy,
- poplatky za odbavení zboží,
- poplatky za odbavení letadel, cestujících a zboží (handling),

- hlukové poplatky.

Jsou to tedy výnosy z činností, které přímo souvisí s provozem letadel.

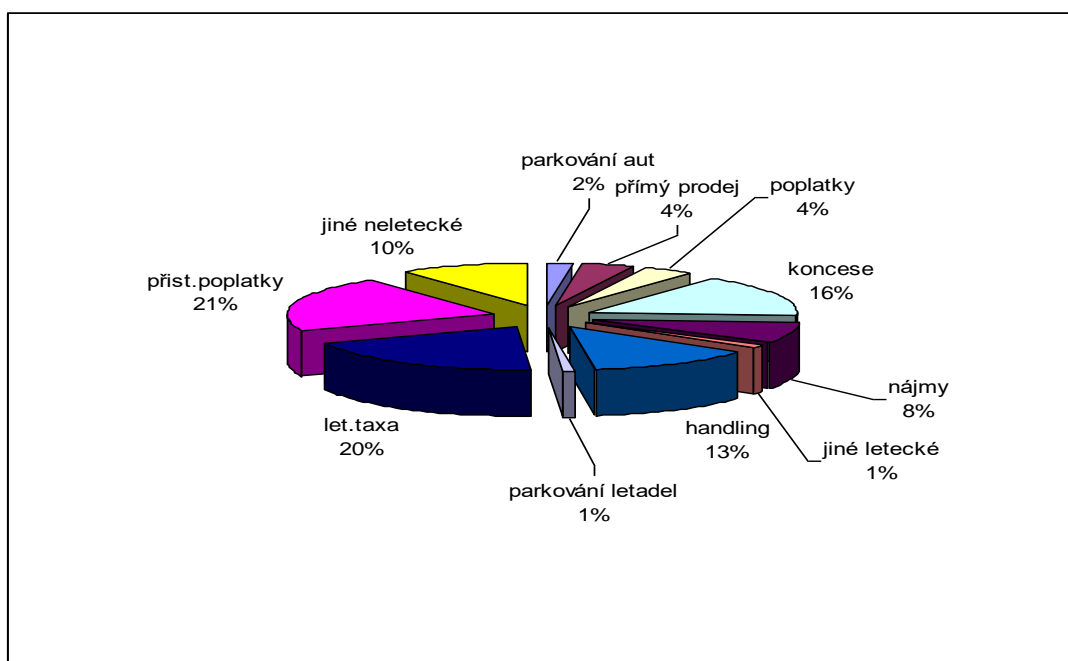
11.2.2 Neletecké výnosy

Tyto výnosy především tvoří:

- pronájem nebytových prostor a pozemků,
- distribuce médií: elektrické energie, plynu, tepla, vody,
- pronájem reklamních ploch (tvoří výnosy z vnější i vnitřní reklamy),
- poskytování prací a služeb (tvoří především práce strojů, které jsou mimo letecké služby), úklid.

Na letištích s převládajícím provozem klasických (síťových) dopravců a charterových dopravců tvoří letecké výnosy nadpoloviční část letištních výnosů. Na letištích s převládajícím provozem nízkonákladových dopravců, s ohledem na obvykle menší platby letišti, tvoří neletecké výnosy větší část letištních výnosů. Obr. 11.1 ukazuje strukturu a zastoupení jednotlivých druhů výnosů.

Tento poměr mezi leteckými a neleteckými poplatky se po nástupu nízkonákladových dopravců otočil z 60:40 na 40:60 ve prospěch neleteckých výnosů. U letišť s výhradním provozem nízkonákladových dopravců může být tento podíl výrazně vyšší.



Obrázek 11.1 Příklad struktury letištních výnosů letiště s převládajícím provozem klasických a charterových poplatků (Zdroj: Doganis)

11.2.3 Formy provozování letištních činností

Některé činnosti, které jsou na jednom letišti vykonávány **samotným letišťem**, mohou být na jiném letišti **koncesovány** a letiště bude získávat tržby formou koncesních a provizních poplatků. Příkladem mohou být činnosti jako např. plnění leteckého paliva nebo odbavení letadel a cestujících. Některá letiště tyto služby poskytují sama, jiná nechávají plnit palivo do letadel specializovanými firmami. V procesu **odbavování letadel** a cestujících je situace podobná. Letiště může tyto služby poskytovat samo nebo je nechává poskytovat leteckými společnostmi, případně má majetkovou účast v odbavovací (handlingové)

společnosti nebo dostává provizi od speciální handlingové společnosti. Letiště nechává provozovat externími subjekty především takové činnosti, které vyžadují zvláštní odbornost, nebo jsou vzdálené od hlavních činností letiště (restaurace, bezcelní obchody, autopůjčovny, atd.).

11.3 Letištní náklady

Strukturu nákladů tvoří dvě skupiny:

- provozní náklady,
- kapitálové náklady.

11.3.1 Provozní náklady

Provozní náklady letiště tvoří osobní (mzdové) náklady, nákup energií, služeb, materiálu, údržba letiště, administrativa, atd. Osobní náklady tvoří významnou část letištních nákladů, letiště zaměstnává mnoho specialistů s vysokou kvalifikací. Řízení (snižování resp. optimalizace nákladů) je stálým úkolem managementu letiště. Optimalizace nákladů neznamená vždy jen jejich snižování. S rostoucími výkony letiště pravděpodobně porostou i náklady, ale důležité je rovněž sledování jejich efektivního vynaložení.

11.3.2 Kapitálové náklady (investice)

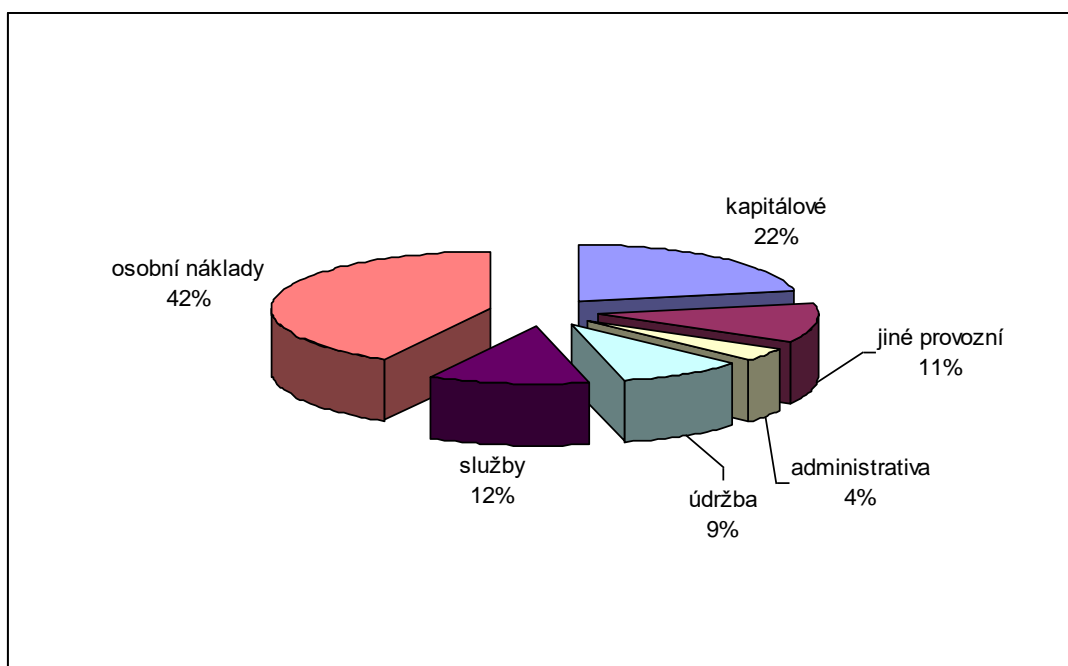
Investice do letištní infrastruktury mají specifický charakter. Většinou se jedná o poměrně vysoké částky **s dlouhodobou** návratností.

Letiště bude muset pro svůj rozvoj investovat do budov strojů a zařízení např.:

- výstavba nové odbavovací haly,
- světelné vybavení vzletové a přistávací dráhy a pojezdových drah,
- schody k letadlům,
- pozemní zdroje elektrického proudu,
- vysokozdvizné vozíky,
- hasičská auta,
- speciální vůz pro odmrazování letadel v zimě apod.

Tyto investiční potřeby mohou být financovány z různých zdrojů, např. dotacemi z regionu nebo Evropské unie, z vlastních zdrojů apod. **V případě financování samotným letištním mohou být použity různé způsoby financování, např. úvěry, leasing, vlastní zdroje apod.**

Zvolení vhodného způsobu financování umožní zajištění rozvojových potřeb letiště při dodržení ekonomických a finančních parametrů potřebných pro finanční zdraví letištní společnosti.



Obrázek 11.2 Průměrná struktura nákladů letišť (Zdroj: Doganis)

Obrázek 11.2 ukazuje vysoký podíl osobních nákladů na celkových nákladech letišť. Přesto, že mnohé činnosti např. v odbavovacím provozu lze automatizovat, nebo přenést na cestující, budou osobní náklady i v budoucnu tvořit významnou část nákladů letišť.

11.4 Výkony letišť jejich parametry, porovnání

Na světě je provozováno podle ACI cca 3000 komerčních letišť, v Evropě ACI uvádí provozování cca 350 letišť. Letiště se liší velikostí, infrastrukturou, výkony, strukturou provozu atd. Nabízí se otázky, které z těchto letišť je nejlepší a v jakých oblastech. Je lepší letiště Ostrava nebo Brno, Praha nebo Vídeň, Frankfurt nebo London Heathrow? Výkony a provoz letišť je možné porovnat pomocí tzv. klíčových výkonnostních oblastí, prostřednictvím různých vybraných kvantitativních i kvalitativních ukazatelů.

11.4.1 Klíčové oblasti výkonnosti a jejich ukazatele

Podle metodiky mezinárodního sdružení letišť ACI (Airports Council International) jsou hlavní srovnávací oblasti rozděleny do šesti kategorií, které se nazývají klíčové oblasti výkonnosti (Key Performance areas - KPAs). Jednotlivé oblasti jsou zkoumány podle různých kritérií, která jsou označována jako ukazatele výkonnosti (PI - performance indicator).

Výkonnost i provozování je možné analyzovat a posuzovat v 6 klíčových oblastech: Hlavní činnost (Core), Bezpečnost (Safety and Security), Kvalita služeb (Service Quality), Produktivita / Efektivnost nákladů (Productivity/Cost Effectiveness), Finanční / Obchodní (Financial/Commercial), Životní prostředí (Environmental) podle kvantitativních i poměrových ukazatelů.

Hlavní činnost

- počet cestujících,
- letiště odkud přilétají a kam odlétají cestující odbavovaní na letišti,

- pohyby letadel (starty a přistání),
- naložené a vyložené zboží a pošta (počet tun),
- nonstop destinace (počet).

Bezpečnost (SAFETY A SECURITY)

- nehody na dráze (počet),
- narušení (vjezd) na dráhu (počet),
- srážka s ptáky (počet),
- narušení veřejností (počet),
- narušení zaměstnanci (počet),
- ztracená pracovní doba, způsobená nehodami a narušeními zaměstnanců (hodiny, minuty).

Kvalita služeb

- skutečná hodinová kapacita (počet/ hod),
- zpoždění v odletových čekárnách (hodiny, minuty),
- zpoždění při pojiždění (minuty),
- spokojenost cestujících,
- čas doručení zavazadel (minuty),
- čas bezpečnostního odbavení (minuty),
- čas hraničního odbavení (minuty),
- čas potřebný k průchodu od přepážek do odletové čekárny (minuty).

Produktivita/Efektivnost nákladů

- odbavení cestující na zaměstnance (počet),
- pohyby na zaměstnance (počet),
- pohyby na gate (odletovou čekárnu), (počet),
- celkové náklady na cestujícího (peníze),
- celkové náklady na pohyb (peníze),
- celkové náklady na jednotku WLU (Work Load Unit 1 cestující = 100 kg nákladu), (peníze),
- provozní náklady na cestujícího (peníze),
- provozní náklady na pohyb (peníze),
- provozní náklady na WLU (peníze).

Finanční a obchodní oblast

- letecké výnosy na cestujícího (peníze),
- letecké výnosy na pohyb (peníze),
- neletecké provozní výnosy jako procento celkových provozních výnosů,
- neletecké provozní výnosy na cestujícího (peníze),
- dluhová služba (výše dluhu) jako procento provozních výnosů,
- dlouhodobé dluhy na cestujícího (peníze),
- poměr zadlužení k EBIDTDA,
- EBITDA na cestujícího (peníze).

Životní prostředí

- Uhlíková stopa (množství vypouštěného CO₂),
- recyklace odpadů,
- snížení odpadů (procenta),
- energie z obnovitelných zdrojů nakupovaných letištěm,

- spotřebovaná energie na m2 terminálu (procenta),
- spotřeba vody na cestujícího.

Tyto ukazatele jsou základní. Pokud by se prováděla podrobná analýza letiště, je možné odvodit desítky dalších ukazatelů. Zdroje pro zpracování takovýchto analýz poskytují interní dokumenty letiště a například výroční zprávy letiště, pokud jsou zveřejňovány. U mnohých letišť, především se silným provozem nízkonákladových dopravců, jsou výroční zprávy obtížně dostupné nebo nedostupné.

Využitím těchto ukazatelů je možné získat podrobnější obraz výkonnosti, kvality, ekonomické i provozní situace letiště a porovnat je s jinými letišti, případně situací v odvětví. Tyto analýzy jsou také využitelné například pro zhodnocení rozvojových a investičních záměrů letiště.

12 Ekologické aspekty provozu letišť

Ekologie provozu civilních letadel v poslední době nabývá na důležitosti. Vzhledem k neustále se zvyšujícímu objemu provozu je snaha snížit jeho negativní působení nejen na lidské zdraví, ale i na okolní prostředí a jeho faunu a flóru. V okolí letišť se střetávají požadavky na zajištění vzrůstajících požadavků provozu s požadavky na snižování zátěže životního prostředí a s požadavky územního plánování.

12.1 Cíle a činitele ochrany životního prostředí

Cílem ochrany životního prostředí je analyzovat všechny možné aspekty vzájemného ovlivňování leteckého provozu a okolí a navrhnout opatření ke snižování negativních důsledků provozu letadel na životní prostředí. Důraz by měl být kladen především na oblast hluku, který bývá nejvýznamnějším ekologickým problémem v provozu letišť.

Významné činitele ovlivňující negativně životní prostředí:

- hluk letadel (v blízkosti letiště, zkoušky motorů),
- znečištění v blízkosti letiště (emise letadlových motorů, emise z provozu prostředků na letišti, emise z dopravy na letiště, emise z ostatních zdrojů na letišti),
- výstavba letiště (zastavení půdy, eroze půdy, narušení režimu podzemních vod a vodních toků, dopad na flóru a faunu),
- znečištění vod a půdy (nedokonalé čištění odpadních vod, únik ropných produktů, odmrazování letadel a letištních ploch),
- odpadové hospodářství (skladování a likvidace nebezpečných látek používaných při údržbě a opravách letecké techniky, odpad z letiště a přilétajících letadel),
- nehody letadel, předpoklady k mimořádným situacím (nehody letadel s nebezpečným nákladem, nouzové postupy související s vypouštěním paliva, dopad na životní prostředí v souvislosti s nehodou letadla – hasící látky, únik paliva).

Snahou letiště musí být minimalizovat negativní vlivy na životní prostředí.

12.2 Opatření ke snížení vlivu na životní prostředí

12.2.1 Oblast hluku

Letiště by mělo usilovat o minimalizaci hlukové zátěže civilní letecké dopravy na své okolí. Toho lze dosáhnout realizací řady provozních, ekonomických a technických opatření.

- **Nastavení hlukových poplatků v přímé závislosti na hlučnosti letadel.** Toto opatření výrazně motivuje letecké dopravce k nasazování nejmodernějších a nejnižších letadel na letišti. Výše hlukového poplatku pro letadla bývá stanovena podle toho, do které hlukové kategorie je letadlo zařazeno. Hlukovou problematiku řeší ICAO, ANNEX 16/I. Ochrana životního prostředí svazek I - Hluk letadel. Výnosy z hlukových poplatků bývají použity k pokrytí nákladů na monitorování hluku z leteckého provozu a k financování protihlukových opatření v ochranném hlukovém pásmu letiště a k pokrytí všech dalších aktivit souvisejících s řešením hlukové problematiky, např. výměna oken a dveří za protihluková u bytových a rodinných domů, škol, zdravotnických a sociálních zařízení v obcích a městských částech, zahrnutých do ochranného hlukového pásma letiště. Redukce hlukové zátěže se provádí ve dvou hlavních oblastech:

- **Územní plánování.** Prvořadým cílem územního plánování je zajistit, aby se nezvyšoval počet lidí trvale zatížených nadměrným hlukem z leteckého provozu. Ochranné hlukové pásmo letiště bývá zapracováno do územních plánů obcí a ovlivňuje tím způsob dalšího využití území. Provozovatel letiště se vyjadřuje k územním plánům okolních obcí a rozvojovým záměrům ve svém okolí.
- **Monitorování leteckého hluku a letových tratí.** Systém monitorování hluku z leteckého provozu a letových tratí je nástrojem k řešení hlukové problematiky. Naměřené hodnoty se přiřazují k příslušným letadlům. Případná porušení hlukových postupů (např. nedodržení tratí) a překročení hlukových limitů je sankcionováno.

12.3 Ochrana ovzduší

Kvalita ovzduší na území celé České republiky je kontinuálně sledována v rámci automatického imisního monitoringu (AIM) stálými stanicemi, jejichž nejhustší síť provozuje Český hydrometeorologický ústav. Např. Letiště Praha provádí v přibližně dvouletých intervalech na vybraných lokalitách vlastní měření kvality ovzduší. Výsledky jsou používány především pro zpracovávání různých studií (zejména dokumentace posuzování vlivů záměrů staveb na životní prostředí - EIA).

Moderní letiště by mělo omezovat emise produkované vlastními zdroji (omezování uhlíkové stopy). Cílem je redukovat vlastní produkci skleníkových plynů, které vznikají především ze spotřeby energie a paliv, z dopravy směrem na a z letiště, z provozu letištních obslužných vozidel, z pojiždění letadel, z vytápění a chlazení budov. Vhodnými opatřeními, např. optimalizací provozních stupňů, lze zlepšovat časové koordinace odbavování letadel a přispívat ke snížení emisí z leteckého provozu např. zkrácením doby chodu leteckých motorů na zemi. Další možností je využívání ekologicky šetrnějších vozidel (elektromobily, LPG, CNG).

12.4 Ochrana vod

Cílem opatření v této oblasti by mělo být, aby provozem letiště nedocházelo k negativnímu ovlivňování povrchových a podzemních vod. Pozornost je nutno věnovat čištění odpadních vod, zařízením na skladování chemických látek a leteckého paliva, nakládání se závadnými látkami a ochraně vodních toků při přívalových deštích. S problematikou ochrany vod je úzce spojeno chemické ošetřování pohybových ploch (dráhový systém, manipulační plochy) a odmrazování letadel. Opatření hospodaření s vodami se týkají dodávek pitné vody, odvádění splaškových, průmyslových a srážkových vod kanalizací.

Podzemní vody

Všechny činnosti na letišti by měly směřovat k maximálnímu snížení nebezpečí úniku znečišťujících látek (zejména ropných látek) do půdy a následně do podzemních vod.

Např. kvalita podzemních vod v areálu letiště Praha/Ruzyně a v jeho okolí je pravidelně sledována v hydrogeologických vrtech, kterých je v provozu přibližně 50. Část vrtů vznikla v 60. a 70. letech minulého století, část při současných hydrogeologických průzkumných pracích.

Většina vrtů je zařazena do systému monitoringu kvality podzemních vod.

Povrchové vody

Základním prvkem ochrany povrchových vod musí být dostatečně kapacitní a funkční čistírny kontaminovaných srážkových vod a odpadních splaškových vod (ČKV+ČOV). Součástí systému hospodaření s povrchovými vodami mohou být poldry -

suché retenční nádrže k zachycení přívalových srážek, a před negativními účinky velkých průtoků. Součástí kanalizace bývají rovněž odlučovače ropných látek.



Obrázek 12.1 Zásobníky odmrazovací kapaliny na letišti Praha (Zdroj: autor)

12.5 Odpadové hospodářství

Součástí řízení a zajištění odpadového hospodářství na letišti by mělo být třídění vznikajících odpadů, které umožňuje recyklovat suroviny, např. papír a oddělit látky, které by se mohly stát potenciálním nebezpečím pro životní prostředí. Z komunálních odpadů se třídí především papír, plast a sklo.

12.6 Monitoring vlivu provozu

Letiště by mělo monitorovat vliv provozu na jednotlivé složky životního prostředí v zájmu předcházení znečišťování a snižování důsledků své činnosti na kvalitu vod, ovzduší, půdy.

Monitoring kvality podzemních vod

Monitoring kvality podzemních vod (pravidelné vzorkování vrtů) se provádí podle významu lokality. Ve vzorcích je kontrolována především koncentrace ropných látek v podzemních vodách, ve vybraných hydrogeologických vrtech také koncentrace chlorovaných uhlovodíků.

Monitoring povrchových vod

Provozní monitoring povrchových vod přispívá ke komplexnímu vyhodnocení vlivu provozu letiště na ekologický stav těchto vod. Je hodnocen chemický stav toků na základě odběru a analýz vzorků vody a sedimentů, a současně je také hodnocen biologický a ekologický stav toků.

Monitoring kvality ovzduší

Zahrnuje pravidelné měření vybraných zdrojů produkujících znečišťující látky za účelem kontroly plnění limitů daných zákonem o ochraně ovzduší, měření kvality ovzduší na letišti a v jeho okolí a sledování přehledů emisí z letadel na letišti a v jeho blízkém okolí.

Oblast ekologie je důležitou součástí provozování letišť, které musí být v souladu se zákonnými normami, ale i trendy ve společnosti. Aktivity v oblasti ekologie jsou důležité i pro vnímání letiště okolím a mohou být podpůrným argumentem ve schvalovacím procesu rozvojových aktivit.

13 Projektování, výstavba a rozšiřování letišť

Projektování a výstavba dopravních letišť je poměrně složitý proces, který kromě požadavků na funkčnost letišť musí splňovat velké množství dalších podmínek a předpokladů. Jedním ze základních předpokladů je vlastnictví pozemků, nebo smluvní dohoda o jejich využití. Další problematikou je začlenění letiště do regionálních rozvojových plánů a dokumentů. S tím souvisí vliv letiště na své okolí především z hlediska ekologického, ale i vzhledem k omezením vyplývajících z ochranných pásem letišť. Letiště se často stává i součástí politického boje a mnohdy se jeho rozvoj střetává s ekonomickými zájmy různých subjektů. Takové situace nastávají v ČR i v zahraničí. Příkladem mohou být letiště Praha (výstavba paralelní dráhy), letiště Vodochody (odpor proti projektu rozšíření a modernizace letiště), problémy letiště Brno s hlukem v okolní vesnici atd. V zahraničí je možné uvést problém s výstavbou paralelní dráhy letiště Frankfurt, London - Heathrow a Vídeň. Procesy schvalování trvají mnoho let, například letiště Vídeň se blíží kapacitnímu stropu, a o nové RWY není dosud rozhodnuto. Lze konstatovat, že výstavba nových a rozšíření stávajících letišť je téměř nemožná, pokud v minulosti nebyly rezervovány dostatečné územní rezervy pro jejich budování. Určitou možností pro civilní využití je rozvoj bývalých nebo současných vojenských letišť. Ve světě se nedostatek vhodných lokalit pro výstavbu nových letišť řeší například výstavbou na umělých ostrovech.

13.1 Trendy výstavby letišť v ČR

V ČR jsou provozovány 4 letiště původně spravované Českou správou letišť, s. p., na kterých proběhla v uplynulém desetiletí modernizace a výstavba letištních terminálů. Letiště Pardubice je vojenské letiště, část letiště je využívána pro civilní provoz. V minulých letech proběhla v Pardubicích modernizace civilní infrastruktury, ukončení výstavby nového terminálu je plánováno na konec roku 2017. V současnosti probíhá projekt modernizace letiště České Budějovice, který zahrnuje výstavbu terminálu a instalaci světelného a radionavigačního vybavení pro provoz za IFR. podmínek. Dalším probíhajícím projektem je záměr modernizace letiště Vodochody, který by měl být realizován v několika příštích letech, pokud se podaří vyřešit ekologické a legislativní problémy spojené s projednáváním tohoto projektu. V ČR jsou a budou realizovány projekty v těchto oblastech:

- výstavba nových letišť tzv. na zelené louce v současné době ojediněle, v ČR s výjimkou malých sportovních letišť prakticky vůbec,
- v ČR stávající letiště s civilním provozem zvyšování kapacity letiště, rozšiřování poskytovaných služeb,
- transformace bývalých vojenských letišť na civilní letiště regionálního charakteru,
- konverze areálů bývalých vojenských letišť pro jinou neleteckou funkci.

V současnosti nebo blízké budoucnosti lze očekávat využití dalších bývalých vojenských letišť pro provoz letadel všeobecného letectví nebo business letectva (Hradec Králové, Plzeň – Líně, Přerov), případně pro leteckou záchrannou službu (Bechyně). Další letiště bývají využívána pro letecké školy (např. Benešov, Mnichovo Hradiště, atd.), jiná letiště budou zřejmě využita především pro neletecké účely (Mimoň – Hradčany, Milovice). Příkladem transformace pro neletecké účely je zrušení letiště Žatec a vybudování zóny Triangl na jeho místě. V ČR se nedá v budoucnosti s největší pravděpodobností počítat s projekty na nová dopravní letiště. Využití dalších letišť bude většinou pro provoz všeobecného letectví, leteckých škol a sportovní využití. Výjimkou bude vznik nových ploch pro SLZ, které lze obtížně považovat za plnohodnotné letiště.

13.2 Projektování letišť v ČR

Pro schvalovací proces a výstavbu letišť je nutno zpracovat několik druhů projektové dokumentace (studie, územně plánovací dokumentace, dokumentace pro územní řízení, stavební řízení, zadávací dokumentace pro výběr dodavatele a realizaci stavby, atd.).

Projektová dokumentace musí být v souladu s mezinárodními i národními předpisy a zákony a zohledňovat mezinárodní, regionální i místní situaci a vztahy. Tyto zásady platí zejména pro:

- Projektovou přípravu - soulad s obecně platnými předpisy a vyhláškami ČR, resp. EU,
- územně plánovací dokumentaci (zásady územního rozvoje, územní a regulační plány).

Cílem je vhodné začlenění letiště do okolního území.

13.2.1 Územně plánovací dokumentace (územní plánování)

Cílem územního plánování je vytvářet předpoklady pro výstavbu a pro udržitelný krátkodobý i dlouhodobý rozvoj území. Zásady územního rozvoje se pořizují a vydávají pro území celého kraje. Regulační plán (RP) je součástí územně plánovací dokumentace (ÚPD), kterou kromě něj tvoří ještě zásady územního rozvoje (ZÚR) a územní plán (ÚP). Zatímco zásady územního rozvoje se zpracovávají pro území kraje a územní plány se zpracovávají pro území obce, regulační plány se zpracovávají jen pro část obce (výjimečně u malých obcí mohou být zpracovány i pro celé území) a jsou mnohem podrobnější.

Nástroje územního plánování

• Územně plánovací podklady

Územně analytické podklady vyhodnocují stav a vývoj území. **Územní studie** ověřují možnosti a podmínky změn v území slouží mimo jiné jako podklad pro pořizování územně plánovací dokumentace a jejích změn

• Územní plán

Stanovuje základní koncepci rozvoje území obce, ochrany jeho hodnot, jeho plošného a prostorového uspořádání urbanistická koncepce, uspořádání krajiny, koncepci veřejné infrastruktury.

Je závazný pro pořizování a vydání regulačního plánu, pro rozhodování v území a zejména pro vydávání územních rozhodnutí

• Regulační plán

Stanovuje podrobné podmínky pro využití pozemků, pro umístění a prostorové uspořádání staveb, pro ochranu hodnot a charakteru území pro vytváření příznivého životního prostředí.

13.2.2 Výhledová studie výhledová studie (GENEREL)

Je základním kamenem projektu rozvoje konkrétního letiště, řeší budoucí využití pozemků letiště a vztahy s okolím letiště.

Výhledová studie řeší vnitřní i vnější problematiku letiště a zohledňuje:

- politiku územního rozvoje – ČR i přeshraniční vztahy,
- zásady územního rozvoje – krajská působnost,
- územní plány okolních obcí – soulad i úpravy,
- obchodní plán (Business plan) provozovatele – strategie rozvoje,
- znalost širších vztahů ve spádové oblasti – ekonomické aktivity,
- prognózy – vize – rozvoje okolí letiště („v těsné blízkosti za plotem“),

- technickou infrastrukturu,
- ovlivňující faktory při projektování,
- technické a technologické specifika letištních staveb,
- dopady na životní prostředí EIA.

Zastavovací prostor dopravních letišť

Studie zastavovacího prostoru řeší dispozici jednotlivých objektů, jejich vzájemnou polohu, vztahy mezi sebou i k pohybovým plochám, zejména:

- náplň zastavovacího prostoru,
- funkční vztahy mezi jednotlivými objekty,
- vztah zastavovacího prostoru k systému vzletových a přistávacích drah nebo pásů,
- systém pojezdových drah a schéma pohybů letadel na letišti,
- vztah k městu,
- základové poměry,
- rozsah a výškové členitosti území,
- světové strany,
- převážné směry větrů atd.

13.3 Proces projektování letišť

Při projektování letiště se postupuje podle stejných zásad jako u jiných stavebních objektů.

13.3.1 Projekt pohybových ploch

Nutnou součástí generálního řešení letiště je posouzení překážek v okolí letiště, které se vypracovává v topografických mapách 1:25 000 a v podélných řezech osami všech vzletových a přistávacích pásů nebo drah a vzletových a přiblížovacích prostorů v měřítku délek 1:25 000 a výšek 1:1 000. Celkové posouzení se provede v rozsahu omezení všemi překážkovými rovinami a plochami stanovenými příslušnými směrnici.

Projekt zemních prací se vypracovává ve vrstevnicových mapách v měřítku 1:1 000 nebo 1:2 000. Po definitivním stanovení poloh vzletových a přistávacích pásů na podkladě schváleného návrhu posouzení překážek, vrstevnicových map 1:5 000 a po místní prohlídce se vytýčí a zajistí v přírodě osy všech pásů, které se naváží na stávající triangulační síť. Výškové zaměření území letiště se provádí nejčastěji pomocí čtvercové sítě o straně 50 m. Za osu sítě se volí osa vzletového a přistávacího pásu a vytýčí se příčné profily po 50 m, na nichž se zaměří výškové body na vzdálenosti po 50 m, případně i menší podle členitosti území letiště.

Návrh letištních drah a zpevněných ploch dopravního letiště je velmi závažným problémem, poněvadž jejich výstavba si obvykle vyžádá přes polovinu celého investičního nákladu letiště. Vozovky letištních drah a zpevněných ploch jsou vystaveny mnohem vyšším tlakům kol letadla, nežli působí na obdobné vozovky silniční. U nejvyšších tříd dopravních letišť způsobí zatížení nejtěžších letadel na povrch vozovek přibližně tytéž účinky jako osamělé kolo o zatížení až 45 000 kg při huštění pneumatik až 1,2 MPa. Na toto zatížení lze navrhnout jen těžké vozovky betonové nebo ze živičných vozovek asfaltový beton na důkladném podkladu odpovídajícímu únosnosti půdy v podloží. V ČR se používá nejčastěji vozovek betonových, poněvadž se mohou budovat vesměs jen z domácích stavebních hmot.

13.3.2 Podmínky pro umístění letiště a orientaci dráhového systému

Při návrhu polohy letiště rozhodují zejména klimatické podmínky, jako je směr a síla větrů, dohlednost, možnosti tvoření sněhových závějů a výskyt mlh. Ve stručnosti možno shrnout, že návrh letiště ovlivňují:

- typy letadel, které budou letiště používat,
- vzdálenost letiště od centra města a doprava na letiště,
- ochrana životního prostředí,
- možný záběr rozsáhlého území pro přiblížovací a vzletové prostory,
- směr RWY ve směru převládajících větrů,
- lokalita s pokud možno nižším výskytem mlh,
- směr RWY mimo překážkové roviny a obydlené oblasti.

13.3.3 Obchodně - provozní a ekonomické aspekty projektu

Projekt letiště musí rovněž zohlednit vnější vztahy (např. návaznost a konfigurace vzdušného prostoru), provozní podmínky (druh a objem provozu, atd.), ekonomické otázky (náklady, výnosy, způsob financování) zejména:

- řízení – organizace letového provozu CTR – řízený okresek / TMA – koncová řízená oblast,
- bezpečnost – ochrana perimetru, ochrana neveřejného prostoru, eliminace možných teroristických útoků z veřejného prostoru,
- různé režimy dle destinací (Schengen a non-Schengen),
- rozložení typů přepravy (osobní / nákladní / všeobecné letectví),
- charakter provozu (pravidelná / nepravidelná, obchodní /charterové / nízkonákladové),
- investor (státem financované investice / privátní záměry),
- tlak leteckých společností na snižování nákladů a zároveň na zvyšování úrovně poskytovaných služeb,
- návratnost investic – udržitelný provoz a rozvoj - ekonomické aktivity (letecké i neletecké aktivity uvnitř i vně areálu letiště.

13.3.4 Technické vybavení letišť

Technické zařízení letiště je souhrnem elektrických, radiových a strojních zařízení, z nichž zejména zařízení radiová a světelná pro zabezpečování letů a přistávání letadel na dopravních letištích jsou vysoce specializovaná a technicky vysoce náročná. Přesto, že většina z nich nespadá do stavebního oboru, musí se s nimi projektant letištních staveb seznámit, aby mohl být komplexní projekt letiště ve spolupráci s řadou odborníků z potřebných disciplín dokonale zvládnout. Příkladem komplikací může být projekt Letiště Berlin Brandenburg, jehož plánované otevření v roce 2011 muselo být odloženo a ani v roce 2017 nebylo otevřeno. Návrhy musí být v souladu s předpisem ICAO Annex 14 (L14 pro ČR), měly by respektování doporučení manuálů IATA, a dalších dokumentů.

13.3.5 Prognóza budoucích výkonů letiště

Pro návrh letiště se vyžaduje několik základních podkladů, které zahrnují nejen analýzu současné situace, ale i předpoklady budoucího vývoje zejména očekávaných objemů provozu např.:

- roční počet přepravených cestujících,
- objem pošty a nákladní dopravy,

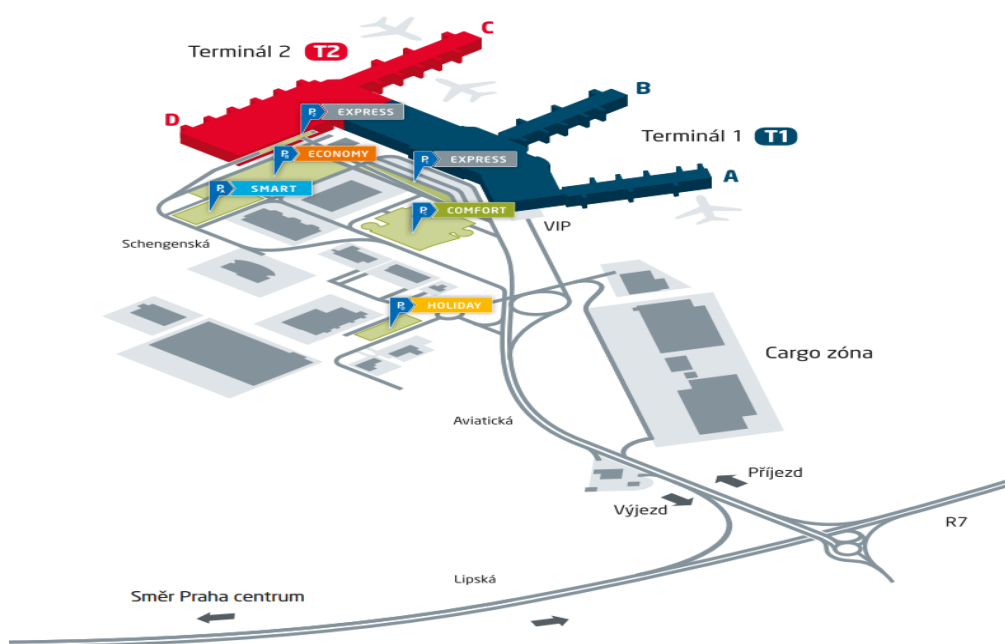
- typy letadel, které budou letištní prostory využívat,
- počet pohybů letadel za rok s prognózou do budoucna (10-15 let),
- hodinová špička pohybů letadel,
- početnost, směr a sílu větrů (ovlivňuje návrh směru VPD),
- meteorologické údaje (výskyt mlhy, vztažná teplota letiště, úhrn srážek, nadmořská výška, atd.),
- inženýrskogeologický průzkum.

Při návrhu se musí uvažovat s možnostmi rozšíření letiště v budoucnu. Stavba letiště v území může výrazně ovlivnit reliéf terénu a mikroklima okolního území. Bylo zjištěno, že náhorní a vyvýšené polohy letišť mají podstatné výhody před letišti v údolích. Ve vyvýšených polohách bývá méně často výskyt mlh, je méně překážek ve směru vzletů a přistání letadel a lépe se zajišťuje odvodnění celé plochy letiště. Letiště umístěné v údolí nevyžaduje naproti tomu většinou velký objem zemních prací.

13.3.6 Dopravní napojení letiště

Letiště není osamocená stavba, ale je součástí dopravní infrastruktury regionu nebo státu. Je obvyklé, že letiště využívají i cestující z větší vzdálenosti. Území, ze kterého se generují cestující, se nazývá spádová oblast. Umístění s ohledem na dostupnost ve spádovém území letiště řeší napojení na dopravní infrastrukturu, zejména:

- dostupnost silniční, veřejnou dopravou, soukromou, taxi,
- kolejová dostupnost: vlak, metro, maglev,
- dostupnost vodní dopravou - většinou doprava na letiště umístěná na přírodních nebo umělých ostrovech.



Obrázek 13.1 Silniční napojení letiště Praha (Zdroj: Letiště Praha)

Projektování, výstavba a rozšiřování letišť je multidisciplinární proces, pro který se využívá týmové práce za účasti širokého spektra odborníků.

14 Současné trendy provozování letišť

Vzhledem k tomu, že letecká doprava je globálním odvětvím, společenský a technologický vývoj ve světě ovlivňuje i trendy v oblasti provozování, rozvoje i projektování letišť. Zavádění nových technologií má primárně za úkol optimalizaci letištního provozu s cílem úspory času a šetření prostředky, ať již materiálními, lidskými, či finančními. Významné jsou rovněž ekologické trendy, především v oblasti snižování emisí, úspory energií, recyklace odpadů a využívání obnovitelných zdrojů.

14.1 Automatizace a IT v provozování letišť

V oblasti zavádění nových technologií v souvislosti s pokročilou automatizací a rozvojem informačních technologií je cílem maximální samostatnost cestujícího, aby se uspořil čas i odbavující personál.

14.1.1 Příklady automatizovaných technologií v odbavovacím procesu

- **Vlastní odbavení - self check-in.** Umožňuje cestujícím provádět vlastní odbavení a získat palubní vstupenku prostřednictvím samoobslužných kanálů (online, kiosku, mobilních nebo automatizovaných aplikací), vyhnout se dlouhým frontám u odbavovacích přepážek a nabízet větší kontrolu pro cestujícího.
- **Vlastní odbavení zavazadel - self bag drop.** Umožňuje cestujícím tisknout (obvykle podle palubní vstupenky) a připevňovat zavazadlové přívěsky (bag tag) na svá zavazadla a podat je v místě vyhrazeném pouze pro přijetí zavazadel.
- **Vlastní nástup - self boarding.** Poskytování automatizovaných čekáren (gate) pro cestující pro průchod do letadla, podobně jako ve vlaku nebo ve stanici metra, omezuje nástupní fronty.
- **Vlastní kontrola dokumentů - self document check.** Umožňuje cestujícím poskytnout údaje o cestovních dokladech (např. pas, víza, průkazy totožnosti, řidičské průkazy apod.) a automaticky ověřit, zda jsou údaje o cestovních dokladech dostačující pro splnění požadavků pro cestování na místo určení (destinace) a tranzit.
- **Automatizovaná pasová kontrola - atomated passport control.** Umožňuje automatizovanou pasovou kontrolu a cestujícím projít pasovou kontrolou.
- **Automatizovaný vstup na bezpečnostní kontrolu - security check.** Umožňuje cestujícímu vstup k bezpečnostní kontrole na základě palubní vstupenky.
- **Vlastní překnihování (změna rezervace) - flight re-booking.** V případě přerušení (zrušení nebo zpoždění) letu letecká společnost proaktivně překnihuje cestující a nabízí nové možnosti rezervace nebo odbavení prostřednictvím samoobslužného kanálu (kiosku / online / mobilní aplikace).
- **Reklamace zavazadel - bag recovery.** Umožňuje cestujícím nahlásit chybějící zavazadlo prostřednictvím samoobslužného kanálu místo čekání v řadě u pultu reklamací zavazadel.
- **Informace v reálném čase - Real time information.** Vysílání informací na inteligentní mobily (např. navigace na odlet, časové informace o postupu odbavení, atd.). Umožňuje efektivnější tok cestujících a předávání informací o letu v reálném čase, umožňuje na jedné straně informovat časech potřebných pro jednotlivé kroky odbavovacího procesu, na druhé straně cestující mohou strávit více času v obchodech a službách a např. utratit více peněz.

14.2 Ekologický přístup k provozování letišť

Hlavními směry k provozování letišť je udržitelnost a šetrnost k životnímu prostředí a inovativní design terminálu a budov. Letiště se snaží o ekologický přístup k životnímu prostředí, např. šetřením energiemi (použití LED světel), hospodařením s vodou, snižováním emisí (redukce CO₂ např. CNG, LPG vozidel), využíváním obnovitelných zdrojů, konstrukcí budov s pasivními prvky (rekuperace), využíváním obnovitelných zdrojů energie, atd.

14.3 Růst podílu nízkonákladových dopravců (LCC)

Společnosti LCC nyní pokrývají cca 25 % světového trhu leteckých společností. S očekávanou rostoucí poptávkou po cestování a rostoucím tlakem na snížení nákladů je pravděpodobné, že tato část trhu s leteckými dopravci bude i nadále růst a budou se objevovat i nové destinace.

14.4 Požadavky cestujících na terminály

Letiště přijímají opatření, aby vyšla vstříc zákazníkům v terminálu. Nová generace cestujících a vlastníků (provozovatelů letišť) má nové představy o službách v letištních terminálech.

Důležité prvky těchto nových trendů provozování terminálu:

- Terminál být odrazem místní kultury, měl by mít „ducha“ regionu, ukazovat místní pohostinnost, použít místní materiály, umění, nabízet místní gastronomii,
- zjednodušování odbavení tuzemských i mezinárodních cestujících. (např. odbavení, bezpečnostní prohlídky, celní a imigrační inspekce).
- cestující chtějí řídit své vlastní procesy odbavení a personalizovat své cesty, snížit stres a cestovat ve větší pohodě,
- pohodlné pěší vzdálenosti, přirozené světlo a čistotu terminálu,
- intuitivní způsob navigace (vyhledávání cesty po terminálu), kvalitní nabídka jídel a další možnosti výběru služeb,
- multimodální spojení v dopravní síti (např. spojení letadlo-vlak) a lepší propojení terminálů, zejména u větších uzlových letišť s více terminálovými budovami,
- letiště se stávají destinací (malým městem), lidé na letišti jedí (využívají restaurace), pracují, nakupují, atd. spolu s cestováním,
- letiště je zařízení pro multifunkční využití, což zvyšuje potřebu poskytovat další služby a vybavení, jako jsou ošetřovatelská místa pro matky, rodinné toalety, sprchy pro cestující na dlouhé vzdálenosti, bezplatné wi-fi připojení, počítače pro návštěvníky letiště a cestující, nabíjecí stanice a elektrické zásuvky,
- atmosféra pohostinnosti, kde se od letiště očekává, že cestující a návštěvníci budou považováni za hosty,
- letiště je víc než jen přestupní místo, pro využití pobytu lidí na letišti, trendem je integrovat koncept maloobchodních služeb do prostředí letiště.

Letecká doprava se rozvíjí vysokým tempem a letiště se novým trendům nemohou vyhnout. I když některá letiště mohou mít ve své spádové oblasti téměř monopolní postavení, většina evropských letišť je vystavena působení konkurence. Proto je nutné přijímat opatření ke zvýšení konkurenceschopnosti a přilákání zákazníků. Bez cestujících, a nákladu a dalších zákazníků by existence letiště postrádala smysl.

Závěr

Skripta, které jste měli možnost prostudovat, by měla sloužit jako stručný úvod ke studiu předmětu Provozování letišť. Letiště je složitý organismus, dá se přirovnat k malému městu s mnoha funkcemi.

Problematika projektování, provozování a rozvoje letišť je široká, a skripta nemohou postihnout celou její šíři. Obsahují však základní informace a odkazy na literaturu, ze které je možné rozšířit poznání. V textu jsou zahrnuty i kapitoly, jejichž obsah je předmětem vyučování v samostatných předmětech (např. bezpečnostní problematika). Není cílem provést vyčerpávající výklad (což ostatně ani rozsah výuky neumožňuje), ale zmíněná témata jsou důležitou součástí provozování letišť. Letecká doprava je globálním a dynamicky se rozvíjícím odvětvím. Většina literatury je publikována v angličtině, proto by se zájemce o studium i práci v oboru letecká doprava měl učit a zdokonalovat ve svých anglických znalostech a dovednostech. Odměnou mu bude velký objem zajímavých informací a znalostí, případně možnost zajímavého zaměstnání a pro mnohé i láska na celý život, kterým se letectví může stát a pro mnohé i stala.

Autor

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1.1 Bratři Žurovcové (Zdroj: F. Pavelčík) | 12 |
| Obrázek 1.2 Letiště Ostrava (Zdroj: autor) | 12 |
| Obrázek 1.3 Schéma spojení mezi letišti (Zdroj: Fedex) | 17 |
| Obrázek 2.1 Nákladní terminál firmy Menzies na letišti Praha (Zdroj: autor) | 21 |
| Obrázek 3.1 Pojíždějící Embraer E175 na letišti Praha (Zdroj: autor) | 22 |
| Obrázek 3.2 Vyhlášené délky (Zdroj: předpis L14) | 24 |
| Obrázek 3.3 Pojezdová dráha a vyčkávací místo letiště Praha (Zdroj: autor) | 28 |
| Obrázek 3.4 Odloučené stání letiště Praha (Zdroj: autor) | 30 |
| Obrázek 3.5 Odmrazovací stojánka letiště Praha (Zdroj: autor) | 30 |
| Obrázek 4.1 Schéma překážkových rovin (Zdroj: předpis L14) | 35 |
| Obrázek 5.1 Značení RWY (zdroj: hittmarking.com) | 37 |
| Obrázek 5.2 Značení TWY a napojení na RWY (Zdroj: YouTube) | 38 |
| Obrázek 5.3 Značení stojánky na APN (Zdroj: simflight.com) | 38 |
| Obrázek 5.4 Informační znaky (Zdroj: autor) | 39 |
| Obrázek 5.5 Informační tabule a značení překážek (Zdroj: autor) | 40 |
| Obrázek 5.6 Přibližovací světelná soustava a dráhová světla (Zdroj: oculus.com) .. | 44 |
| Obrázek 5.7 Nadzemní návěstidlo (Zdroj: flyingchinaman) | 45 |
| Obrázek 5.8 Zapuštěné návěstidlo (Zdroj: taiki-oki.com) | 45 |
| Obrázek 5.9 Sestupová soustava a poloha letadla (zdroj autor na základě Annex 14) | 46 |
| Obrázek 5.10 Pojezdová světla (Zdroj muenster.de) | 47 |
| Obrázek 5.11 Stop příčka (Zdroj: aerosavvy.com) | 48 |
| Obrázek 5.12 Anténa sestupové roviny systému ILS (Zdroj: autor) | 49 |
| Obrázek 6.1 Spádová oblast letiště Ostrava (Zdroj: letiště Ostrava) | 51 |
| Obrázek 6.2 Železniční stanice Mošnov – Ostrava Airport (Zdroj: zeleznicar.cd.cz) | 52 |
| Obrázek 7.1 Terminál letiště Ostrava - landside (Zdroj: autor) | 53 |
| Obrázek 7.2 Napojení terminálu na odbavovací plochu letiště Frankfurt (Zdroj: autor) | 55 |
| Obrázek 7.3 Obchody na letišti Porto (Zdroj: autor) | 56 |
| Obrázek 7.4 Schéma konfigurace terminálu (Zdroj: autor na základě FAA) | 57 |
| Obrázek 7.5 Odbavovací přepážky (Zdroj: autor) | 57 |
| Obrázek 7.6 Chůze cestujících k letadlu (Zdroj: autor) | 59 |
| Obrázek 7.7 Nástupní mosty na letišti Praha (Zdroj: autor) | 60 |
| Obrázek 7.8 Nízkonákladový terminál Oslo Torp (Zdroj: autor) | 61 |
| Obrázek 8.1 Odbavovací plocha letiště Amsterdam (Zdroj: airliners.net) | 63 |
| Obrázek 8.2 Stání nose in na letišti Porto (Zdroj: autor) | 64 |
| Obrázek 8.3 Docking systém (Zdroj: FMT) | 65 |
| Obrázek 8.4 Mobilní schody (Zdroj: autor) | 65 |
| Obrázek 8.5 Vykládka a nakládka letadla B777 (Zdroj: autor) | 67 |
| Obrázek 8.6 Pozemní zdroj GPU a oj na vytlačení letadla (Zdroj: autor) | 67 |
| Obrázek 8.7 Rozestavení technických prostředků (Zdroj: autor podle Boeing) | 69 |
| Obrázek 9.1 Oprava cementobetonové plochy (Zdroj: transpo.com) | 71 |
| Obrázek 9.2 Odstraňování pogumování RWY tlakovou vodou (Zdroj: airport- technology.com) | 72 |

| | |
|---|-----|
| Obrázek 9.3 Zima na letišti Salzburg (Zdroj: interní materiály letiště Salzburg)..... | 73 |
| Obrázek 9.4 Odstraňování sněhu z RWY (Zdroj: overaasen.no) | 75 |
| Obrázek 9.5 Aplikace odmrazovací kapaliny na provozní plochy (Zdroj: basf.com) . | 76 |
| Obrázek 9.6 Měření brzdných účinků vozem Škoda-Sarsys (Zdroj: Sarsys) | 76 |
| Obrázek 9.7 Odmrazování letadel na letišti Praha (Zdroj: autor)..... | 78 |
| Obrázek 10.1 Letištní požární technika (Zdroj: Rosenbauer) | 81 |
| Obrázek 10.2 Stanoviště bezpečnostní kontroly (Zdroj: autor)..... | 85 |
| Obrázek 10.3 Detekční kontrola nákladu v cargo terminálu (Zdroj: autor)..... | 86 |
| Obrázek 10.4 Sklad nebezpečného zboží v cargo terminálu (Zdroj: autor) | 87 |
| Obrázek 11.1 Příklad struktury letištních výnosů letiště s převažujícím provozem klasických a charterových poplatků (Zdroj: Doganis) | 89 |
| Obrázek 11.2 Průměrná struktura nákladů letišť (Zdroj: Doganis)..... | 91 |
| Obrázek 12.1 Zásobníky odmrazovací kapaliny na letišti Praha (Zdroj: autor)..... | 96 |
| Obrázek 13.1 Silniční napojení letiště Praha (Zdroj: Letiště Praha) | 101 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1.1 Počet letišť v ČR (Zdroj: autor na základě Ministerstva dopravy ČR) ... | 13 |
| Tabulka 3.1 Kódové značení letišť (Zdroj: autor na základě předpisu L14) | 23 |
| Tabulka 3.2 Šírka RWY (Zdroj: autor na základě předpisu L14) | 25 |
| Tabulka 3.3 Šírka TWY (Zdroj: autor na základě předpisu L14)..... | 27 |
| Tabulka 5.1 Limity kategorií ICAO (Zdroj: autor na základě předpisu L14)..... | 40 |
| Tabulka 9.1 Klasifikace brzdných účinků (Zdroj: autor na základě předpisu L14)..... | 74 |
| Tabulka 10.1 Kategorie letiště pro záchrannou a požární službu (Zdroj: autor na základě předpisu L14) | 81 |

Seznam zkratek

| | | |
|-------------|--|--|
| ACI | Airport Council International | Mezinárodní sdružení letišť |
| ACN | Aircraft Classification Number | Klasifikační číslo letadla |
| AHM | Airport Handling Manual | Letištní příručka pro odbavování |
| APN | Apron | Odbavovací plocha |
| ASDA | Accelerate-Stop Distance Available | Použitelná délka přerušného vzletu |
| ATZ | Airport Traffic Zone | Letištní provozní zóna |
| B/A | Braking Action | Brzdicí účinek |
| CTR | Control Zone | Řízený okrsek |
| CWY | Clearway | Předpolí |
| DME | Distance Measuring Equipment | Měřič vzdálenosti |
| GA | General Aviation | Všeobecné letectví |
| GPU | Ground Power Unit | Pozemní zdroj elektrické energie |
| IATA | International Air Transport Association | Mezinárodní sdružení leteckých dopravců |
| ICAO | International Civil Aviation Organization | Mezinárodní organizace pro civilní letectví |
| IFR | Instrument Flight Rules | Pravidla pro let podle přístrojů |
| ILS | Instrument Landing System | System pro přesné přiblížení a přistání |
| LBP | | Letištní bezpečnostní program |
| LCC | Low Cost Carrier | Nízkonákladový dopravce |
| LDA | Landing Distance Available | Použitelná délka přistání |
| LIH | Light Intensity High | Návěstidla vysoké svítivosti |
| LIM | Light Intensity Medium | Návěstidla střední svítivosti |
| MTOW | Maximum Take Off Weight | Maximální vzletová hmotnost |
| N/A | Not Available | Není k dispozici |
| NBP | | Národní bezpečnostní program |
| OP | | Ochranná pásma |
| PCN | Pavement Classification Number | Klasifikační číslo vozovky |
| RVR | Runway Visual Range | Dráhová dohlednost |
| RWY | Runway | Vzletová a přistávací dráha |
| ŘLP | | Řízení letového provozu |
| SLZ | | Sportovní létající zařízení |
| SRA | Security Restricted Area | Vyhrazený bezpečnostní prostor |

| | | |
|-------------|---|--|
| SWY | Stopway | Dojezdová plocha |
| TMA | Terminal Control Area | Koncová řízená oblast |
| TODA | Take-Off Distance Available | Použitelná délka vzletu |
| TORA | Také Off Run Available | Použitelná délka rozjezdu |
| TWY | Taxiway | Pojezdová dráha |
| ÚCL | | Úřad pro civilní letectví |
| UL | Ultralight | Ultralehké letadlo |
| ÚMCL | | Úmluva o mezinárodním civilním letectví |
| VN | High Voltage | Vysoké napětí |
| VVN | Very High Voltage | Velmi vysoké napětí |
| WTTC | The World Travel & Tourism Council | Světová rada cestování a cestovního ruchu |

Seznam použitých zdrojů

Knižní zdroje:

- [1] DOGANIS, R. *Flying Off Course IV: Airline economics and marketing*. London: Roudledge - Taylor and Francis group, 2010. ISBN 978-0-415-44737-9
- [2] DOGANIS, R. *The airport business*. London: Roudledge - Taylor and Francis group, 2005. 226 s. ISBN 0-415-07877-6
- [3] ICAO Doc 9157 Aerodrome Design Manual
- [4] KAZDA, A. - CAVES, R. E. *Airport design and operation*. Amsterdam; New York: Pergamon, 2000. 384 s. ISBN 0-08-042813-4
- [5] KAZDA, A. – CAVES, R. E. *Airport design and operation*. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2015. 569 s. ISBN 978-1-78441-870-0
- [6] KAZDA, A. *Letiská. Design a prevádzka*. Žilina: Vysoký škola dopravy a spojov, 1995. 377 s. ISBN 80-7100-240-2.
- [7] Letecký předpis L 14. Letiště. 2016.
- [8] Letecký předpis L 17. Ochrana mezinárodního civilního letectví před protiprávními činy. 2016.
- [9] Letecký předpis L 18. Bezpečná letecká doprava nebezpečného zboží. 2015.
- [10] Letecký předpis L 19. Řízení bezpečnosti. 2013.
- [11] Letecký předpis L 9. Zjednodušení formalit. 2016.
- [12] PRUŠA, J. a kolektiv. 2015. *Svět letecké dopravy*. II. rozšířené vydání. Praha: Galileo Training s.r.o., 2015. 648 s. ISBN 978-80-260-8309-2.
- [13] Vyhláška č. 108/1997 Sb. *Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví*.
- [14] Zákon č. 49/1997 Sb. Zákon o civilním letectví

Elektronické zdroje:

- [15] ACI EUROPE. *Welcome to ACI Europe* [online]. Bruxelles: ACI Europe, 2017. [cit. 2017-02-29]. Dostupné na internetu: <https://www.aci-europe.org/aci-europe-represents-over-400-airports.html>
- [16] AIRBUS. *Airbus Global Market Forecast 2016-2035* [online]. Airbus, 2016. [cit. 2017-05-26]. Dostupné na internetu: <http://www.airbus.com/company/market/global-market-forecast-2016-2035/>
- [17] AIRPORT APPROACH LIGHTS [online]. [cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: <https://forums.oculus.com/community/discussion/8423/dk2-runway-approach-lighting-and-bloom>
- [18] AIRPORT EQUIPMENT [online]. cit. 2017-06-21]. Dostupné na internetu: online]. cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: http://www.overaasen.no/airport_equipment/
- [19] AIRPORT MAPS [online]. cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: <http://www.prg.aero/en/passenger-services/airport-maps/airport-maps/>
- [20] AIRPORTS PLACE HIGH DEMANDS ON DEICING AGENTS [online]. cit. 2017-06-21]. Dostupné na internetu: <https://www.basf.com/en/company/news-and-media/science-around-us/ice-free-through-the-winter.html>

- [21] AMSTERDAM APRON [online]. cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: <http://www.airliners.net/photo/KLM-Asia/Boeing-747-406M/1979490/L>
- [22] APRON MARKINGS [online]. [cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: <http://www.simflight.com/2014/06/18/review-aerosoft-mega-airport-berlin-brandenburg-v1-11-fsxp3dv1p3dv2/>
- [23] ASFT SKODA RUNWAY FRICTION TESTER [online]. cit. 2017-07-21]. Dostupné na internetu: <https://www.copybook.com/companies/asft/asft-airport-surface-friction-tester-gallery/asft-skoda-runway-friction-tester-01>
- [24] ATAG. *The economic and social benefits of air transport 2008* [online]. Geneva: ATAG, 2008. [cit. 2017-04-26]. Dostupné na internetu: http://files.aea.be/Downloads/Eco_Socia_Bene_Tran_08.pdf
- [25] BOEING. *Current market outlook 2016-2035* [online]. Seattle: Boeing, 2016. [cit. 2017-07-26]. Dostupné na internetu: <http://www.boeing.com/commercial/market/long-term-market/>
- [26] CENTURY OF FLIGHT. *History of air freight* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné na internetu: <http://www.century-of-flight.net/new%20site/commercial/history%20of%20air%20freight.htm>
- [27] CZECH AIRLINES CARGO. *Převážní podmínky* [online]. Praha: ČSA cargo, 2017. [cit. 2017-05-14]. Dostupné na internetu: <http://www.csacargo.cz/o-nas/prepravni-podminky>
- [28] CZECHAIRLINERS. *Encyklopedie letadel* [online]. Czechairliners.net, 2017. [cit. 2017-07-24]. Dostupné na internetu: <http://czechairliners.net/index.php/encyklopedie-letadel.html>
- [29] DANGEROUS GOODS INTERNATIONAL. *The 9 classes of dangerous goods* [online]. DGI, 2016. [cit. 2017-03-01]. Dostupné na internetu: <http://www.dgiglobal.com/classes#gas>
- [30] DOCKING SYSTEM [online]. cit. 2017-08-20]. Dostupné na internetu: <https://www.fmt.se/airport/advanced-visual-docking-guidance-system/apis/>
- [31] ECONOMIC IMPACT OF EUROPEAN AIRPORTS. *InterVISTAS Consulting study for ACI* [online]. London, 2015. [cit. 2017-06-26]. Dostupné na internetu: <http://www.intervistas.com/downloads/reports/Economic%20Impact%20of%20European%20Airports%20-%20January%202015.pdf>
- [32] HUB AND SPOKE SCHEME [online]. [cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: ... <https://www.slideshare.net/MukeshKulal/fedex-strategy>
- [33] ICAO SECURITY AND FACILITATION. *Air Cargo and Mail Security and Facilitation* [online]. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2011. [cit. 2017-06-12]. Dostupné na internetu: <http://www.icao.int/Security/aircargo/Pages/Air-Cargo-and-Mail-Security-and-Facilitation.aspx><http://www.icao.int/Security/aircargo/Pages/Air-Cargo-and-Mail-Security-and-Facilitation.aspx>
- [34] IVAO. *IFR Precision Approach and Minima, Category of operation* [online]. International Virtual Aviation Organization, 2017. [cit. 2017-08-10]. Dostupné na internetu: https://www.ivaoo.aero/training/documentation/books/SPP_APC_precision_app.pdf
- [35] Letecká informační příručka [online]. Jeneč: Letecká informační služba, 2017. [cit. 2017-07-07]. Dostupné na internetu: http://lis.rlp.cz/ais_data/www_main_control/frm_cz_aip.htm
- [36] LTU INTERNATIONAL AIRWAYS. *Ground Operations Manual* [online]. LTU, 2000. [cit. 2017-06-16]. Dostupné na internetu: <http://www.fly-car.de/local/media/formulare/cargohandling.pdf>
- [37] PRAGUE AIRPORT. *Traffic Statistics* [online]. Praha: Letiště Praha, 2015. [cit. 2017-07-08]. Dostupné na internetu: <http://www.prg.aero/en/business-section/aviation->

business/statistics-and-reports/prague-airport-traffic-reports/Contents.2/0/37679C3FB1FFAD5FD274BA49D56647FE/resource.pdf

- [38] ROSENBAUER AIRPORT VEHICLES [online]. cit. 2017-08-02]. Dostupné na internetu: <https://www.rosenbauer.com/en/int/rosenbauer-world/vehicles/arff-vehicles/panther>
- [39] ROZHODNUTÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY Č. 1692/96/ES. ze dne 23. července 1996. o hlavních směrech Společenství pro rozvoj transevropské dopravní sítě [online]. [cit. 2017-06-26]. Dostupné na internetu: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996D1692&from=CS>
- [40] RUNWAY CENTRELINE LIGHTS [online]. cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: <http://taiki-oki.com/results/index.html#airport>
- [41] RUNWAY CONCRETE REPAIR [online]. cit. 2017-08-20]. Dostupné na internetu: <https://www.transpo.com/airports>
- [42] RUNWAY EDGE LIGHTS [online]. [cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: <http://flyingchinaman.blogspot.cz/2010/12/mekong-delta-flights.html>
- [43] RUNWAY MARKING [online]. [cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: <http://www.hittmarking.com/products/taxiway-stencil-9-foot-letters-numbers-dash-or-arrow-specify-when-ordering>
- [44] RUNWAY RUBBER REMOVAL [online]. cit. 2017-08-01]. Dostupné na internetu: http://www.airport-technology.com/contractors/apron_clean/vindotco/vindotco1.html
- [45] SDĚLENÍ KOMISE (2005/C 312/01) ze dne 9. prosince 2005 – *Pokyny Společenství pro financování letišť a pro státní podpory na zahájení činnosti pro letecké společnosti s odletem z regionálních letišť*. [online]. [cit. 2017-6-16]. Dostupné na internetu: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005XC1209\(03\)&from=CS](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005XC1209(03)&from=CS)
- [46] SMĚRNICE RADY 96/67/ES ze dne 15. října 1996 o přístupu na trh odbavovacích služeb na letištích Společenství [online]. [cit. 2017-7-22] Dostupné na internetu: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:31996L0067>
- [47] SPÁDOVÁ OBLAST LETIŠTĚ OSTRAVA [online]. cit. 2017-07-21]. Dostupné na internetu: <http://www.airport-ostava.cz/cz/page-spadova-oblast/>
- [48] TAXIWAY LIGHTS [online]. cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: https://www.fh-muenster.de/ciw/downloads/personal/juestel/juestel/Airfield_and_Airplane_lighting_Melanie_Goerke_.pdf
- [49] TAXIWAY MARKINGS [online]. [cit. 2017-08-10]. Dostupné na internetu: <https://www.youtube.com/watch?v=7wbLG4lNyMM>
- [50] TAXIWAY STOP BAR [online]. cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: aerosavvy.com/airport/-lights/
- [51] THE SOCIAL AND ECONOMIC IMPACT OF AIRPORTS IN EUROPE. *Study of York Aviation and Airports Council International* [online]. York, 2004. [online]. [cit. 2017-02-21]. Dostupné na internetu: <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0017/Temis-0017789/12209.pdf>
- [52] ŽELEZNIČNÍ STANICE MOSNOV [online]. cit. 2017-08-21]. Dostupné na internetu: [https://zeleznicar.cd.cz/zeleznicar/hlavni-zpravy/vlaky-do-mosnova-jsou-realitou/-7358/17,0,/,/](https://zeleznicar.cd.cz/zeleznicar/hlavni-zpravy/vlaky-do-mosnova-jsou-realitou/-7358/17,0,/)