



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Pavla Tomášová

**TECHNICKÁ ZLEPŠENÍ ODBAVOVACÍCH PLOCH NA
LKPR PRO EFEKTIVNĚJŠÍ POZEMNÍ ODBAVENÍ**

Diplomová práce

2018



K621..... **Ústav letecké dopravy**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Pavla Tomášová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Technická zlepšení odbavovacích ploch na LKPR pro efektivnější pozemní odbavení**

Název tématu (anglicky): **Technical Improvements at LKPR Aprons for More Efficient Ground Handling**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Koncepce odbavovacích ploch letiště Ruzyně
- Běžný provoz na odbavovacích plochách
- Vliv provozu na životní prostředí
- Trendy ve světě
- Možné úpravy a budoucí rozvoj



Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Letecký předpis L14: Letiště
ICAO Doc 9137 Airport Services Manual
IATA Ground Operations Manual

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Anna Polánecká, Ph.D., MBA**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2016**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2018**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
- b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



doc. Ing. Pavel Hruběš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Pavla Tomášová
jméno a podpis studenta

V Praze dne 30. května 2018

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem, kteří mi poskytovali podklady, cenné informace a rady k vypracování této diplomové práce, zvláště pak mojí vedoucí práce, Ing. Anně Polánecké, Ph.D., MBA, za pomoc s výběrem tématu, konzultace a odborné vedení.

Mé poděkování patří také mým nejbližším za jejich podporu.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 30. listopadu 2018

.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Abstrakt

Tomášová Pavla, Bc.: *Technická zlepšení odbavovacích ploch na LKPR pro efektivnější pozemní odbavení*

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, 30.11.2018,

klíčová slova: *odbavení, odbavovací plochy, odbavovací stání, provozní bezpečnost, ekologie, emise, zpoždění*

Obsahem této diplomové práce je shrnutí a posouzení stavu a vybavení odbavovacích ploch na letišti Praha Ruzyně, popis procesu odbavení letadel a při něm vznikajících problémů jak po provozní, tak i bezpečnostní a environmentální stránce. K nim jsou navržena možná technická a provozní řešení. Dále jsou uvedeny trendy v tomto směru u jiných mezinárodních letišť.

Abstract

Tomášová Pavla, Bc.: *Technical improvements at LKPR aprons for more efficient ground handling*

Czech technical university in Prague, Faculty of Transportation Sciences, 30.11.2018,

keywords: *ground handling, airport apron, airport stands, safety, ecology, emissions, delay*

The subject of this master thesis is summary and review of Prague Airport aprons and its equipment, description of aircraft ground handling and operational, safety and environmental problems. There are proposed some technical and operational solutions and it is compared with trends at other international airports.

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Odbavovací plochy na LKPR.....	12
2.1. Odbavovací plocha Sever	12
2.1.1. Stání u terminálu	13
2.1.1.1. Vybavení	13
2.1.1.1.1. Nástupní mosty a pozemní zdroj.....	13
2.1.1.1.2. Klimatizační jednotka.....	13
2.1.1.1.3. Dokovací systém APIS ++.....	14
2.1.1.2. Prst A.....	15
2.1.1.3. Prst B.....	15
2.1.1.4. Prst C	16
2.1.1.5. Prst D	17
2.1.2. Průjezdná vzdálená stání.....	17
3. Pozemní odbavení letadel na LKPR.....	19
3.1. Handlingové společnosti na LKPR.....	19
3.2. Harmonogram odbavení letadla	20
3.2.1. Před příjezdem letadla	20
3.2.2. Příjezd na stání	21
3.2.3. Připojení pozemního zdroje	21
3.2.4. Výstup cestujících	22
3.2.5. Vyložení nákladového prostoru.....	22
3.2.6. Úklid.....	23
3.2.7. Cabin servis.....	23
3.2.8. Plnění paliva	24
3.2.9. Nástup cestujících	24
3.2.10. Naložení nákladového prostoru.....	25
3.2.11. Finalizace odbavovacího procesu a odjezd letadla z odbavovacího stání ...	25

3.3.	Specifické nestandardní odbavovací postupy	26
3.3.1.	WIWO	26
3.3.2.	Dodatečné odbavování zavazadel.....	27
4.	Vybraná problematika odbavovacího procesu na odbavovacích plochách.....	28
4.1.	Dodatečné odbavování/ zabavování zavazadel	28
Obrázek 1- Rám na měření velikosti zavazadel		28
4.1.1.	Lety zpožděné zabavováním zavazadel a statistika	31
4.1.1.1.	Společnost A	31
4.1.1.2.	Společnost B	35
4.1.2.	Zátěž pozemních pracovníků	38
4.1.3.	Shrnutí problému	38
4.1.4.	Navrhovaná řešení	38
4.2.	Elektrická energie v letadle stojícím na zemi	44
4.2.1.	Fixní zdroje elektrické energie	44
4.2.1.1.	Umístění v závěsu pod nástupním mostem	44
4.2.1.2.	Fixní umístění na odbavovací ploše	46
4.2.2.	Mobilní zdroj	49
4.2.2.1.	Emise u mobilních dieselových zdrojů	51
4.2.2.2.	Spotřeba paliva a porovnání nákladů na provoz.....	56
4.2.2.3.	Produkce CO ₂	56
4.2.3.	Nefunkční APU a postup GPU/ASU	57
4.2.3.1.	Použití pozemního zdroje při postupu GPU/ASU.....	58
4.2.4.	Shrnutí	61
4.2.5.	Možná řešení.....	61
4.3.	Klimatizace kabiny v letadle stojícím na zemi.....	63
4.3.1.	Řešení	64
4.4.	Úskalí procesu plnění LPH jako součásti odbavení na odbavovacím stání.....	66
4.4.1.	Plnění LPH na LKPR.....	66
4.4.2.	Bezpečnost.....	67

4.4.2.1.	Situace 1 – Volný výjezd na zdvojených odbavovacích stáních.....	68
4.4.2.2.	Situace 2 – Plnění LPH a WIWO.....	70
4.4.2.3.	Situace 3 – Autocisterna LPH a ostatní mobilní prostředky versus rozměrové poměry	71
4.4.3.	Shrnutí	73
4.4.4.	Řešení	73
5.	Světové trendy v pozemním provozu letišť a pohled na otázku životního prostředí	76
5.1.	Airport Carbon Accreditation	76
5.2.	Curych.....	79
5.3.	Hong Kong.....	80
5.4.	Nice	82
5.5.	Londýn Stansted.....	83
5.6.	Bristol.....	83
5.7.	Amsterdam.....	84
5.8.	Hyderabad	85
6.	Shrnutí.....	86
7.	Závěr	87

Seznam zkratk

ACA	Airport Carbon Accreditation	
ACARS	Aircraft Communications Addressing and Reporting System	Digitální datový okruh pro přenos zpráv mezi letadly a pozemními stanicemi
ACI	Airport Council International	Mezinárodní organizace letišť
APIS	Aircraft Parking and Information System	Dokovací systém
APU	Auxiliary Power Unit	Pomocná energetická jednotka
ASU	Air Start Unit	Jednotka se zdrojem stlačeného vzduchu pro startování motorů letadel
ATC	Air Traffic Control	Řízení letového provozu
CDM	Collaborative Decision Making	
CDP		Centrální dispečink provozu letiště Praha
CO	Carbon Monoxide	Oxid uhelnatý
CO ₂	Carbon Dioxide	Oxid uhličitý
DCS	Departure Control System	Elektronický odbavovací systém
ECAC	European Civil Aviation Conference	Evropská konference civilního letectví
EPA	U.S. Environmental Protection Agency	Americká agentura pro ochranu životního prostředí
FAA	Federal Aviation Administration	Federální letecká správa
FEGP	Fixed Electrical Ground Power	Fixní pozemní zdroj energie
FMS	Flight Management System	
FOD	Foreign Object Debris	
GPU	Ground Power Unit	Pozemní zdroj energie
HC	Hydrocarbons	Uhlovodíky
HZS		Hasičský záchranný sbor

IATA	International Air Transport Association	Mezinárodní asociace leteckých dopravců
ICAO	International Civil Aviation Organisation	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	Mezivládní panel pro změny klimatu
LKPR	ICAO Prague airport code	ICAO kód letiště Praha
LPH		Letecké pohonné hmoty
NOx	Nitrogen Oxides	Oxidy dusíku
OSN		Organizace Spojených Národů
PCA	Pre-Conditioned Air Unit	Zdroj pro klimatizování letadel
PM	Particulate Matter	Pevné částice
RPM	Revolutions per Minute	Otáčky za minutu
RSMS	Ramp Sheet Management System	
ŘLP		Řízení letového provozu
STD	Scheduled Time of Departure	
TOBT	Target Off Block Time	
TSAT	Target Startup Approval Time	
TWR	Tower	Věž
TWY	Taxiway	Pojezdová dráha
UNEP	United Nations Environment Programme	Program OSN pro životní prostředí
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
WIWO	Walk In Walk Out	Postup, kdy cestující nastupují do letadla nástupním mostem i po schodech

1. Úvod

Letecká doprava je velmi důležitá část dopravní infrastruktury a jeden z nejefektivnějších druhů dopravy. Oproti kolísání a propadům v předchozích letech došlo v poslední době k jejímu výraznému rozvoji a je očekáván další značný nárůst. V souvislosti se zvyšující se poptávkou jsou vyvíjeny aktivity ke zvyšování její efektivity a zároveň také ke snižování jejího dopadu na životní prostředí. Díky stále modernějším technologiím jsou vyvíjena méně hlučná letadla s nižší spotřebou a nižší produkcí emisí. Zároveň je kladen důraz na rozšiřování, technologický rozvoj a zvyšování kapacity letišť. Především velká významná mezinárodní letiště se také snaží zapojovat do různých environmentálních projektů a snižovat dopad svého provozu na okolí. K tomu jim dopomáhají i stále modernější technologie užívané na různé letištní vybavení.

Proces odbavení letadla na zemi je složen z mnoha dílčích částí. Na nich se podílí hned několik složek zabezpečujících jejich plynulý a bezpečný průběh. Při tom je využíváno zázemí letiště a pozemní vybavení zahrnující samotné části budov, zdroje energie, vzduchu, vody či paliva a statické i mobilní technické prostředky, z nichž některé jsou k procesu odbavení bezpodmínečně potřebné, jiné tento proces pouze usnadňují, činí ho efektivnějším nebo snižují jeho negativní dopady na okolí. Přesto vzhledem k energetické náročnosti provozu letiště a odbavovacího procesu a produkci hluku a emisí nejen přímo z letadel samotných, ale i z užívané letištní pozemní techniky nelze environmentální dopady provozu letiště úplně vytěsnit.

Důležitým článkem odbavovacího procesu je také lidský faktor, pracovníci, kteří mají celé pozemní odbavení na starost. Jsou na ně mnohdy kladeny vysoké nároky týkající se jejich fyzické a psychické zdatnosti, jsou vystaveni venkovnímu prostředí a navíc i hluku a emisím z letadel a letištní techniky. V poslední době se navíc objevuje trend procesu odbavení co nejvíce urychlit. Model pozemního odbavení letů se tak oproti předchozím zvykům neustále mění se zaváděním nových urychlujících postupů.

Vzhledem k stále narůstajícímu počtu letových pohybů, různým neočekávaným provozním situacím ale i koncepci odbavovacího procesu na letech někdy vznikají zpoždění, ta provozního charakteru vycházejícího z procesu odbavení většinou v řádech jednotek až desítek minut, zpoždění technická nebo kapacitní (vytíženost letišť, letových tratí nebo nedostatek letadel) někdy dokonce v řádech hodin.

Pracuji jako koordinátor odbavení letů u společnosti Menzies Aviation, a tak se denně v prostředí pražského letiště pohybuji, je mi tedy důvěrně známé, stejně tak jednotlivé činnosti procesu pozemního odbavení a mnohé k němu využívané prostředky. Námět k této práci tak

vznikl v autentickém prostředí během každodenního odbavovacího procesu a s ním spojeného řešení nejrůznějších situací vznikajících v jeho průběhu. Cílem této práce je nejen přiblížit problematiku pozemního odbavení letadel na pražském letišti, popsat jeho jednotlivé dílčí procesy a zmínit během nich využívané technické prostředky, ale také poukázat na nedostatky a nevýhody stávajícího uspořádání a technického vybavení odbavovacích ploch a s nimi spojené problémy vyskytující se během procesu pozemního odbavení tak, jak jsou mnou vnímány. K nim bude navrženo alternativní řešení a zvážen jeho přínos. Zároveň dojde ke srovnání s trendem, kterým se v dané problematice ubírají jiná mezinárodní letiště různých velikostí a významu.

2. Odbavovací plochy na LKPR

Odbavovací plochy na letišti Praha jsou jako součástí dvou hlavních celků: Terminál Sever a Terminál Jih. Terminál Sever využívají letadla obchodní letecké dopravy pravidelné i charterové, zahrnuje dvě odbavovací plochy: odbavovací plochu Sever a odbavovací plochu Východ (cargo). Na Terminálu Jih jsou provozovány státní lety a lety obchodní letecké dopravy - primárně soukromé a speciální lety. Nachází se zde odbavovací plocha Jih a odbavovací plocha Bell Helicopter.

Terminál Sever je rozdělen na Terminál Sever 1 a Terminál Sever 2. Terminál Sever 1 zahrnuje prsty A a B a je využíván na odbavení letů mimo Schengenský prostor. Terminál Sever 2 zahrnuje prsty C a D a je využíván k odbavení letů v rámci Schengenského prostoru.

Tato diplomová práce se bude dále zabývat odbavovací plochou Sever jakožto nejdůležitější a nejvytíženější oblastí ze všech odbavovacích ploch.

2.1. Odbavovací plocha Sever

Odbavovací plocha sever se rozděluje na sektory.

Sektor A zahrnuje stání letadel u Prstu A a na TWY AA a dělí se na:

- A1 - stání 1, 1A, 1B, 3, 3A, 3B, T1, T2, T3
- A2 - stání 4, 4A, 5, 6, 7

Sektor B zahrnuje stání letadel u Prstu B a na volné ploše před Prstem B a dělí se na:

- B1 - stání 9, 10, 11, 12, 13
- B2 - stání 14, 14A, 15, 16
- B3 - stání 50, 50A, 51, 52, 53

Sektor C zahrnuje stání letadel u Prstu C a na volné ploše před Prstem C. Dělí se na:

- C1 - stání 17, 18, 19, 19A, 20, 21, 21A
- C2 - stání 22, 22A, 22B, 23, 24, 24A, 24B
- C3 - stání 54, 55, 56, 57, 57A, 58, 58A, 58B
- C4 - stání 60, 61, 62, 63, 64
- C5 - stání 70, 71, 72, 73, 74, 75

Sektor D zahrnuje stání letadel u západní strany Terminálu 2 a dělí se na:

- D1 - stání 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

Stání 1, 1A, 1B, 3, 3A, 3B, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 14A, 15, 16, 17, 18, 19, 19A, 20, 21, 21A, 22, 22A, 22B, 23, 24, 24A, 24B, 26, 27, 28, 29, 30, 31 jsou vybavena nástupními mosty. Ostatní stání jsou obsluhována plošnými autobusy. [1]

Přehledová mapa odbavovacích stání je k dispozici v příloze. [2]

2.1.1. Stání u terminálu

2.1.1.1. Vybavení

2.1.1.1.1. Nástupní mosty a pozemní zdroj

Stání letadel u terminálu jsou až na výjimky (uvedené níže) vybavena teleskopickými nástupními mosty. Ty jsou dále vybaveny 400Hz pozemním zdrojem energie do letadla (ground power unit - GPU). Ten je tvořen jednotkou umístěnou na konstrukci přimontované na spodní straně teleskopické části nástupního mostu, dále pak kabelem s koncovkou – vidlicí do letadla, který je v době, kdy není pozemní zdroj používán, vytažen na navijáku, umístěném na horní hraně nástupního mostu tak, aby kabel nepřekážel během pohybu mostu a byl chráněn proti mechanickému poškození, a ovládacího panelu, umístěného na konstrukci podvozku nástupního mostu. Na ovládacím panelu bývá tlačítka pro zapnutí a vypnutí zdroje (může být i přímo na koncovce kabelu) a tlačítka na ovládání navijáku kabelu.

Pokud je kabel se zdrojem elektrické energie připojen k letadlu, je nástupní most blokován proti pohybu, aby nedošlo k vytržení kabelu s koncovkou z letadla. Nástupní most zároveň nesmí být přistaven k letadlu před vypnutím motorů letadla a antikolizních majáků z důvodu provozní bezpečnosti. [4]

2.1.1.1.2. Klimatizační jednotka

Některé nástupní mosty jsou dále vybaveny klimatizační jednotkou (preconditioned air unit - PCA). Jedná se nejčastěji o jednotky od výrobce AXA o maximálním tlaku vzduchu 10 000Pa schopné pracovat v rozsahu venkovních teplot od -30°C do +50°C. Jednotka se tedy dokáže starat o přísun chlazeného vzduchu pro klimatizování nebo teplého vzduchu pro vyhřívání kabiny letadla. Je umístěna na konstrukci na spodní straně mostu a vybavena jednou nebo dvěma prodlužovacími hadicemi, umístěnými na bubnovém navijáku a vybavenými

koncovkou pro připojení k letadlu. Klimatizační jednotky lze používat jen pokud není nástupní most v pohybu. Součástí sestavy je zároveň teploměr uvnitř nástupního mostu, který se umísťuje do kabiny letadla. Stání, která jsou kapacitně schválena pro provoz širokotrupých letadel, jsou vybavena velkokapacitními klimatizačními jednotkami, které jsou vybaveny dvěma hadicemi tak, aby byly schopny klimatizovat i tyto typy letadel. Letadla typu B747 či A380 dokonce vyžadují čtyři hadice, tudíž se musí použít dvě klimatizační jednotky zároveň. U letadla typu A380 je bohužel i toto při teplotách nad 28°C kapacitně nedostatečné a aby se na palubě letadla vytvořila přijatelná teplota, je nucena posádka většinou zapnout APU a klimatizovat letadlo za pomoci vlastních klimatizačních jednotek.

2.1.1.1.3. Dokovací systém APIS ++

Dokovací systém APIS (aircraft parking and information system) je nástroj, který pomáhá pilotům zaparkovat na stání ve správné pozici, přebírá tedy funkci pracovníka Follow me, který navádí letadlo pomocí standardních ručních signálů. Tvoří ho světelná informační tabule, která je umístěna na budově terminálu nebo na sloupu v určité výšce a přímo směřuje na středovou pojezdovou čáru na stání. Tabule poskytuje informace o typu letadla, které na stání míří, číslo letu a destinaci, ze které letadlo přiletělo. Dále poskytuje vizuální směrové vedení doprava/doleva pomocí šipek fungujících na principu optické iluze, vnímané pilotem sedícím v kokpitu na levé straně, a vzdálenostní vedení tak, aby letadlo zastavilo na stop příčce ve správné poloze, aby bylo následně možné bezpečně přistavit nástupní most. Vzdálenostní vedení musí být na tabuli APIS aktivováno operátorem nástupního mostu, v tu chvíli začne laserový snímač umístěný společně se světelnou tabulí snímat prostor středové pojezdové čáry. Indikace vzdálenosti do zastavení se začne zobrazovat ve chvíli, kdy je letadlo 15 metrů od zamýšlené pozice. Na dané pozici se rozsvítí nápis STOP. V případě, že letadlo zastavilo v toleranci správné pozice, rozsvítí se následovně nápis STOP – OK. Pokud je letadlo dále, než je zamýšlená pozice, zobrazí se nápis STOP – TOO FAR. Kromě informací o příchozím letu a pozičního vedení poskytuje v Praze systém APIS také informace o zamýšleném čase ukončení pozemního odbavení letadla (TOBT) a zamýšleném čase spouštění motorů (TSAT) ze systému CDM, což je nástroj určený jak pro posádku letadla, tak pro handling agenta. [3]

Systémem APIS++ jsou v Praze vybavena všechna stání u terminálu, která jsou zároveň vybavena nástupním mostem, a také stání 10 a 12, která nástupní most nemají. Jediné stání u terminálu, které systémem APIS++ nedisponuje, je stání 25. [3]

2.1.1.2. Prst A

U prstu A je celkem šest základních stání, číselně označených 1-7. Stání 2 bylo v nedávné době zrušeno, jeho úlohu převezme nově stání 1, koncipováno pro odbavení širokotrupých letadel (widebody) a rozděleno na alternativní 1A a 1B. Stání 3, určené je rozděleno na alternativní stání 3A a 3B a stání 4 má alternativní stání 4A. Všechna stání jsou vybavena nástupním mostem a na něm nainstalovaným pozemním zdrojem energie. Obě dvě části nástupních mostů na stáních 1 a 3 (1A, 1B, 3A a 3B) jsou rovněž vybaveny klimatizační jednotkou, žádná další zdejší stání jí již nedisponují. Na stání 1 je v současné době nástupní most stále v rekonstrukci.

Z tabulky v příloze je patrné, že rozměrové poměry jednotlivých stání se velice liší. Vzhledem k úpravám na alternativní stání a také obecně panují některá omezení.

Stání 1 bude určeno pro letadla do kategorie E s rozpětím křídel do 65 metrů, přičemž ale vzhledem k malému poloměru oblouku pojezdové čáry na něj musí být letadla o rozpětí 52 – 65 m natažena tahačem. Stání 3 může využít letadlo až do kategorie F, tedy s rozpětím 80 m, což je rozměr přesně shodný se šířkou stání. Pokud bychom předpokládali nájezd letadla na stání příďovým podvozkem přesně po středu pojezdové čáry a přesný rovný vjezd, vnější konce křídel a zadní části ocasních ploch budou fyzicky korespondovat přesně s červenou čarou vyznačující hranu stání. Pokud ale letadlo najede jakkoli jinak, může už dojít k přesahu křídla přes hranu stání. Proto byl pro případ odbavování letadla A380 na tomto stání vypracován speciální postup. TWY A1 a AA jsou omezeny pro letadla s rozpětím max. 36 metrů a odbavovací manipulační technika najíždí k pravé straně letadla z druhé strany a kolem ocasních částí.

Stání 4A je určeno pro letadla o rozpětí do 48 m. Pokud zde bude stát letadlo, nesmí být zároveň využito stání 4 ani stání 5. [1]

2.1.1.3. Prst B

Prst B obklopuje základních osm stání, 9-16. Stání 10 a 12 nejsou jako jediná vybavena nástupním mostem, ale pouze statickým schodištěm, vedoucím z budovy terminálu přímo na plochu, navazuje na ně vodorovně značený chodník pro pěší pro nástup do letadla pomocí mobilních schodů. Stání 11 je plnohodnotně vybaveno nástupním mostem s GPU a PCA. Stání 14 má navíc alternativní stání 14A.

Všechna stání kromě 10 a 12 jsou vybavena zdrojem elektrické energie a jednou klimatizační jednotkou. Výjimku tvoří stání 14, které je primárně určeno pro letadla kategorie

F (rozpětí více jak 65m avšak ne více než 80m a délka do 77,5m) tj. Airbus A380 a Boeing B 747-8, kde vzhledem k faktu, že pro provedení plnohodnotného odbavení daných typů letadel je nutné je zásobovat energií ze čtyř pozemních zdrojů, jsou na tomto stání při jeho vnějším okraji umístěny navíc dva zdroje energie vedoucí ze země a k nim vozík s prodlužovacími kabely.

V této části odbavovacích ploch panují následující provozní omezení. Pravá polovina stání 10 a levá polovina stání 12 tvoří stání 11. Pokud je toto stání použito pro odbavení letadla, stání 10 ani stání 12 nelze použít. Pokud je použito stání 10 nebo 12, nelze použít stání 11. Reálně se ale stání 10 a 12 prakticky nepoužívají.

Stání 14A je alternativní pro stání 14, je tomu tak kvůli odbavení širokotrupých letadel. Při jeho užití nelze současně použít ani stání 14, ani stání 15. Pokud na stání 15 stojí letadlo, nelze použít stání 14A.

Stání 15 nelze využít ani v případě, kdy je ze stání 16 zrovna vytlačován některý z následujících typů letadel: A330, A340, A350-900, B747, B777 nebo B787 [1]

2.1.1.4. Prst C

Kolem prstu C se nachází v základu osm stání, 17- 24. Stání 19 a 21 mají alternativní stání 19A/21A. Stání 22 a 24 mají alternativy 22A, 22B, 24A a 24B. Všechna stání jsou vybavena nástupními mosty a na nich závěsným zdrojem elektrické energie a klimatizační jednotkou.

Vzhledem k alternativnímu stání 19A, které je určeno i pro letadla jako Airbus A310 nebo Boeing 757, nelze v případě jeho využití užít současně stání 19 nebo 20. To stejné platí i pro alternativní stání 21A – v případě jeho využití nelze použít stání 20 a 21.

Stání 22 je rozděleno na alternativní 22A a 22B – při využití některého z nich nelze použít stání 22. Na stání 22 může za speciálních provozních opatření stát Airbus A380. V tomto případě konce jeho křídel a ocasních ploch korespondují s hranicemi stání, proto nesmí být využito stání 23 a TWY H1 v úseku TWY H – TWY F je omezena pro letadla s rozpětím do 36 m. Některé určené mobilní mechanizační prostředky smí letadlo objíždět.

Stání 23, 24, 24A a 24B nejsou použitelná pro letadla s motorovými jednotkami umístěnými na konci trupu. Při využití alternativního stání 24A nebo 24B nelze využít stání 24. [1]

2.1.1.5. Prst D

Prst D je složen ze šesti odletových východů – šesti stání vybavených nástupním mostem s pozemním zdrojem energie. Jsou značena číselně 26 – 31. Dále je u prstu D také stání 25, které nástupním mostem nedisponuje a nemá žádné pozemní vybavení. Follow me sem zavádí letadla ručními signály a veškerou techniku včetně pozemního zdroje a schodů zde využívají handlingové společnosti vlastní mobilní. Cestující jsou sem transportováni letištními autobusy. Žádné z těchto stání není vybaveno klimatizační jednotkou.

Tato stání jsou určena pro letadla kategorie C s rozpětím křídel do 36m. Všechna mají shodnou šířku, na délku jsou stání 28 – 31 zhruba o 8 metrů delší, tudíž jsou na rozdíl od stání 25 – 27 schopna obsloužit i delší letadla jako A321 nebo B737-900 (využitelnost stání jednotlivými typy je uvedena v tabulce v příloze). [1] Nejsou zde žádná alternativní stání. Proto zde nepanují žádná provozní omezení při současném využití kteréhokoli stání. Současná šíře stání je dostačující i pro nově zaváděné typy jako B737 MAX či A320neo.

2.1.2. Průjezdná vzdálená stání

Jedná se o stání 50 – 58, 60 – 64 a 70 – 75, která leží v severozápadní části odbavovací plochy Sever. Stání 50 – 58 dělí od budovy terminálu TWY H a obslužná komunikace. Za TWY G pak leží stání 60 – 64 a za TWY D leží stání 70 – 75. Kromě nich jsou zde ještě stání T1, T2 a T3, nacházející se přímo na TWY AA, kde je vyznačená jejich stop příčka.

Všechna tato stání disponují pouze vodorovným značením, případně vyhrazenou parkovací zónou pro manipulační techniku (stání 50 – 75). Nejsou vybavena zdrojem elektrické energie ani klimatizační jednotkou, chybí zde systém APIS++. Letadla zavádí na stání vozidlem pracovník služby Follow me. Veškerá manipulační a pozemní technika, mobilní pozemní zdroj, popřípadě mobilní klimatizační jednotka musí být na tato stání přivezena zaměstnanci odbavení dané handlingové společnosti. Dle letištní směrnice smí být technika přivezena a připravena na vyhrazenou pohotovostní parkovací plochu v předních rozích kteréhokoli stání nejdříve 50 minut před plánovaným příjezdem letadla. Mimo tuto dobu je veškerá technika odstavena na vyhrazených plochách pro handlingové společnosti.

Alternativní stání 50A je určeno i pro větší letadla. Díky tomu při jeho využití nelze použít stání 50 nebo 51. To stejné platí i v případě použití alternativního stání 57A. Stání 58 je rozděleno na alternativní 58A a 58B, tudíž v případě jeho použití nelze použít ani jedno jeho alternativní stání.

Stání 60 – 64, 70, 71 a 75 lze použít i v obráceném směru. Stání 70 a 71 jsou vzhledem k absenci osvětlení odbavovací plochy použitelná pouze v době od východu do západu slunce a pro letadla s výškou do 9,5 m. [1]

3. Pozemní odbavení letadel na LKPR

Proces pozemního odbavení letadla primárně zahrnuje dvě části: obchodní odbavení a technické odbavení, k tomu jsou při procesu odbavení letadla přítomny i další služby.

Obchodní odbavení je proces odbavení cestujících před odletem. Začíná zakoupením letenky a následnou možností odbavení online z pohodlí domova, kterou nabízí dnes již většina společností. Cestující při online odbavení zadává své osobní údaje a číslo rezervace, následně může mít buď zdarma či za poplatek možnost odbavit si zavazadlo nebo si vybrat sedadlo. Poté mu je vystavena elektronická palubní vstupenka. Pokud online odbavení není využito, musí se cestující před odletem včas dostavit k odbavení na odbavovací přepážku, kde mu je vystavena papírová palubní vstupenka, eventuálně je mu odbaveno zavazadlo. Alternativou může být self-checkin kiosek, kde cestující zadá svoji rezervaci sám ručně. Některé letecké společnosti navíc zřizují odbavovací přepážky baggage drop-off, které slouží k doodbavení zavazadel cestujícím odbaveným online. Následně se cestující může dostavit k odletovému východu.

Technické odbavení je soubor pozemních činností bezprostředně u letadla. Začíná příjezdem letadla na přidělené odbavovací stání a končí odjezdem letadla nebo jeho vytlačení ze stání před odletem. Zahrnuje mimo jiné následující technické činnosti: poskytnutí pozemního zdroje energie, využití klimatizační jednotky, vyložení či naložení zavazadel, pošty a nákladu, servis kabiny (vypuštění zásobníku WC a doplnění pitné vody), či tankování paliva. Během technického odbavení dochází také k dalším procesům, jako je doplnění cateringu na palubu, úklid paluby, technická kontrola letadla či drobnější údržba (např. výměna kola).

3.1. Handlingové společnosti na LKPR

V oblasti pravidelné a charterové letecké dopravy na odbavovací ploše sever působí tři registrované handlingové společnosti:

- Czech Airlines Handling
- Menzies Aviation Czech
- Czech GH - fyzicky vykonává Menzies Aviation Czech

Tyto tři společnosti mají každá své smluvní zákazníky – letecké společnosti, jejichž letadla odbavují a poskytují jim a jejich posádkám veškerý pozemní servis. Pro jeho poskytování je nezbytně nutné disponovat technickými a mechanizačními prostředky. Obě handlingové

společnosti tak vlastní motorové i elektrické traktůrky, vozíky, nakládací pásy, mobilní schody, vytlačovací tahače, dieselové mobilní zdroje energie, odmrazovací vozidla, air startery a jiné. Czech Airlines Handling narozdíl od Menzies Aviation vlastní i jednu mobilní klimatizační jednotku.

3.2. Harmonogram odbavení letadla

V následujících podkapitolách bude zběžně popsán proces odbavení letadla v bodech – jednotlivých úkonech, tak, jak probíhají víceméně po sobě, některé mohou probíhat i zároveň.

3.2.1. Před příjezdem letadla

Každému letadlu je přiděleno konkrétní odbavovací stání. Za přidělování stání letadel na odbavovací ploše Sever je odpovědný dispečink CDP (centrální dispečink provozu Letiště Praha), který odpovídá za přidělení vhodného stání dle typu a parametrů letadla. Vhodné stání musí přidělit nejpozději v čase přistání letadla.

Ještě před tím, než letadlo na přidělené stání přijede, musí být provedena jeho kontrola, tzv. FOD check (FOD – foreign object debris), za který je odpovědný handling agent – koordinátor odbavení. Ten musí stání projít, zkontrolovat, zda se na něm nenachází cizí objekty, které by mohly letadlo eventuelně poškodit (především části či úlomky odpadlé z přechozího letadla nebo z letištní techniky, ze zavazadel nebo cokoli, co mohl někdo během předchozího odbavování ztratit) nebo zda se na něm nenachází větší množství uniklých provozních kapalin. Pokud se kdekoli na stání nacházejí cizí předměty, je povinen je odstranit, při okrajích odbavovacích stání se nacházejí k tomu určené koše. V případě, že jsou někde uniklé provozní kapaliny, je povinen tuto informaci předat na centrální dispečink (nejčastěji prostřednictvím provozního dispečinku své handlingové společnosti), který následně přidělí letadlu náhradní stání, a dále také na operační středisko letištní hasičské stanice, které na kontaminované stání vyšle výjezdovou skupinu odpovědnou za neutralizaci a úklid provozních kapalin, aby dotčené stání bylo co nejdříve znovu k dispozici.

3.2.2. Příjezd na stání

Na všech volných a vzdálených stáních navádí letadlo na stání vozidlo Follow me obsluhované pracovníkem řízení letového provozu, které přivede (po trase určené ŘLP/TWR) letadlo k přidělenému stání. Poté navede letadlo do správné pozice směrově a vzdálenostně pomocí ručních signálů. Na stáních u terminálu navádí letadla do správné pozice vizuální dokovací systém APIS++. Ten je v případě provozu za nízké dohlednosti (low visibility procedures) vypnut a jeho úlohu přebírá opět vozidlo Follow me. Po zastavení na správné pozici posádka letadla vypíná motory a antikulizní červená světla. V tu chvíli jsou již na okraji stání připraveni zaměstnanci pozemního odbavení – handling agent a pracovníci nakládky, kteří mají zároveň na starost další technické úkony . Po vypnutí protisrážkových světel se pracovníci pozemního odbavení mohou přiblížit k letadlu, dojde k zajištění kol letadla proti pohybu podvozkovými klíny a handling agent dá pokyn k přistavení schodů nebo nástupního mostu, aby cestující mohli začít vystupovat. Při užití nástupního mostu dává po jeho přistavení posádce pokyn k otevření dveří operátor nástupního mostu, při užití mobilních schodů buď přímo handling agent, nebo pozemní pracovník, který schody přistavil. Handling agent dále vykoná tzv. walkaround, tedy obhlídku letadla. Zároveň jsou kolem letadla rozmístěny ochranné bezpečnostní kužely, minimálně čtyři – dva před motory a dva pod konce křídel, vymezí tak ochranné prostory pro kritické části letadla. Některé letecké společnosti mají na jejich počet a rozmístění přísnější požadavky, např. další kužel před přední a za zadní část letadla apod.

3.2.3. Připojení pozemního zdroje

Dopravní letadlo stojící na zemi vyžaduje i během procesu odbavení zdroj elektrické energie. Bez ní by nebylo možno spouštět motory a nemohly by fungovat další systémy letadla. Obecně je letadlu na zemi zdrojem elektrické energie pomocná energetická jednotka (auxiliary power unit – APU), u současných typů letadel nejčastěji umístěná v ocasní části letounu. Ta ale k provozu vyžaduje palivo a mimo emisí produkuje i hluk. Na většině větších letišť, stejně jako v Praze, je předpisem stanoveno po jakou dobu smí tato jednotka být na zemi na odbavovací ploše využita. Konkrétně v Praze platí že APU smí být v provozu maximálně 5 minut po zastavení letadla na příslušném stání a poté ne dříve než 20 minut před plánovanou dobou opuštění stání. [3] Kvůli tomu je již běžným standardem nahradit ji po celou dobu během odbavování pozemním zdrojem elektrické energie. Ten je na stáních u terminálu poskytován z jednotky umístěné na nástupním mostu, na volných stáních ho představují dieselové mobilní agregáty vlastněné handlingovou společností.

Co nejdříve po příjezdu letadla na stání je tedy připojen pozemní zdroj a jeho obsluha vizuálně potvrdí posádce jeho zapojení, posádka tak může vypnout APU.

O tomto procesu, jednotlivých možnostech zdrojů elektrické energie a také specifických situacích bude dále popsáno níže v samostatné kapitole.

3.2.4. Výstup cestujících

Po přistavení nástupního mostu či schodů a otevření dveří následuje proces výstupu cestujících. V případě nástupních mostů je tento proces mnohem rychlejší, jelikož cestující nepřekonávají schody a odcházejí rovnou do haly terminálu. V případě vzdálených stání cestující vystupují po schodech a jelikož je terminál značně vzdálen, nastupují do autobusů, které je následně k terminálu odvezou. Kapacita a počet autobusů je ale omezen, navíc musí autobusy čekat na místě dokud nevystoupí poslední cestující a teprve poté odjíždějí společně. Další nevýhoda výstupu po schodech je v případě, kdy je na příletu cestující s omezenou mobilitou, který vyžaduje speciální asistenci. Někteří cestující s omezenou mobilitou potřebují invalidní vozík, ať už vlastní nebo jednorázově zapůjčený od letištní asistenční služby. V nástupním mostu je vzhledem k jeho bezbariérovosti možno využít vozík bez omezení, v případě výstupu po schodech musí asistence takového cestujícího snést dolů na speciální židličky nebo využít zdvižnou plošinu, přistavenou k letadlu z opačné strany, než jsou schody.

3.2.5. Vyložení nákladového prostoru

Souběžně s procesem výstupu cestujících probíhá vyložení zavazadel či zásilek z nákladového prostoru letadla. K vyložení jsou užity mobilní mechanizační prostředky - nakládací pásy a vozíky, na kterých jsou zavazadla či zásilky od letadla odvezeny k vyložení v terminálu. V případě nákladu na paletách či v kontejnerech jsou využívány paletové nakladače.

Proces vyložení letadla probíhá vždy směrem od zadní části letadla k přední z důvodu vyvážení, pokud by toto nebylo dodrženo, mohlo by se stát, že se letadlo nakloní dozadu a zadní částí trupu se dotkne země.

Během výstupu cestujících je někdy dále nutno, aby pracovníci nakládky včas donesli nahoru ke dveřím letadla do nástupního mostu či pod schody předměty z nákladového prostoru určené k převzetí ještě u letadla. Jedná se o kočárky pro rodiny s dětmi nebo o

manuální invalidní vozíky pro imobilní osoby. Přestože se jedná o předměty odbavené stejným způsobem jako zavazadla, některé letecké společnosti mají pravidlo, že tyto předměty musí být ke dveřím letadla cestujícím bezpodmínečně doneseny. Přesto se stává, že je pracovník nakládky přinese pozdě, například pokud jsou naloženy v přední části letadla, která se vykládá jako poslední, pokud jsou naloženy dále od dveří nákladového prostoru a zasypány jinými zavazadly, nebo pokud je jich na přiletu větší množství a pracovníci se pro ně musí několikrát vracet. Může se tak stát, že si cestující daný předmět nevyzvedne a odejde bez něj, v tom případě ho pracovník nakládky musí odnést zpět k ostatním zavazadlům, aby byl včas odvezen do terminálu na výdej. Doručení těchto předmětů také zdržuje samotnou vykládku, neboť zaměstnanci musí kvůli nim vykládku přerušit, následně je zdrženo i dodání zavazadel do terminálu na výdej.

3.2.6. Úklid

Úklid paluby patří mezi volitelné služby, nevyužívají jej zdaleka všechny společnosti, především ty nízkonákladové volí levnější a rychlejší variantu – jejich posádky rychle poklidí nejnужnější nepořádek na palubě samy a k důkladnějšímu úklidu dochází až na jejich domovském letišti. Pokud si letecká společnost chce úklid smluvně objednat, může si vybrat jeho rozsah. Někdy dochází pouze k vyprázdnění palubních odpadkových košů či výměně podhlavníků na sedačkách, jindy se může jednat o vytírání či vysávání podlahy, úklid prostorů kuchyněk, WC a umývárny, doplnění palubních magazínů a kartiček s bezpečnostními instrukcemi do sítěk v opěrkách sedaček, výměnu polštářů a dek na palubě, případně čištění potahů sedaček. Je dokonce možno objednat desinfekci letadla, pokud je to z nějakého důvodu potřeba.

Úklidové firmy standardně nosí klasické mobilní vybavení, jako kbelíky, mopy, hadříky, běžné úklidové prostředky a vysavače, které se dají připojit do elektrické zásuvky na palubě. Pro speciální úklid ale disponují i zdvižnými plošinami s cíleným vybavením.

3.2.7. Cabin servis

Vedle úklidu je další volitelnou, nicméně o nic méně důležitou službou tzv. cabin servis, tedy doplnění pitné či užitkové vody a vyprázdnění nádrže WC. K tomuto účelu jsou využívány speciální cisternové vozy se zásobníkem na vodu a fekální vozy. V případě doplnění pitné vody musí být splněny hygienické zásady, jako například to, že doplnění pitné vody nesmí

být prováděno pracovníkem, který při svojí směně ten den již vykonával službu na fekálním voze, nebo že oba servisy nesmí probíhat zároveň. [5]

Přestože jsou tato doporučení všeobecně platná, některé letecké společnosti v naší zemi nemohou doplňovat pitnou vodu, i kdyby jejich nádrž byla úplně prázdná. Důvodem je to, že v jejich zemi jsou na pitnou vodu hygienické limity přísnější než v České republice.

3.2.8. Plnění paliva

Na LKPR je palivo distribuováno k letadlům pomocí mobilních plnicích prostředků – autocisteren. [6] Plnění paliva je z bezpečnostního hlediska kritický proces, jelikož dochází k manipulaci s leteckými pohonnými hmotami, které jsou silná hořlavina a jejich výpary mohou vést k výbuchu. Proto celý proces doprovází určitá bezpečnostní opatření, například že ostatní mechanizační prostředky se během plnění smějí nacházet pouze na určených místech v bezpečné vzdálenosti od autocisterny, nebo že autocisterna musí mít vždy volný výjezd kvůli případnému rychlému opuštění daného prostoru. Za dodržení těchto podmínek je vždy odpovědná handlingová společnost a v případě, že autocisterna nemá volný výjezd z důvodu zaparkované mechanizační techniky, je povina volný výjezd neprodleně zajistit.

K doplňování nebo čerpání leteckých pohonných hmot do nebo z letadla dochází obvykle ve fázi odbavení, kdy na palubě letadla nejsou cestující. Zvláštním postupem je plnění během přítomnosti cestujících na palubě, během jejich výstupu či nástupu. Tato situace je nevyhnutelná zvláště v případě krátkých průletových časů u nízkonákladových leteckých společností. Na LKPR je obecně tento postup z bezpečnostního hlediska povolen, kromě všeobecných bezpečnostních opatření uvedených výše musí být ale dodrženo několik dalších podmínek. Cestující musí být o plnění paliva informováni, posádka musí být připravena na případnou evakuaci a nouzové východy musí být volné. Zároveň o plnění při přítomnosti cestujících na palubě musí být informován plnicí personál a handling agent musí telefonicky zažádat HZS letiště Praha o monitoring, tzn. dohled na dané stání přes kamerový systém. Pokud to předpis letecké společnosti vyžaduje, je možná i přímá asistence HZS na stání. [7]

3.2.9. Nástup cestujících

Proces nástupu cestujících je spouštěn ve chvíli, kdy toto umožní posádka letadla. To musí být připraveno jak po stránce technicko-obchodní, tak i po stránce bezpečnostní, a přestože na LKPR je obecně postup plnění paliva během nástupu cestujících povolen, některé letecké

společnosti uplatňují své přísnější bezpečnostní postupy a čekají, než je plnění paliva dokončeno. Po obdržení povolení od posádky dá handling agent pokyn do odletového východu pracovníkům odbavení, kteří zahájí proces nástupu cestujících do nástupního mostu. V případě krátkých průletových časů u nízkonákladových společností jsou často cestující puštěni do nástupního mostu dříve, než je posádka připravena udělit povolení k nástupu, a následně na nástup čekají tam. Tomuto procesu se říká tzv. pre-boarding.

Pokud je let odbavován na průjezdových stáních nebo na stání 25 u terminálu, cestující k letadlu přijdou v autobusech. Nastupování do autobusů je spuštěno kvůli časové úspoře zpravidla o desítky minut dříve, než je na nástup připravena paluba letadla, po povolení posádky k nástupu již přijdou k letadlu autobusy s většinou nebo se všemi nastoupenými cestujícími.

3.2.10. Naložení nákladového prostoru

Nakládání zavazadel, pošty a dalších zásilek do nákladového prostoru letadla může většinou začít bezprostředně po vyložení, pokud jsou odletová zavazadla a zásilky již přítomny. Někdy nakládce ještě předchází bezpečnostní kontrola nákladových prostorů, zda v nich nejsou zapomenutá zavazadla či zásilky z předchozích letů nebo zda se uvnitř nenachází ukryty nežádoucí či nebezpečné předměty. Tuto kontrolu provádí v některých případech handling agent, jindy bezpečnostní pracovníci nebo jiný, pro tyto účely vyškolený, pozemní personál. Netýká se všech letů, požadavky na tuto kontrolu mají pouze některé letecké společnosti v závislosti na zemi původu nebo zemi příletové destinace.

Naložení letadla probíhá v opačném sledu než vyložení, letadlo se kvůli vyvážení začíná nakládat nejprve do předního nákladového prostoru, pak teprve do zadního. Nakonec jsou do letadla dodány kočárky a další předměty vyzvednuté od nastupujících odletových cestujících u dveří letadla. Pokud je na odlet určen speciální náklad, živé zvíře nebo nebezpečné zboží, je v nákladovém prostoru v souladu s předpisy zajištěno proti nežádoucímu pohybu přivázáním a v případě potřeby podloženo.

3.2.11. Finalizace odbavovacího procesu a odjezd letadla z odbavovacího stání

Po proběhnutí všech odbavovacích úkonů, nastoupení cestujících, naložení zavazadel a nákladu a po předání posádce potřebné dokumentace k letu je letadlo fyzicky připraveno opustit odbavovací stání. Posledními úkony u nákladových prostor jsou odstavení mechanizační techniky, zasíťování jednotlivých částí nákladových prostor – zajištění

zavazadel nebo nákladu proti nevyžádanému pohybu do jiných částí, nebo zapatkování kontejnerů a jejich zajištění na místě a zavření nákladových dveří. Dále jsou zavřeny dveře kabiny a mohou být na pokyn handling agenta odstaveny schody nebo nástupní most. Pro odstavení nástupního mostu musí být nejprve odpojen z letadla pozemní zdroj. Odstavení schodů je na odpojení pozemního zdroje nezávislé.

Nakonec jsou odstraněny bezpečnostní kužely a handling agent provede finální obhlídku letadla – final walkaround a připojí se sluchátky k letadlu. V případě volných průjezdových stání jsou odebrány podvozkové klíny na hlavním podvozku, předový podvozek zůstává založen do doby, než jsou posádkou ve spolupráci s handling agentem nastartovány motory a handling agent obdrží od posádky povolení k odpojení ze sluchátek na vizuální signál z bezpečné vzdálenosti, po kterém letadlo opouští stání volným výjezdem s nastartovanými motory. Na těchto stáních nesmí před výjezdem letadla stát žádné technické prostředky ve vyhrazených parkovacích plochách daného stání, jelikož by byly v kolizi s vyjíždějícím letadlem. V případě stání přilehlých k terminálu jsou odebrány klíny z předového podvozku, ke kterému se připojí vytlačovací oj nebo tahač a až poté jsou odebrány klíny na hlavním podvozku a po obdržení povolení od posádky může handling agent s řidičem zahájit vytlačení letadla. Motory se v tomto případě startují až během procesu vytlačení.

3.3. Specifické nestandardní odbavovací postupy

Výše byl popsán průběh celého odbavovacího procesu obecně, tedy s jednotlivými fázemi, které jsou u každého běžného průletu letadla považovány za standardní. Existuje ale několik dalších procedur, které se vyskytují jen u některých vybraných leteckých společností nebo jen v některých specifických případech. Tyto procedury budou popsány níže.

3.3.1. WIWO

"Walk In Walk Out" je procedura pro urychlení výstupu a nástupu cestujících, používá se u některých nízkonákladových leteckých společností, které se snaží snížit průletový čas na co nejkratší dobu. Jedná se o postup na stáních přilehlých k terminálu, při kterém cestující vystupují a nastupují jak předními, tak i zadními dveřmi současně. Výstup předními dveřmi probíhá skrz nástupní most a zadními dveřmi cestující vystupují po přistavených mobilních schodech a následně jdou při okraji odbavovacího stání pěšky do terminálu (respektive vchází pevným schodištěm do pevné části nástupního mostu, kde se opět setkávají v jednom proudu s cestujícími vystupujícími přední částí letadla). Pro proces nástupu je postup

stejný, v pevné části nástupního mostu se cestující dělí na dva proudy podle toho, ve které sedí řadě (přední řady nastupují nástupním mostem, zadní řady jdou po schodišti na odbavovací plochu a míří k zadní části letadla).

Během tohoto procesu je důležité hlídat pohyb cestujících po odbavovací ploše, smějí se pohybovat pouze ve vyhrazeném prostoru vymezeném ze stran vnitřním okrajem odbavovacího stání a bezpečnostním kuželem u konce křídla daného letadla. Jejich pohyb ve většině případů hlídají pracovníci WIWO.

K WIWO proceduře jsou letištěm schválená pouze některá odbavovací stání, konkrétně stání 1, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 19A, 21A, 24, 28, 29, 30 a 31. Většina z nich má vodorovně vyznačený pruh pro pěší vedoucí od pevného schodiště na nástupním mostu k prostoru zadních schodů. Panují také bezpečnostní omezení. Například na stání 6 lze proceduru WIWO použít pouze tehdy, není-li na sousedním stání 5 aktivní proces odbavování jiného letadla (pouze zaparkované letadlo tam stát smí). [1]

3.3.2. Dodatečné odbavování zavazadel

Zavazadla, která si cestující odbaví na přepážce check-in nebo drop-off, projdou třídírnou a jsou naložena do nákladového prostoru. Stává se také ale, že cestující zavazadla zapomene nebo nestihne odbavit, nebo je chce vzít s sebou na palubu, ale z kapacitních důvodů nebo z důvodu bezpečnosti při přítomnosti předmětu, který nesmí mít s sebou na palubě, je nucen je odevzdat pracovníkům v odletovém východu. Taková zavazadla jsou dodatečně odbavena a pozemními pracovníky ručně odnesena pod letadlo k naložení do nákladového prostoru. Tento proces se neděje vždy, ale na letech některých především nízkonákladových společností se stal z kapacitních důvodů téměř pravidlem. Občas díky tomu dojde k prodloužení odbavovacího procesu a tím ke zpoždění daného letu, v případě masivnějšího zabírání zavazadel z kapacitních důvodů je tento proces náročný pro pozemní pracovníky i po fyzické stránce.

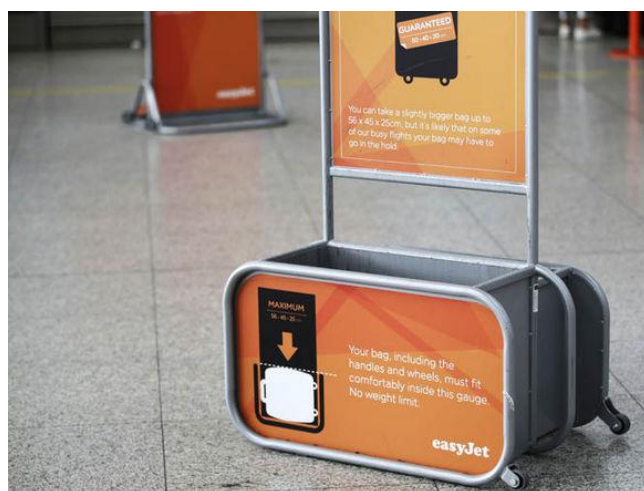
Vzhledem k problematice bude tomuto procesu v této práci věnována následně samostatná kapitola.

4. Vybraná problematika odbavovacího procesu na odbavovacích plochách

V této kapitole budou dále rozvedeny některé dílčí problematické části odbavovacího procesu a bude popsán jejich negativní dopad na plynulost, rychlost, bezpečnost nebo ekologičnost odbavovacího procesu. Vzhledem k obsáhlosti a širokému záběru práce budou kvůli přehlednosti u daných problémů rovnou nastíněna nebo navržena možná řešení.

4.1. Dodatečné odbavování/ zabavování zavazadel

Jak již bylo zmíněno ve druhé kapitole, v poslední době je stále ve větší oblibě odbavení online přes internet. To s sebou ale nese problém, kdy cestující si mnohdy neodbaví u přepážky zavazadlo a přijde s ním rovnou do odletového východu, ať už z důvodu toho, že jeho odbavení na přepážce nestihne, zapomene na něj, či z důvodu, že si bere dané zavazadlo cíleně jako příruční na palubu. V dnešní době si většina hlavně nízkonákladových, ale někdy i klasických leteckých společností za odbavené zavazadlo účtuje poplatek, oproti tomu příruční zavazadlo bývá většinou zdarma a mnohdy se cestující snaží za cenu letenky co nejvíce ušetřit. Kapacita binů (schránek na příruční zavazadla) je ale omezená, proto letecké společnosti stanovují maximální přípustné rozměry, které příruční zavazadlo musí splnit, což je pracovníky odbavení kontrolováno v kovových rámech o daných rozměrech, kam musí cestující zavazadlo vložit. Nutno podotknout, že tyto rozměry se u každé společnosti mohou lehce lišit, neexistují žádné univerzální rozměry. Někdy je také kontrolována hmotnost.



Obrázek 1- Rám na měření velikosti zavazadel [41]

Aer Lingus	55x40x24 cm, 10kg
easyJet	56x45x25 cm
Jet2	55x40x20 cm, 10 kg
Norwegian	55x40x23 cm
Ryanair	55x40x20 cm, 10 kg
SmartWings	56x45x25 cm, 8 kg
Transavia	45x40x25 cm, 10 kg
Vueling	55x40x20 cm, 10 kg
Wizz Air	42x32x25 cm zdarma nebo 56x45x25 cm placené

Tabulka 1 - přehled povolených rozměrů u některých leteckých společností

Kontrola rozměrů, případně hmotností příručních zavazadel může probíhat již u odbavovací přepážky při klasickém odbavení, kde, pokud nesplňuje stanovené limity, je následně odbaveno a odesláno standartní cestou přes třídírnu zavazadel a poté naloženo do nákladového prostoru letadla. Poté jsou rozměry příručních zavazadel kontrolovány i přímo v odletovém východu, kam už se dostaví i cestující, kteří se na let odbavili online z domova a na odbavovací přepážku na letišti se tak nedostavili. Zavazadla, která rozměrově či váhově limit nesplní, jsou rovněž zabavena a odbavena k naložení do nákladového prostoru letadla a cestující si je stejně jako všechna klasicky odbavená zavazadla následně po přeletu do cílové destinace vyzvedne na výdejním pásu. Cestujícím toto řešení mnohdy způsobí nepříjemnosti, například v případě, kdy plánují v destinaci přestup na jiný let a nemají během přestupu dostatek času na vyzvednutí zavazadel protože ve většině případů nelze taková zavazadla odbavit v režimu Through Check-in (odbavení zavazadla až do finální destinace), neboť toto není většinou možné vzhledem k neexistujícím dohodám mezi dopravci. Toto bývá možné většinou pouze v případě, že cestující pokračuje se stejnou aerolinkou, nebo existují dohody v rámci aliancí a zároveň toto umožňuje předpis. Další problém nastává když jsou v daném zavazadle převáženy předměty, které kvůli své povaze nejsou určeny k umístění do nákladového prostoru, jako objemnější elektronika nebo křehké předměty náchylné k poškození. U některých leteckých společností se jim toto dodatečné odbavení zavazadel také prodraží, neboť jim je dodatečně účtován vyšší poplatek, než kdyby si zavazadla odbavili předem.

Další dodatečné odbavování kabinových zavazadel z kapacitních důvodů se také děje na některých vytížených nízkonákladových letech, především u společností easyJet a Ryanair. V tomto případě se jedná i o zavazadla, která sice splňují rozměrové a váhové limity, ovšem na daný let je má velký počet cestujících a všechna by se do binů nevešla. V těchto

případech pracovníci odbavení odpočítají předem určený počet cestujících s příručním zavazadlem (zde je myšlen kufr, nikoli kabelka nebo brašna pro laptop) a každé další zavazadlo je již odbaveno do nákladového prostoru. Pokud zavazadlo splňuje váhové a hmotnostní limity a je zabaveno pouze z kapacitních důvodů, je cestujícímu odbaveno zdarma.

Po odevzdání pracovníkům odbavení jsou daná zavazadla označena cedulkou, tzv. bag tagem, vložena do elektronického odbavovacího systému (DCS - Departure control system) jako systémově zapsaná, nebo se tato zavazadla odbaví manuálně (bez použití DCS) kdy jejich lepící útržek bag tagu s číslem a kódem nalepen na papírový dokument, tzv. bingo kartu, která mimo jiné zaznamenává dodatečně odbavená zavazadla nevložená do elektronického odbavovacího systému. [8] Jejich majitelé jsou poučeni o tom, kde si zavazadla po příletu do cílové destinace vyzvednou, jsou dotázáni na přítomnost předmětů, které nesmí být přepravovány v nákladovém prostoru a již odcházejí nástupním koridorem k letadlu bez nich. Zavazadla jsou odložena bokem a čekají na převzetí handling agentem či zaměstnancem nakládky, přemístění dolů k letadlu a následné naložení. Přemístění těchto zavazadel se ovšem provádí zpravidla až poté, co nástupním koridorem projdou na palubu všichni nebo alespoň většina cestujících, aby jim byl umožněn plynulý nástup, tedy většinou až na konci celého odbavovacího procesu. Odbavených zavazadel přitom v odletovém východu může být i okolo 30 - 40 kusů v závislosti na obsazenosti letu a počtu cestujících, kteří takové zavazadlo s sebou mají. Jelikož neexistuje způsob, jak dostat všechna zavazadla dolů najednou a pozemní pracovníci se pro ně musejí i několikrát vracet, dochází v důsledku toho na některých letech ke zpoždění odletu.

Proces automatické kontroly příručních zavazadel pracovníky odbavení v rámci před odletem nebo odpočítávání omezeného počtu zavazadel není standardní postup na všech odletech, u některých leteckých společností probíhat nemusí, vše určují požadavky dané letecké společnosti na handlingovou společnost. Stává se proto tedy, že pokud je kapacita binů v letadle vyčerpána a další zavazadla se nevejdou ani do nich, ani pod sedačku, jsou na vyžádání posádky přímo z paluby letadla rovněž dodatečně odbaveny dolů nákladového prostoru. K tomuto účelu jsou i posádky leteckých společností často vybaveny manuálními bag tagy pro zabírání zavazadel na palubě. Zavazadla jsou následně vyndána z paluby do prostoru nástupního mostu a opět ručně odnášena pracovníky nakládky dolů k naložení. Jelikož se tento proces děje až po nástupu a usazení všech cestujících, může větší počet zabraných zavazadel z paluby rovněž způsobit zpoždění na odletu.

4.1.1. Lety zpožděné zabavováním zavazadel a statistika

Každé zpoždění musí být po odletu vykázáno příslušným delay kódem. Většina leteckých společností používá standardní IATA delay kódy v číselné podobě, některé společnosti preferují kódy abecední. Každá letecká společnost si dále může určit svoje vlastní kódy zpoždění pro různé důvody nebo kódy dále specifikovat. Pro účely zpoždění způsobeného zabíráním kabinových zavazadel je většinou používán kód 10 (passenger/baggage – cestující/zavazadla) nebo kód 18 (baggage processing, sorting – proces třídění, nakládání zavazadel). Pro účely této diplomové práce je zpracována statistika zpoždění způsobených dodatečně zabavenými kabinovými zavazadly. Zdrojem byl systém RSMS (Ramp Sheet Management System) handlingové společnosti Menzies Aviation, schraňující informace o letech všech jejich smluvních leteckých společností. Statistika tedy bohužel nepracuje s komplexními informacemi o všech odletech z pražského letiště.

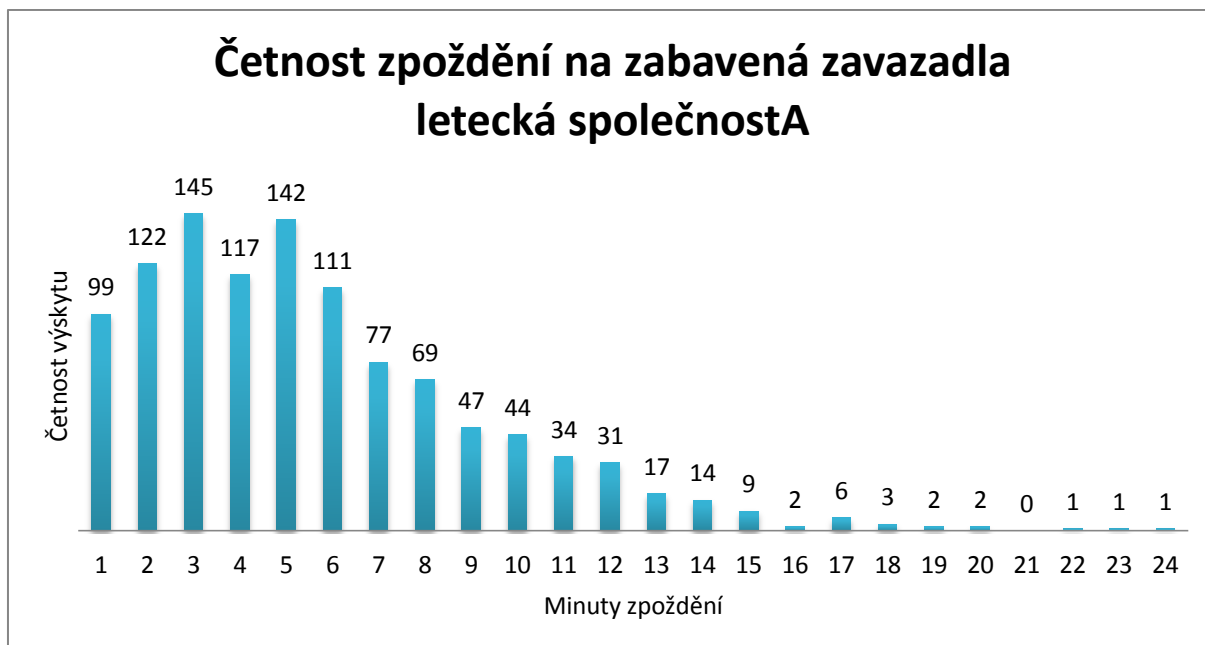
Pro účely této statistiky byly vybrány dvě konkurenční letecké společnosti, jedná se o dvě největší nízkonákladové společnosti na zdejším trhu, obě mají velmi obdobné podmínky. V této práci budou vzhledem k ochraně jména nazývány pouze jako "společnost A" a "společnost B". Data pro obě společnosti z období 1.9.2016 – 31.8.2017 byla ze systému RSMS exportována přímo do souboru MS Excel, kde byla následně seřazena do lépe zpracovatelné podoby. Následně mohly být přímo provedeny výpočty.

Výstupem bude porovnání počtu letů vybraných leteckých společností zpožděných kvůli kabinovým zavazadlům s celkovým počtem letů těchto leteckých společností po dobu jednoho roku. Také bude zjištěna maximální a průměrná hodnota tohoto zpoždění. Dále bude zjištěn maximální a průměrný počet takto zabavených zavazadel pro společnost A (zaznamenává se i u nezpožděných letů pro interní statistiky dané letecké společnosti).

Nakonec bude ověřen předpoklad, že délka zpoždění je závislá na počtu dodatečně zabavených zavazadel.

4.1.1.1. Společnost A

Společnost A používá pro zpoždění z důvodu dodatečného odbavování zavazadel delay kód 10. V uvedeném období provedla v Praze celkem 3 912 průletů. Z toho bylo zpoždění z důvodu dodatečného zabavování příručních zavazadel vykázáno v 1 096 případech, což je 28% průletů, tedy necelá třetina. Největší zpoždění bylo 24 minut, při kterém bylo dodatečně zabaveno 50 kusů zavazadel. Průměrná hodnota zpoždění vychází 5,6 minuty.



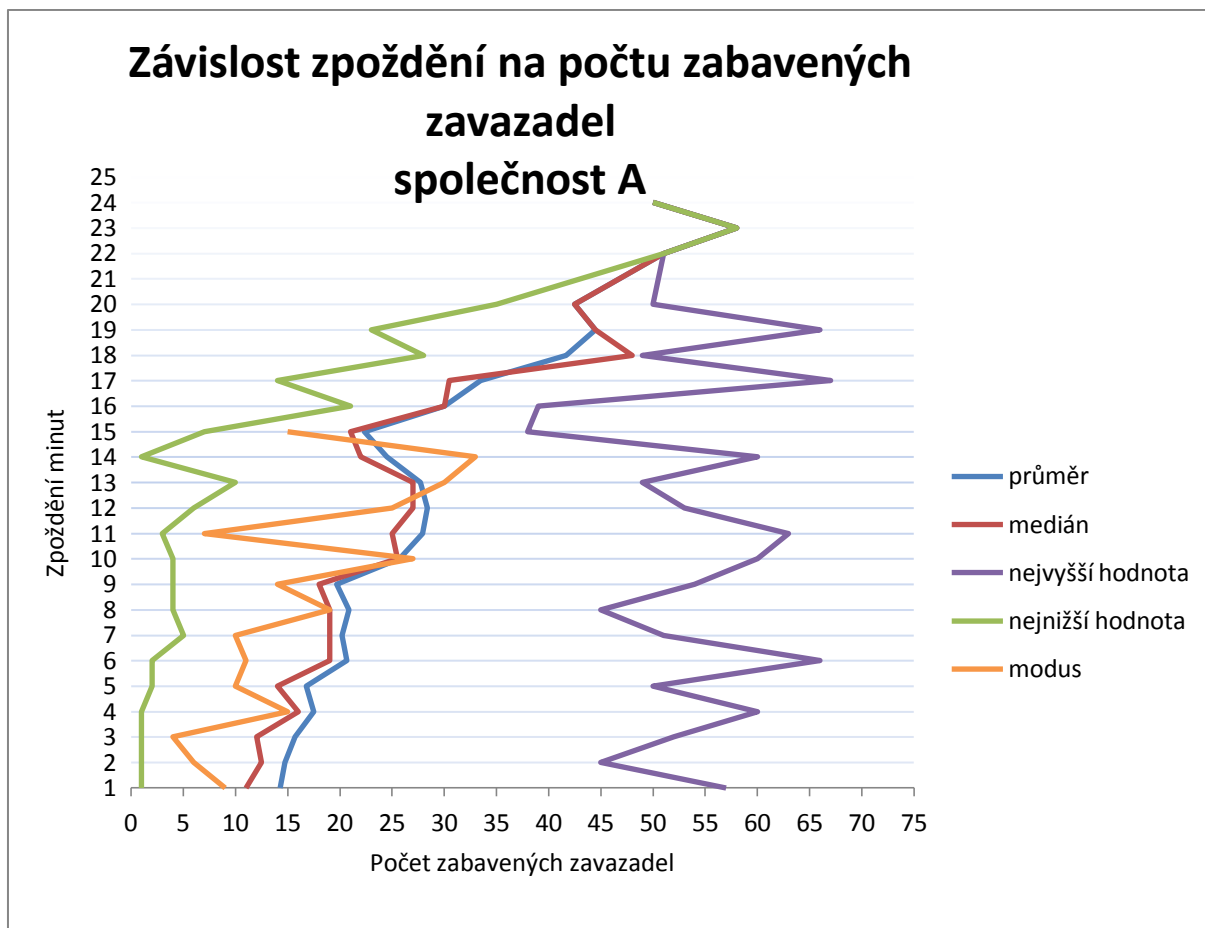
Graf 1 - Četnost zpoždění (minuty) na zabavená zavazadla, společnost A

Ze 3 912 průletů bylo ve 3 340 případech, tedy na 85,4% všech letů, zabaveno v odletovém východu nebo z kabiny letadla alespoň jedno zavazadlo. V 572 případech nebylo zabaveno žádné zavazadlo, což činí 14,6 % všech letů.

Nejvyšší počet zabavených zavazadel činil 67 kusů, průměrně bylo zabaveno 14 zavazadel.

V jednom případě bylo zabaveno 5 kusů z odletového východu, což nebylo dostatečné a z kabiny letadla bylo následně vyloženo dalších 28 kusů. V jiném případě nebylo v odletovém východu zabaveno žádné zavazadlo a následně muselo být 23 zavazadel vyloženo z kabiny. Přesto v tomto případě nebylo vykázáno zpoždění s kódem 10 – první zmíněný let odletěl o 6 minut dříve, druhý let byl zpožděn o 1 minutu z jiného důvodu. V prvním případě mohl hrát roli brzký přilet letadla, který tak poskytoval více času na pozemní odbavení.

V programu MS Excel byly dále pro společnost A porovnány hodnoty nejnižšího a nejvyššího počtu odbavených zavazadel pro dané zpoždění, dále byla vypočtena průměrná hodnota, medián a modus pro všechny počty zabavených zavazadel při daném zpoždění a jejich směrodatná odchylka. Výstup obsahuje tabulka v příloze. Nejvyšší a nejnižší hodnoty a také průměr, medián a modus jsou porovnány v následujícím grafu.



Graf 2 – Závislost zpoždění na počtu zabavených zavazadel, společnost A

Z grafu lze usoudit, že velikost zpoždění z důvodu dodatečně zabavovaných zavazadel je spíše závislá na počtu těchto zavazadel, především u hodnot průměru a mediánu. K ověření tohoto předpokladu byla použita korelace – funkce zjišťuje, zda dvě veličiny mají mezi sebou vztah. Chceme zjistit, zda počet zabavených zavazadel má vliv na délku zpoždění. Výstupem je korelační koeficient nabývající hodnot od -1 do 1. Čím blíže vyjde výsledná hodnota k -1, tím je závislost silnější, ale nepřímá. Pokud vyjde 0, znamená to nezávislost veličin. Čím blíže vyjde k 1, znamená to silnější přímou závislost.

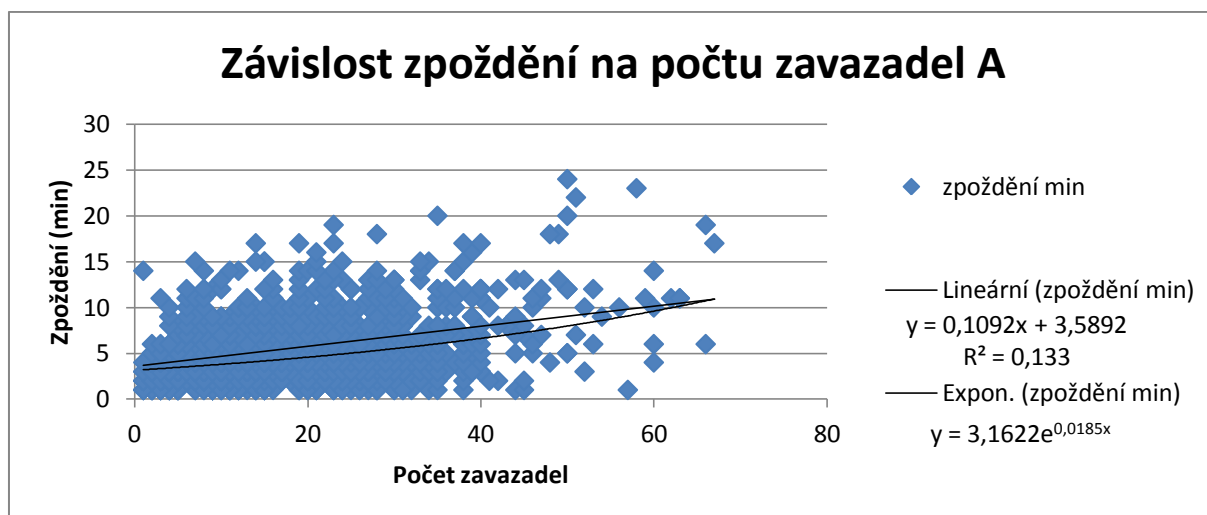
Výsledky korelace pro všechny hodnoty lze vidět v následující tabulce:

korelace průměr	0,933719
korelace medián	0,929278
korelace nejvyšší hodnota	-0,02727
korelace nejnižší hodnota	0,857321
korelace modus	#N/A

Tabulka 2 - Korelace počtu zavazadel a zpoždění, společnost A

Tabulka korelačních výsledků i graf ukazují, že počet zabavených zavazadel má vliv na délku zpoždění. Není tomu tak pouze u nejvyšších zaznamenaných počtů zavazadel, kde může jít o jednorázové výkyvy. Pro hodnotu modus nelze korelace zjistit.

Předpoklad závilosti zpoždění na počtu odbavených zavazadel lze dále ověřit aproximací metodou lineární regrese. V následujícím bodovém grafu jsou vyneseny hodnoty počtů zavazadel a k nim příslušná zpoždění. Body jsou proloženy přímkou metodou nejmenších čtverců a také je použita exponenciální regrese.

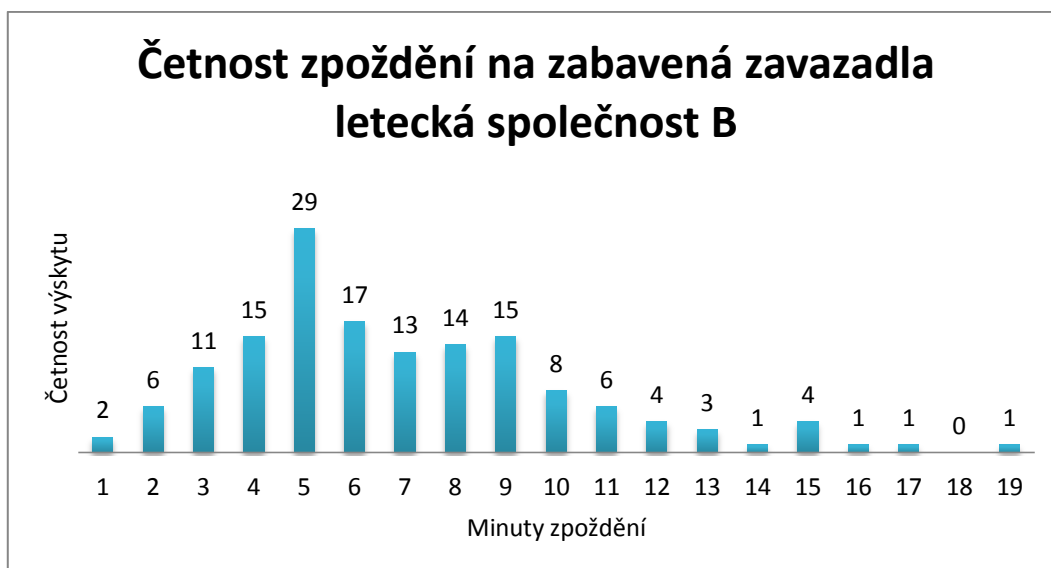


Graf 3 - Závislost zpoždění na počtu zavazadel – regrese, společnost A

Regresní koeficienty R^2 určené danou funkcí jsou v případě lineární i exponenciální regrese relativně malé. Ukazuje to, že počet zabavených zavazadel sám o sobě zpoždění nijak zásadně neovlivňuje. Z předchozího grafu se to může zdát díky tomu, že jsou v něm zaneseny hodnoty průměru a mediánu, nikoli vlastní data.

4.1.1.2. Společnost B

Společnost B používá pro dodatečné odbavování zavazadel delay kód 18. V uvedeném období provedla v Praze 2 103 průletů. Z toho je zaznamenáno zpoždění z důvodu zabavování kabinových zavazadel ve 151 případech, což je 7%. Nejvyšší hodnota zpoždění činila 19 minut, kdy bylo zabaveno 54 kabinových zavazadel, průměrná hodnota zpoždění pak byla 6,9 minuty.

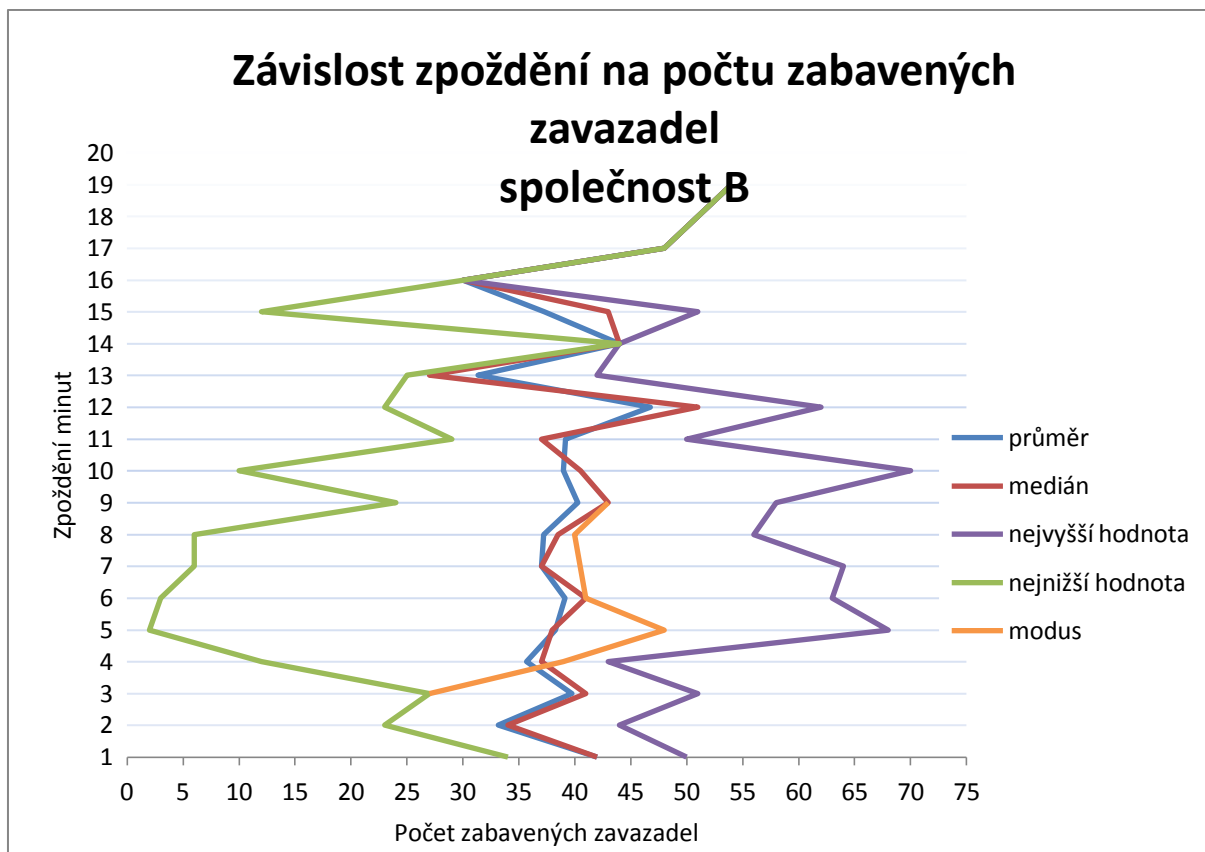


Graf 4 - Četnost zpoždění (minuty) na zabavená zavazadla, společnost B

Nejvyšší počet zabavených zavazadel u zpožděného letu byl 70 kusů, průměrně bylo zabaveno 38 kusů.

Ze statistiky bylo u společnosti B vyjmuta 9 případů, kdy nebyl zaznamenán počet zavazadel zabraných v odletovém východu. Jedná se o případy, kdy letadlo stálo na vzdálených stáních a cestující si tak zabavená zavazadla brali s sebou autobusem až k letadlu, kde je odevzdali pozemním pracovníkům. Zde se zpoždění na zabavování zavazadel promítlo kvůli několika zavazadlům, která cestující u letadla neodevzdali a následně byla z kabiny letadla vyložena posádkou.

Stejně jako pro společnost A, i pro společnost B byly porovnány hodnoty nejnižšího a nejvyššího počtu odbavených zavazadel pro dané zpoždění, vypočtena průměrná hodnota, medián a modus pro všechny počty zabavených zavazadel při daném zpoždění a směrodatná odchylka. Tabulku s hodnotami lze rovněž nalézt v příloze a stejně jako u společnosti A jsou i zde porovnány v následujícím grafu nejmenší a největší hodnoty počtů zavazadel, jejich průměrné hodnoty, medián a modus.



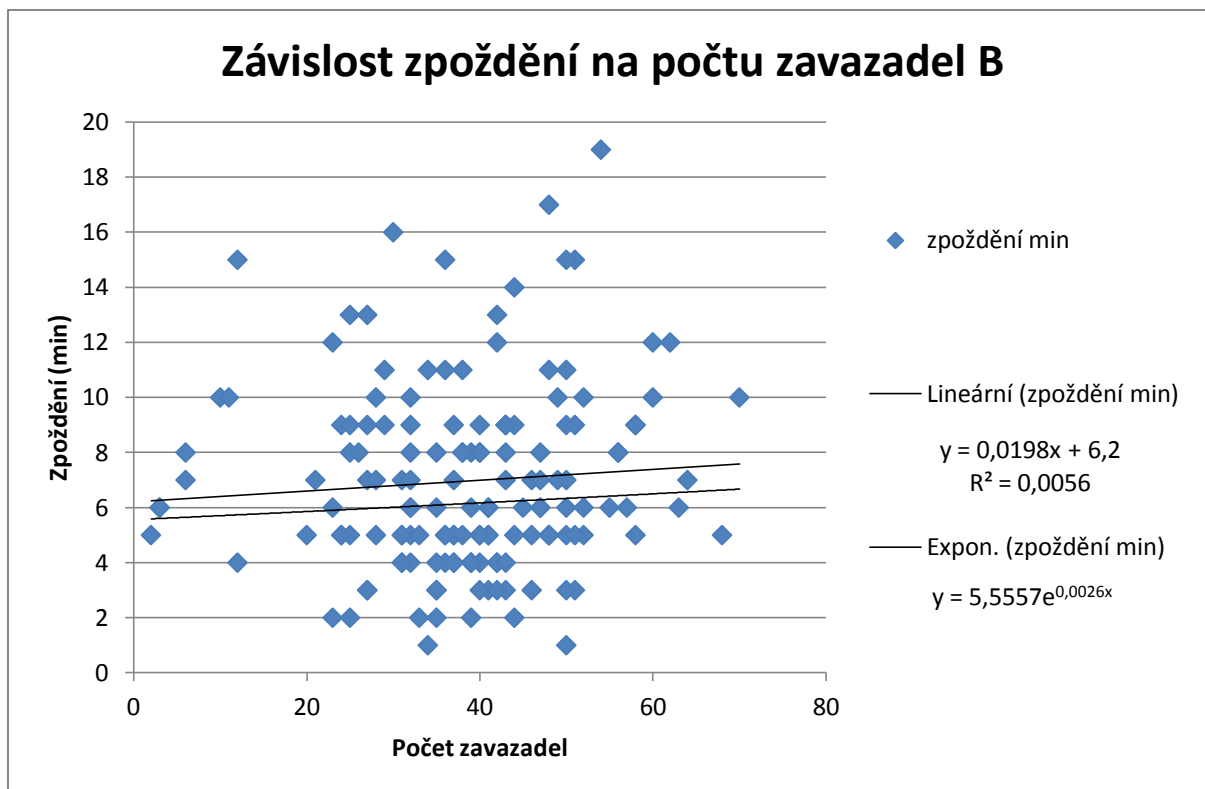
Graf 5 – Závislost zpoždění na počtu zabavených zavazadel, společnost B

Z tohoto grafu je oproti stejnému grafu u předchozí společnosti možno říci, že počet zabavených zavazadel se s narůstající délkou zpoždění u společnosti B nenavýšuje. Předpoklad je opět potvrzen funkcí korelace. Výsledky jsou uvedeny v tabulce:

korelace průměr	0,363834
korelace medián	0,310679
korelace nejvyšší hodnota	-0,227075
korelace nejnižší hodnota	0,519473
korelace modus	#N/A

Tabulka 3 - Korelace počtu zavazadel a zpoždění, společnost A

Jako v případě letecké společnosti A, i zde byla použita regresní metoda, ověřující, zda zpoždění skutečně nezávisí na počtu zabavených zavazadel.



Graf 5 - Závislost zpoždění na počtu zavazadel – regrese, společnost B

Regresní koeficienty R^2 jsou zde v případě lineární i exponenciální regrese ještě menší, než u letecké společnosti A. Potvrzuje se tedy, že počet zabavených zavazadel zpoždění neovlivňuje, což se dalo v tomto případě usoudit i z grafu mediánů a průměrů.

Z výsledků je tedy patrné, že obzvláště v případě letecké společnosti B délka zpoždění na počtu zabavených zavazadel nezávisí. Jedním z důvodů je to, že oproti letecké společnosti A, kde je předem určený počet kabinových zavazadel na palubu povolen a zabírána jsou až následující zavazadla, zde byl po několika modelech nově nastaven postup zabavování všech kabinových zavazadel bez výjimky. Jejich počty jsou tak pokaždé víceméně podobné.

Délku zpoždění obecně navíc ovlivňuje i mnoho dalších faktorů, například aktuální počet pozemních pracovníků odbavujících daný let, to, jak rychle jsou zavazadla zabavována v odletovém východu a jak rychle nastoupí cestující, aby zavazadla mohla být odnášena dolů k letadlu, roli může hrát i velikost a hmotnost zavazadel a to, zda se jedná například o sportovní tašky nebo kufry na kolečkách.

V současné době jsou letecké společnosti B přidělována již pouze vzdálená stání, kde cestující odevzdávají po vystoupení z autobusů zavazadla pozemním pracovníkům sami, díky čemuž byla zpoždění na delay kód 18 minimalizována.

4.1.2. Zátěž pozemních pracovníků

Pracovníků nakládky je u letadla určitý počet, zpravidla tři až pět. Ze zaznamenaných údajů je přitom patrné, že zabavených kabinových zavazadel může být v odletovém východu i okolo 50 kusů. Jelikož žádné mechanické pomůcky (vozíky, rudly atp.) nejsou z nejrůznějších důvodů (bezpečnost, dosažitelnost) k dispozici, jediný způsob, jak dostat zabavená zavazadla dolů k letadlu, je odnést všechna ručně po schodech dolů. Pracovníci se tedy pro zavazadla nahoru do odletového východu i několikrát vracejí.

Nejvyšší počet dodatečně odbavených zavazadel na odletu byl u letecké společnosti A v daném období 67 kusů, u letecké společnosti B 70 kusů. Pokud vezmeme v úvahu to, že pracovník najednou odnese dvě zavazadla (jedno v každé ruce), a na daném letu bylo pět pracovníků, vrátil se každý pro zavazadla 7x. Pokud by byli pouze tři, vrátil by se každý 12x. Zavazadla mohou mít různou hmotnost, jejich přenášení pro pozemní pracovníky představuje další fyzickou zátěž, obzvláště ve spojení s neustálým vycházením schodů a vrácením se pro další zavazadla.

4.1.3. Shrnutí problému

- dodatečné odbavování kabinových zavazadel způsobuje na letech v průměru několikaminutová zpoždění
- větší množství odbavených zavazadel představuje další fyzickou zátěž pro pozemní pracovníky, jelikož jediný způsob přesunu k letadlu je ručně

4.1.4. Navrhovaná řešení

V ideálním případě by zpožděním a komplikacím spojeným s dodatečným odbavováním zavazadel a dodatečným nakládáním předmětů z odletového východu nebo od dveří letadla šlo předejít provozními opatřeními. Příkladem by mohlo být zavedení stanovených pravidel, která by kupříkladu kladla povinnost odbavit veškerá kabinová zavazadla větší než běžné batohy, notebookové brašny či kabelky již na odbavovacích přepážkách či spíše především na přepážkách baggage drop-off. Cestující by při takovém odbavení za zavazadlo platil pouze menší poplatek, v opačném případě při neodbavení mnohonásobně vyšší přírážku.

V případě kočárků a invalidních vozíků by mohlo být přijato pravidlo odbavit každý kočárek či vozík také již na odbavovací přepážce či na přepážce nadrozměrných zavazadel předem. U invalidních vozíků se tomu tak v současné době děje pouze v případech, kdy má cestující vozík elektrický, který je bezpodmínečně nutno odbavit předem na přepážce nadrozměrných zavazadel kvůli velikosti, hmotnosti a složitosti manipulace. Manuální vozíky si cestující ponechávají většinou svoje až k letadlu, důvodem je pohodlí a nejspíše také nízký počet vozíků asistenční služby. Nově by tak k letadlu pokračovali všichni tito cestující vždy již na zapůjčeném vozíku poskytnutém asistenční službou, stejně tak by byli asistenční službou bez vlastního vozíku vyzvednuti na přiletech a své vozíky by dostali až na výdeji nadrozměrných zavazadel. Předpokladem k tomu by muselo být navýšení počtu vozíků vlastněných asistenční službou a pravděpodobně také lehké navýšení počtu jejich zaměstnanců.

V případě dětských kočárků by se mohla nabízet možnost bezplatného či zálohovaného zapůjčení letištních erárních kočárků, které by měly shromaždiště na různých vyhrazených místech v terminálu, bylo by možno si je vyzvednout ihned během odbavení vlastního kočárku a následně je odevzdat až v odletovém východu před nástupem. Po příletu by se daly vyzvednout v příletovém koridoru a odevzdat u výdeje nadrozměrných zavazadel, kde by cestující převzal vlastní kočárek. V současné době letiště erární dětské kočárky v malé míře poskytuje bezplatně k dispozici, ovšem pouze na pár vyhrazených místech v malém počtu a nelze s nimi například procházet bezpečnostní kontrolou.

Přijetí těchto opatření jako nových pravidel pro cestující se zdá jako nejjednodušší a také bezesporu nejlevnější varianta. Problém ovšem je, že tato pravidla by musely přijmout všechny letecké společnosti za vlastní, což je na druhou stranu v rozporu se snahou poskytovat cestujícím jako svým zákazníkům kvalitní a pohodlné služby, pro cestující je atraktivnější možnost mít vlastní kočárek s sebou až k letadlu či jet až k letadlu na vlastním pohodlném vozíku vybaveném mnohdy individuálně přídatnými pomůckami pro vlastní potřeby. Proto je nutno posuzovat problémy vzniklé odbavováním příručních zavazadel a dalších předmětů v jiném světle a navrhnout místo toho usnadňující řešení.

Řešením snižujícím fyzickou zátěž pozemních pracovníků a navíc urychlujícím proces odbavení může být něco, co umožní pružné a pohodlné přemístění odbavených kabinových zavazadel a dalších předmětů "zhora dolů", tzn. z odletového východu či z nástupního mostu dolů na odbavovací plochu.

Levné a zdánlivě jednoduché řešení jsou skluzy sestávající v různých podobách z koridorů, kterými zavazadla volně sklouznou od letadla dolů na odbavovací plochu. V zahraničí je lze vidět relativně často, především v USA. Výhodou je snadná instalace většinou na boční část

nástupního mostu, kam lze skluz v závislosti na typu mostu jednoduše zavěsit. Někteří výrobci nástupních mostů nabízejí přímo různé volitelné typové prvky, doplňující jejich nástupní mosty a zjednodušující odbavovací proces, mezi nimi právě skluzy na zavazadla. Lze je ale také snadno vyrobit individuálně, postačí kovová konstrukce a případně vložka z gumy, brzdící ve spodní části volný pád zavazadel. Jiní výrobci se specializují přímo na takovéto produkty.

K použití skluzu je nahoře potřeba osoba, která bude zavazadla jedno po druhé cestujícím průběžně odebírat a pokládat je na skluz, dole je bude druhá osoba odebírat a například skládat na volný vozík, který posléze bude přemístěn k letadlu. Nevýhodou skluzů může být omezená nosnost a to, že jsou umístěny venku, takže zavazadla jsou vystavena nepřízní počasí, což lze teoreticky řešit překrytím či lehkým zastřešením. Pro odbavení dětského kočárku nebo manuálního vozíku pro osoby s omezenou mobilitou se zdají jako nevhodné vzhledem k velikosti a hmotnosti kočárku nebo vozíku, které po skluzu nemusí sjet tak snadno a oproti zavazadlům hrozí zvýšené riziko jejich poškození. Skluzy navíc fungují jednosměrně, pouze "zhora dolů", tzn. jsou použitelné pro přemísťování odbavených předmětů pouze na odletech. Otázku kočárků a vozíků tak skluzy příliš neřeší, v jejich případě by tak připadalo v úvahu je stále nosit ručně nebo přijmout výše zmíněná pravidla pro jejich včasné odbavování.

Skluzy se vyrábí v různých podobách. Od roku 1997 je nabízí například výrobce *AIRPORT AUTOMATION* pod názvem *Nova*.^[9] Jsou vyrobeny z nerezové oceli a na spodním konci je jakási řasa z gumy, která má za úkol zabrzdit poslané zavazadlo. Plocha skluzu je podélně zvlněná kvůli odtoku vody při dešti. Výrobce deklaruje možnost použití na všech typech nástupních mostů a nabízí i volitelné zastřešení pro ochranu při nepřízní počasí.



Obrázek 2 - Skluz Nova [9]



Obrázek 3 - Zakočení skluzu Nova [9]

Další možností, která se může zdát již o mnoho složitější, je instalace výtahu nebo jiného zdvižného zařízení. Výtah samotný složitější a o dost dražší instalací nepochybně je, taková instalace vyžaduje šachtu, která na běžném odbavovacím stání zabere dost místa. Přesto výrobci přišli s jednoduššími řešeními na stejném principu. Do výtahů se dá postupně naskládat více zavazadel naráz a všechna jsou přemístěna dolů najednou, kde musí být jedno po druhém odebrána do přistaveného vozíku. Oproti skluzům, ze kterých jsou posílána zavazadla odebírána průběžně, je toto řešení tedy pomalejší, nicméně manipulaci se zavazadly může teoreticky vykonávat jedna osoba. Výhoda výtahů je obousměrnost a zpravidla větší nosnost, takže pojmu i větší zátěž včetně kočárků a vozíků, a to i těch elektrických.

Výrobce *AIRPORT AUTOMATION* nabízí vertikální dopravníky *Nova* pro instalaci na vnějším schodišti nástupního mostu v podobě jednoduché konstrukce plošiny se zdvižným zařízením, schopné během 15 sekund přemístit náklad o hmotnosti až 500 liber (necelých 230 kg) v obou směrech. Instalace se dodává společně se skluzem, plošina je primárně určena pro přepravu elektrických invalidních vozíků, ale také pro situace se značnou kumulací zavazadel. Nabízený projekt je schválen pro instalaci na většině typů nástupních mostů. [10]

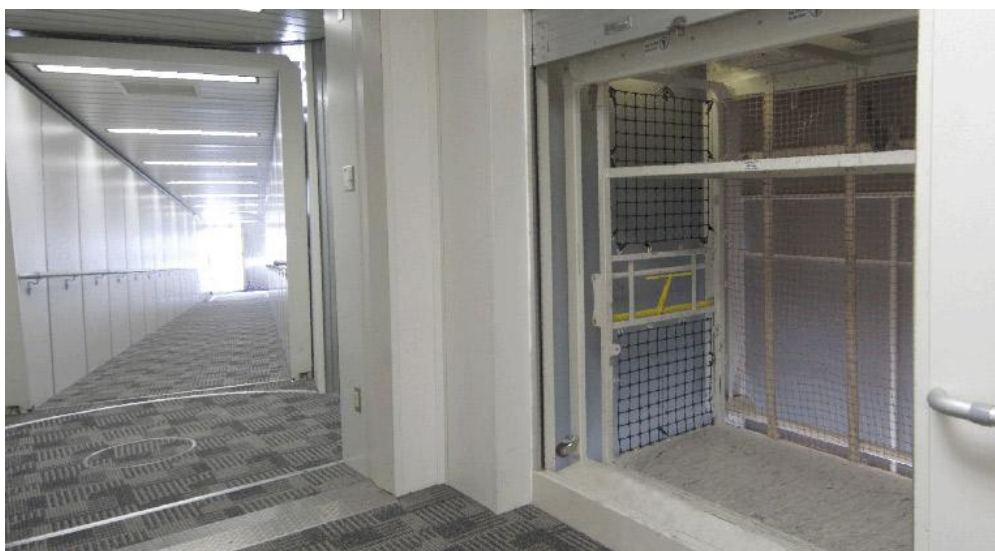


Obrázek 4 - Plošina Nova [10]

Výrobce *JBT* nabízí speciální výtahy *Baggage Buddy*, zabudované v šachtě. Tato instalace se dá umístit v různých konfiguracích téměř kamkoli, do rotundy nástupního mostu (místa, kde pevná část přechází na pohyblivou), nebo přímo na budovu terminálu. Velkou výhodou je, že výrobce k výtahům poskytuje i speciální vozíky, které se přesně vejdou do výtahu a na kterých lze přemístit zavazadla až z odletového východu k letadlu. [11]



Obrázek 5 - Baggage Buddy [11]



Obrázek 6 - Baggage Buddy (interiér) [11]

Toto řešení nicméně bude patrně dražší, než instalace skluzů či dopravníky Nova. Také zabere přímo na odbavovací ploše další místo navíc.

4.2. Elektrická energie v letadle stojícím na zemi

K provozu letadla je nezbytně nutná elektrická energie, primárně 115V 400Hz AC, případně 14V a 28V DC. Napájí palubní přístroje, vnější i vnitřní osvětlení, ventilaci vzduchu a další systémy. Je také potřebná pro spuštění motorů. Při letu je vyráběna v generátorech poháněných motory. Pokud motory nejsou spuštěny, je jejím zdrojem pomocná pohonná jednotka (auxiliary power unit – APU). Z konstrukčního hlediska se jedná o menší turbínový motor, který pohání generátor elektrické energie, zároveň na zemi poskytuje z kompresoru stlačený vzduch pro klimatizaci v kabině a také pro nastartování hlavních motorů. Za letu plní funkci bezpečnostní zálohy pro energetické a vzduchové systémy v případě poruchy hlavního motoru.

Účinnost pomocné pohonné jednotky je ovšem velmi nízká (mezi 8 a 14 %) a její provoz s sebou nese negativní dopady v podobě emisí hluku a výfukových plynů, díky čemuž je značně ovlivněna kvalita vzduchu a zvýšena míra hluku v okolí letišť. Z důvodu snížení těchto dopadů jsou na letištích instalována zařízení poskytující elektrickou energii a klimatizovaný vzduch do letadel z letištních zdrojů, vyrábějících elektřinu jinými způsoby.

4.2.1. Fixní zdroje elektrické energie

Většina letišť, především těch větších, disponuje fixními zdroji elektrické energie (FEGP – fixed electric ground power unit), která distribuují elektrickou energii z letištní sítě pomocí 400Hz transformátorů. Ty jsou zpravidla umístěny v budově terminálu nebo venku na provozní ploše a napojeny na konvertory, které jsou schopny převádět napětí a frekvenci z transformátoru na požadované hodnoty. Z konvertorů pak vedou kabely se zásuvkami, které se zapojují do zdířky na letadle.

Konvertory mohou být umístěny libovolně dle požadavků letiště, staticky nebo pod zemí přímo na odbavovací ploše, velmi oblíbená je závěsná instalace pod pojezdovou část nástupního mostu. Každý typ instalace s sebou ovšem nese kromě výhod i nevýhody.

4.2.1.1. Umístění v závěsu pod nástupním mostem

Jedná se o velmi častý typ umístění, vzhledem k tomu, že instalace je jednoduchá, nenáročná a také levná. 400 Hz konvertory se instalují do závěsného systému zesponu pod pohyblivou část nástupního mostu. Takto umístěná jednotka elektrické energie může být

využita vždy, když je k letadlu přistaven nástupní most, ale za určitých podmínek ji lze v některých typech instalací využít také v případě, kdy ještě nedošlo k přistavení nástupního mostu. Jedná se zpravidla o situaci, kdy letadlo po příjezdu na stání potřebuje vnější zdroj elektrické energie před tím, než může vypnout motory (popsáno dále). Vzhledem k tomu, že při pohybu nástupního mostu s připojeným kabelem pozemního zdroje hrozí vytržení koncovky ze zdířky letadla, přejetí kabelu pozemního zdroje či úraz elektrickým proudem, bývá systém pojezdu nástupního mostu propojen s řídicí jednotkou pozemního zdroje bezpečnostním systémem a i když je v některých případech možno připojit kabel pozemního zdroje před přistavením mostu, obráceně už to možné není. Pokud je tedy pozemní zdroj stále připojen, nelze nástupní most odstavit od letadla. Díky bezpečnostnímu propojení dochází také k situacím, kdy při některých typech technických závad na pozemním zdroji není fyzicky možné nezávisle na něm přistavit k letadlu nástupní most, nebo obráceně, pokud je závada na nástupním mostu, nelze využít ani jeho pozemní zdroj.

Modelovou situací byl například mnou odbavovaný let FV5739/FV5740 společnosti Rossiya Airlines na lince Moskva – Praha – Moskva dne 3.5.2018 na odbavovacím stání 16, jednalo se o Boeing 737-800 registrace VQ-BSS. Během odbavení předchozího letu společnosti Aeroflot došlo k poruše na elektrickém zdroji. Nástupní most se podařilo odstavit v nouzovém režimu, ale pro další přistavení již nebylo možno ho použít. Přesto letounu, který byl tou dobou již na zemi a vyčkával na uvolnění daného stání, zůstalo toto stání nadále přiděleno. Handling vzhledem k nastalé situaci nemohl být předem připraven na alternativní postup, kterým v takovém případě je přistavit mobilní schody a dieselový mobilní zdroj, potřebná technika nebyla na stání připravena. Než byla dovezena, uplynulo zhruba deset minut, během kterých vyčkávalo letadlo se zapnutou pomocnou pohonnou jednotkou (APU) a cestujícími na palubě, po dalších několika minutách mohly být přistaveny schody a mohl začít výstup cestujících do autobusů. Cestující na odlet byli taktéž k letadlu převezeni autobusem od schodiště pevné části nástupního mostu (dané stání není určeno pro postup WIWO). Celkové zpoždění odletu činilo 20 minut, z toho 7 minut bylo vykázáno na uvolnění odbavovacího stání předchozím letadlem, 13 minut na nastalou provozní situaci.

Na pražském letišti jsou zdroje zavěšené pod nástupním mostem využity na všech stáních vybavených nástupním mostem.

Výhody:

- jednoduchá instalace
- absence emisí (absence emisí přímo na letišti)

- absence hluku
- několik možných typů zdrojů – různé hodnoty výstupního výkonu
- snadný přístup k systému v případě technické závady

Nevýhody:

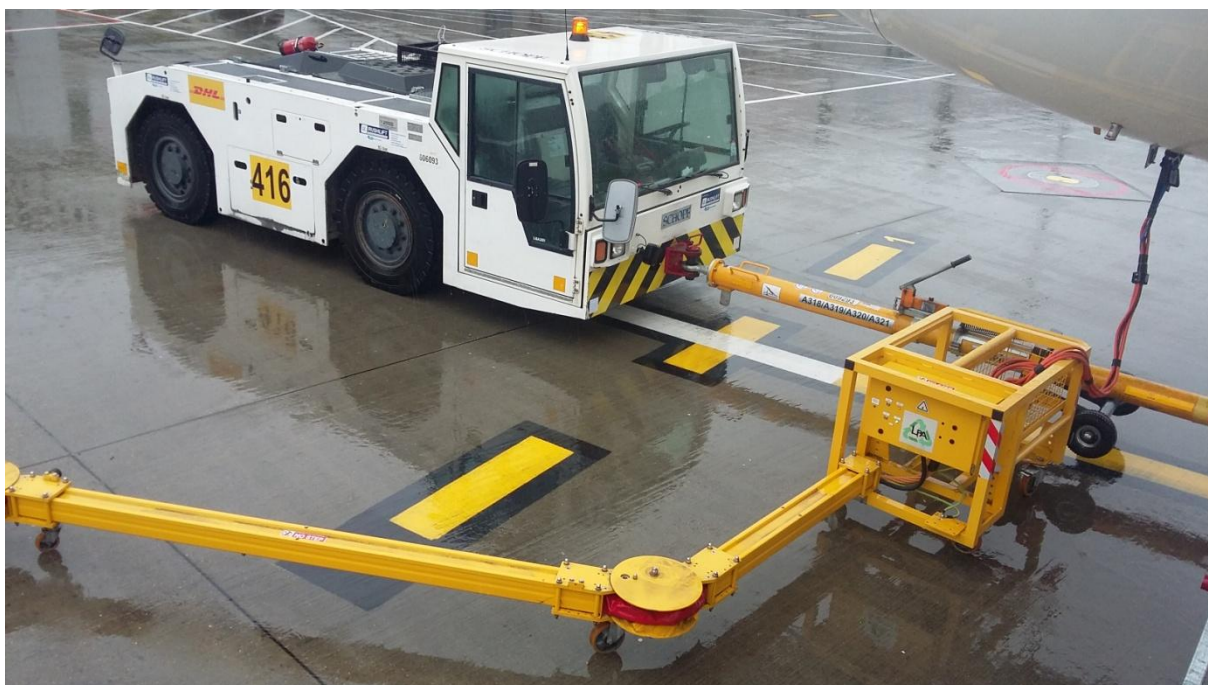
- bezpečnostní propojení s nástupním mostem
- nemožnost odstavit nástupní most dříve, než je odpojen zdroj

4.2.1.2. Fixní umístění na odbavovací ploše

Tento typ instalace je velmi oblíbený zejména na letištích ve Velké Británii. Jedná se o obdobu instalace na nástupním mostu, kdy 400 Hz konvertory jsou instalovány přímo na odbavovací ploše. Kabel s koncovkou z nich k letadlu vede buď napřímo - na navijáku nebo v instalaci typu "krokodýl", kde je složen ve vzájemně propojených lištách na kolečkách, které se při stažení zdroje jen řadí vedle sebe, nebo z konvertorů vede nepřímou pozdenní rozvod, kdy je umístěn kabel na navijáku instalovaném v šachtě přímo pod letadlem v podobě výsuvného "pop-up pit" systému nebo v podobě klasického navijáku, odkud je potřeba vytáhnout kabel ručně z otvoru šachty (stejně řešení se využívá například i pro hydrantový systém plnění paliva).



Obrázek 7- FEGP typu "krokodýl" na letišti Londýn Gatwick [Zdroj: vlastní]



Obrázek 8 - FEGP typu "krokodýl" na letišti Londýn Gatwick [Zdroj: vlastní]



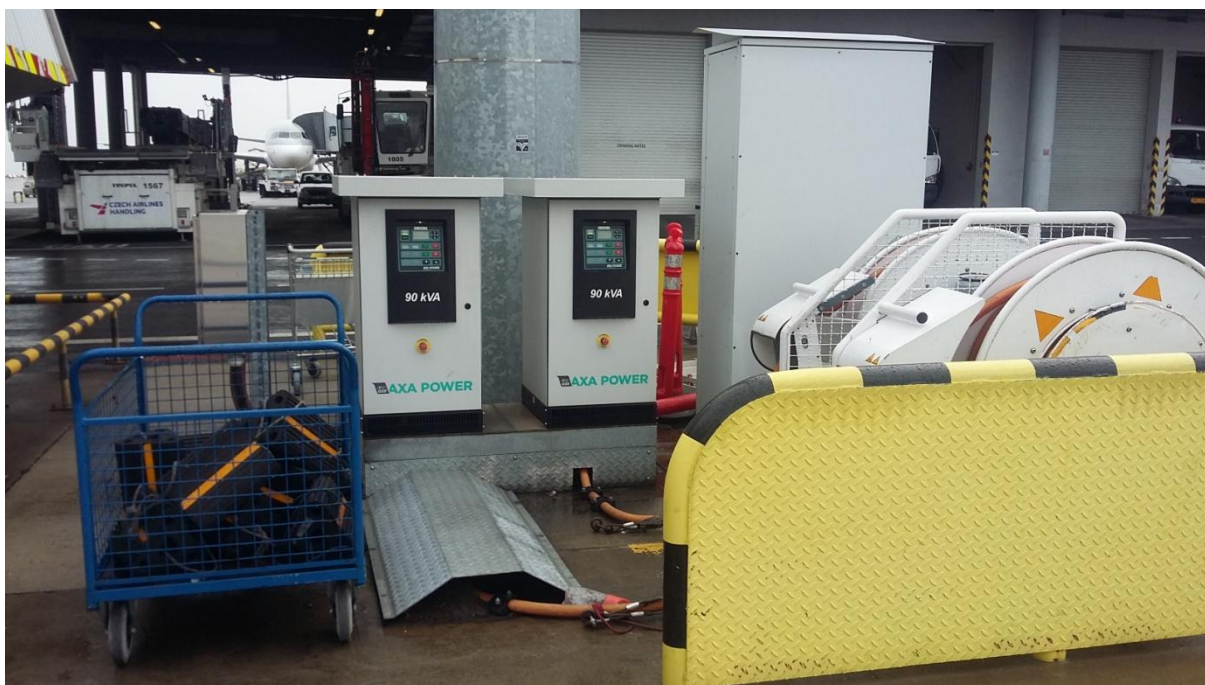
Obrázek 9 - FEGP "pop-up pit" typu [42]



Obrázek 10 - FEGP umístěný v podzemní šachtě [34]

Oproti závěsu na nástupním mostu je toto technické řešení o něco složitější na instalaci. Nabízí však nesporné benefity v podobě plné nezávislosti na nástupních mostech – ty lze tak přistavit nebo odstavit kdykoli nezávisle na tom, zda je pozemní zdroj do letadla připojen či nikoliv. Toto technické řešení je také vhodné pro volná odbavovací stání vzdálená od budov terminálů, která nejsou vybavena nástupními mosty a kde by se jinak musel použít mobilní pozemní zdroj s dieselovým nebo jiným typem motorového pohonu. Podzemní "pop-up" nebo šachetní systémy lze navíc vzhledem k možnosti plného uložení a ukrytí v zemi využít i na volných stáních, která jsou pro letadla průjezdová, takový systém nijak neomezuje letadlo ve volném výjezdu ze stání.

Na letišti v Praze je tento typ pozemního zdroje instalován na stání 14 – dva konvertory od společnosti AXA zde poskytují výstupní výkon 90kVA dvěma kabely s koncovkou, tato instalace je provedena speciálně pro letadlo Airbus A380 společnosti Emirates.



Obrázek 11 - Statické pozemní zdroje na stání 14 [Zdroj: vlastní]

Výhody:

- absence emisí
- absence hluku
- možnost různého způsobu instalace dle potřeby
- nezávislost na nástupním mostu, možnost připojení kdykoli bezprostředně po příjezdu letadla a odpojení až když je potřeba

Nevýhody:

- složitost instalace, rozvody pod zemí
- vyšší náklady na instalaci ve spojení s uložením v zemi
- horší přístup k systému v případě technické závady

4.2.2. Mobilní zdroj

Nejčastěji se jedná o dieselem, méně často propan-butanem nebo jinými palivy poháněný agregát. Ten je schopen při relativně malé spotřebě nafty poskytnout relativně vysoký výstupní výkon. Mobilní zdroj je vyráběný standardně na vlečném podvozku, díky tomu má vysokou flexibilitu. Může být použit všude tam, kde není k dispozici jakýkoli statický zdroj energie, primárně na stáních, která statickým zdrojem energie nejsou vybavena vůbec, ale

také na všech ostatních stáních, kde z jakéhokoli důvodu je třeba mobilní zdroj využít (např. při poruše statického zdroje, při poruše nástupního mostu, nebo při poruše GPU/ASU, zmíněné dále). Pro jeho přistavení a odstavení je ovšem potřeba další manipulační technika (nejčastěji traktůrek), za kterou je připraven. Vzhledem k tomu, že veškerá pozemní technika je v čase, kdy není využita, skladována na vyhrazených parkovacích plochách, které se mohou nacházet i ve značné vzdálenosti od určeného odbavovacího stání, na kterém je potřeba, je důležité přivést odbavovací techniku a tudíž i mobilní pozemní zdroj na určené stání včas, aby nedocházelo ke zbytečným prodlevám v celém odbavovacím procesu z důvodu nepřítomnosti pozemní techniky. Pro bezpečnost a plynulost odbavovacího procesu na odbavovacím stání je také určeno rozmístění různých druhů odbavovací techniky, každý prostředek má své umístění. Pozemní zdroje se přistavují vpředu z pravé strany letadla. Jejich přítomnost tak navyšuje počet celkově použité techniky na odbavovacím stání, čímž je zvýšené riziko potenciálních kolizí.

Mobilní agregátový zdroj stejně jako ostatní motorová zařízení musí procházet pravidelnou technickou kontrolou z funkčního hlediska i z hlediska produkce hluku a emisí. Při jeho použití pro výrobu a distribuci elektrické energie do letadla je oproti použití APU sice na stání značnou měrou snížena produkce hluku i emisí, ovšem stále není potlačena úplně a tak používání mobilního zdroje má negativní vliv na okolí. Pracovníci podílející se na odbavení letadla se navíc pohybují v bezprostřední blízkosti mobilního zdroje, jsou tak vystaveni jeho hluku a výfukovým plynům napřímo. Proto by měla míra vytvářeného hluku a emisí být co nejnižší. Dalším předpokladem jeho správné funkčnosti je kontrola hladiny paliva (nafty) v nádrži. Pokud toto odpovědný pracovník řádně nezkontroluje před použitím, hrozí, že mobilní zdroj bude nefunkční již při přistavení na stání nebo že dojde k výpadku přísunu elektrické energie kdykoli během procesu odbavení.

Někteří výrobci nabízejí i mobilní pozemní zdroje v podobě dobíjecích akumulátorů nebo solárních zařízení, na některých letištích začaly být takovéto zdroje využívány, především ve zkušebním provozu. Oproti dieselovým a jiným motorovým agregátům ovšem jsou schopny poskytovat výstupní výkon po mnohem kratší dobu, z hlediska pořizovací ceny jsou mnohem nákladnější a značnou provozní nevýhodou je i rychlost opětovného dobíjení akumulátorových zdrojů oproti pouhému doplnění paliva do nádrže u agregátových zdrojů.

Výhody:

- flexibilita použití
- poskytovaný vysoký výstupní výkon (agregátová zařízení)
- tichý a ekologický provoz (akumulátorová a solární zařízení)

Nevýhody:

- nutnost další manipulační techniky pro přistavení/odstavení
- dopady na okolí a životní prostředí – hluk a emise (agregátová zařízení)
- údržba a nutnost kontroly množství paliva v nádrži (agregátová zařízení)
- pomalé dobíjení a omezení využitelnosti (akumulátorová zařízení)

Na pražském ruzyňském letišti vlastní mobilní dieselové zdroje handlingové společnosti. Nejčastějším typem mobilního GPU je Houchin C690. Dle výrobce se jedná o dieselové jednotky s čtyřtákním motorem s turbodmychadlem, chlazeným vodou, které jsou zdrojem 400 Hz AC a 28 V DC pro všechny typy letadel a jsou schopny poskytnout výstupní výkon 90, 100 nebo 140 kVA v závislosti na typu motoru – vyrábí se ve dvou variantách. Objem nádrže by měl dle výrobce vystačit až na 10 hodin provozu. Výrobce také deklaruje intenzitu hluku ve vzdálenosti 3 m od zařízení 84 či 87 dBA v závislosti na typu motoru. [12]



Obrázek 12 - Dieselový zdroj Houchin C690 [12]

4.2.2.1. Emise u mobilních dieselových zdrojů

Dieselové motory obecně produkují spalováním nafty velké množství oxidů dusíku a dalších plynů a také pevných částic. U automobilů je kladen velký důraz na co nejvyšší možné snížení tohoto znečištění, a tak jsou vybavovány nejmodernějšími katalyzátory pro oxidační rozklad emisních plynů a také filtry pevných částic. Dle legislativy ČR ve spojitosti s normou

Euro v rámci Evropské unie jsou stanoveny normy na obsah oxidu uhelnatého (CO), oxidů dusíku (NOx), uhlovodíků (HC) a pevných částic (PM). Neobsahují limity pro oxid uhličitý (CO₂) a sirné sloučeniny. Normy jsou platné od roku 1992 a několikrát byly zpřísněny. Vztahují se na vozidla, která jsou v té době uvedena na trh, a poté platí po celou dobu jejich životnosti. Když jsou vydány nové zpřísněné normy, pro každé vozidlo dále platí ty normy, pro které bylo konstruováno. Následně musí vozidlo pravidelně podstupovat emisní kontroly. [13] Toto se vztahuje na všechna silniční vozidla, tedy všechny stroje, které mají SPZ a jsou zaneseny v registru vozidel. Pro všechna ostatní motorová zařízení toto pravidlo neplatí. Přestože musejí také splňovat určité emisní normy, ty bývají zpravidla méně přísné, a pravidelné měření emisí již dále podstupovat nemusejí. Starší dieselové motory u nesilničních zařízení tak jsou často ve špatném stavu a produkují mnohem více pevných částic, než například několik moderních autobusů.

Normy pro nesilniční vozidla a jiná motorová zařízení mají určitou územní platnost (evropské, USA) a dělí se na úrovně podle etap zavedení. V Evropě na "Stage I, II, III a IV", v USA ekvivalentně jako "Tier 1, 2, 3 a 4". Evropský Stage I byl přijat v roce 1997 jako úplně první norma pro nesilniční vozidla. Do této kategorie byly zařazeny průmyslové stroje, kompresory, stavební stroje a stroje na údržbu silnic, dále také navíc lesnické a zemědělské traktory (měly ale jiné lhůty pro provedení). V roce 2002 vyšla novela, kde přibyly malé benzínové motory do 19 kW pro pohon účelových strojů a limity pro motory pracující při konstantních otáčkách, stávající limity byly zpřísněny. Vznikl tak Stage II. V roce 2004 byly přijaty limity pro Stage III, které byly následně v letech 2006 – 2013 rozděleny na Stage IIIA a IIIB. Stage IIIB byl vydán později než IIIA a dále zpřísnil limity oxidů dusíku, uhlovodíků a pevných částic. V roce 2014 pak vzniknul Stage IV. Stage III a IV se vztahují na nová vozidla a zařízení a také na nově vyměněné motory ve stávajících zařízeních. Nově byly vydány limity pro Stage V, který by měl přejít v platnost v roce 2019. [13] [14]

Výkon P [kW]	Platnost	CO [g/kWh]	HC [g/kWh]	NOx [g/kWh]	PM [g/kWh]
<i>Stage I</i>					
37 ≤ P ≤ 75	04/1999	6,5	1,3	9,2	0,85
75 ≤ P ≤ 130	01/1999	5,0	1,3	9,2	0,70
130 ≤ P ≤ 560	01/1999	5,0	1,3	9,2	0,54
<i>Stage II</i>					
18 ≤ P ≤ 37	01/2001	5,5	1,5	8,0	0,8
37 ≤ P ≤ 75	01/2004	5,0	1,3	7,0	0,4
75 ≤ P ≤ 130	01/2003	5,0	1,0	6,0	0,3
130 ≤ P ≤ 560	01/2002	3,5	1,0	6,0	0,2
<i>Stage IIIA</i>					
19 ≤ P ≤ 37	01/2007	5,5	7,5 (HC+NOx)		0,6
37 ≤ P ≤ 75	01/2008	5,0	4,7 (HC+NOx)		0,4
75 ≤ P ≤ 130	01/2007	5,0	4,0 (HC+NOx)		0,3
130 ≤ P ≤ 560	01/2006	3,5	4,0 (HC+NOx)		0,2
<i>Stage IIIB</i>					
37 ≤ P ≤ 56	01/2013	5,0	4,7 (HC+NOx)		0,025
56 ≤ P ≤ 75	01/2012	5,0	0,19	3,3	0,025
75 ≤ P ≤ 130	01/2012	5,0	0,19	3,3	0,025
130 ≤ P ≤ 560	01/2011	3,5	0,19	2,0	0,025
<i>Stage IV</i>					
56 ≤ P ≤ 130	10/2014	5,0	0,19	0,4	0,025
130 ≤ P ≤ 560	01/2014	3,5	0,19	0,4	0,025

Tabulka 4 -Hodnoty emisních limitů Stage [14]

Mobilní zdroje Houchin C690 používané společností Menzies Aviation na pražském letišti patří do emisní skupiny US Tier III, která je ekvivalentní s evropskou Stage IIIA. [12]

Zdroj může být vybaven buď motorem Cummins QSB 160BHP, poskytujícím zdánlivý výkon 90 nebo 100 kVA, nebo motorem Cummins QSB 215 BHP, poskytujícím zdánlivý výkon 140 kVA. [12] Pokud bychom chtěli zjistit množství vyprodukovaných emisí, je pro další výpočty třeba zdánlivý výkon (kVA) převést na výkon P (kW) a ten následně na spotřebu energie (kWh). K tomu nám pomůže online kalkulačka na stránkách věnujících se diesellovým agregátům pro nejrůznější účely, www.pronajemdieselagregatu.cz

V následující tabulce jsou již uvedeny vypočtené hodnoty:

Zdánlivý výkon [kVA]	Výkon P [kW]	Spotřeba energie za 1 h [kWh]
Cummins QSB 160BHP		
90	72	72
100	80	80
Cummins QSB 215BHP		
140	112	112

Tabulka 5 - Hodnoty výkonu a spotřeby energie

Pokud budeme chtít zjistit, kolik zhruba emisí vyprodukuje daný motor, splňující limity Stage IIIA, za jednu hodinu, můžeme jeho spotřebu energie rovnou vynásobit hodnotami v tabulce. Předpokladem může být, že motor splňující limity Stage IIIA nedosahuje limitů Stage IIIB, tudíž hodnota jeho emisí se bude pohybovat někde v rozmezí Stage IIIA a IIIB. Můžeme tedy vypočíst hodnoty pro obě Stage jako interval.

Vzorec pro výpočet:

$$emise [g] = emise \left[\frac{g}{kWh} \right] * spotřeba energie [kWh]$$

Spotřeba energie za 1h [kWh]	CO [g]	HC [g]	NOx [g]	PM [g]
Cummins QSB 160BHP				
72	>360	251,28 – 338,4 (HC+NOx)		1,8 – 28,8
80	>400	279,2 – 320 (HC+NOx)		1,8 – 24
Cummins QSB 215BHP				
112	>560	390,88 – 448 (HC+NOx)		1,8 – 33,6

Tabulka 6 - Množství vyprodukovaných emisí u daných typů motoru

Z tabulky je patrné, že mobilní dieselové zdroje produkují nezanedbatelné množství emisí škodlivých plynů a částic.

Pokud bychom chtěli srovnat dieselové agregáty s osobními automobily, nejsmysluplnější je srovnání s limity pro automobily ve stejném roce, kdy platil Stage IIIA, tedy s automobily splňujícími Euro IV z roku 2005.

Tyto limity jsou uvedeny v následující tabulce

Typ	CO [g/km]	HC [g/km]	NOx [g/km]	HC+NOx [g/km]	PM [g/km]
benzin	1,00	0,08	0,10	-	-
nafta	0,50	-	0,25	0,30	0,025

Tabulka 7 - Emisní limity Euro IV u osobních automobilů [13]

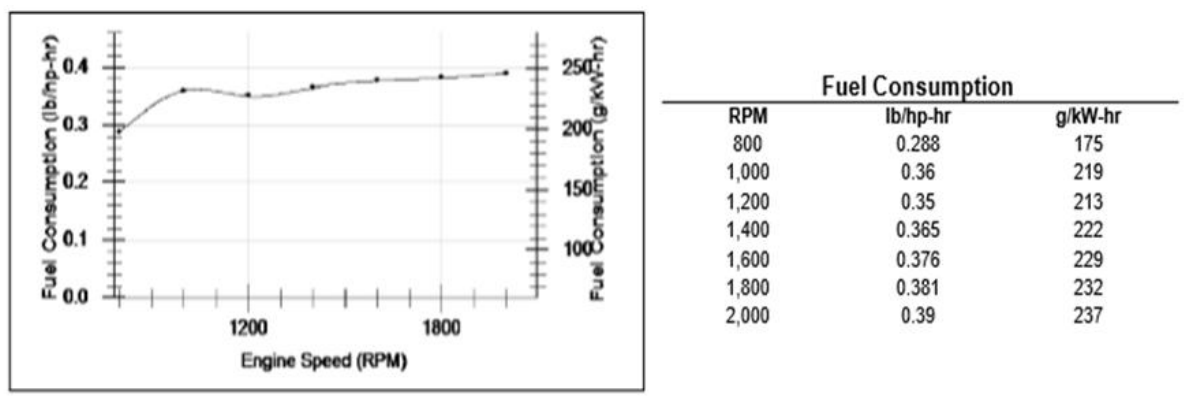
Pokud bychom s osobním automobilem z této skupiny měli vyprodukovat přibližně stejné množství těchto škodlivých látek, jako za jednu hodinu nepřetržitého provozu mobilního dieselového zdroje, museli bychom tak s benzinovým automobilem ujet zhruba 360 – 560 km, což by při rychlosti 90 km/h odpovídalo 4 – 6 hodinám jízdy. S naftovým automobilem bychom museli ujet zhruba 700 – 1500 km, což by při rychlosti 90 km/h odpovídalo délce jízdy 7 – 16 hodin. V porovnání s osobními automobily je tak produkce škodlivých látek z dieselových pozemních zdrojů Cummins násobně vyšší.

Pracovníci pozemního odbavení jsou těmto emisím vystaveni mnohdy po celou pracovní dobu, což v dlouhodobém horizontu může mít značný vliv na jejich zdraví. Uhlovodíky jsou prokazatelné karcinogeny, stejně tak některé oxidy dusíku, ty dále mají vliv na centrální nervový systém, způsobují neurodegenerativní onemocnění jako Alzheimerova nebo Parkinsonova choroba. Oxid uhelnatý je pro lidský organismus jedovatý, váže se na krevní barvivo hemoglobin, kde vytěsňuje kyslík a dochází tak k hypoxii. Přestože je nepravděpodobné, že by se pracovníci nadýchali oxidu uhelnatého v takovém množství, které je životu nebezpečné, i slabá intoxikace se projevuje bolestmi hlavy, závratěmi a únavou. Řešením by mohlo být teoreticky používání respirátorů alespoň v době pobytu v bezprostřední blízkosti pozemních dieselových zařízení.

Na obsah vyloučeného CO₂, který významně přispívá k tvorbě skleníkového efektu, se normy vůbec nevztahují. Lze ale předpokládat, že jeho množství bude rovněž nezanedbatelné. Studie z letiště v Curychu, která se zabývá emisemi CO₂ z elektrických pozemních zdrojů, uvádí odhadovanou produkci CO₂ z dieselového agregátu 19,1 kg/h. [15] Množství vyprodukovaného CO₂ se dá vypočítat. Potřebujeme ale znát spotřebu paliva.

4.2.2.2. Spotřeba paliva a porovnání nákladů na provoz

Dle výrobce agregátů Houchin C690 vystačí nádrž až na 10 hodin nepřetržitého provozu. Nádrž má objem 200 l, hodinová spotřeba by se tedy hypoteticky měla pohybovat kolem 20 litrů nafty.



Obrázek 13 - Diagram závislosti hodinové spotřeby paliva na otáčkách motoru

[Zdroj: Country Manager Cummins Czech Republic]

Na obrázku nahoře je diagram výrobce Cummins zobrazující závislost hodinové spotřeby paliva na otáčkách motoru. Při střední hodnotě RPM 1400 je udávaná spotřeba paliva 222g/kWh. Motor poskytující výkon 112kW pracující ve střední hodnotě otáček tedy za hodinu spotřebuje 24,864 kg nafty. Dle tabulek váží 1 litr nafty při 20°C 800-880 g, při hustotě 0,8 je tedy 24,864 kg nafty 31,08 litrů. Při běžné tržní ceně nafty 32,12 Kč/l¹ tedy hodinový provoz mobilního agregátu vyjde na 998,3 Kč.

Průměrná cena elektřiny ze sítě je 3,82 Kč/kWh¹. Pokud bychom tedy chtěli ekvivalentní odběr z fixního pozemního zdroje z elektrické sítě, 112kWh by vyšlo na 427,84 Kč, finanční úspora by tedy byla více než poloviční.

4.2.2.3. Produkce CO₂

V předchozím odstavci byla vypočítána přesnější hodnota hodinové spotřeby paliva, než zhruba odhadovaných 20 litrů. Z ní může být vypočtena hodnota vyprodukovaného CO₂.

Mezivládní panel pro změny klimatu IPCC (Intergovernment Panel on Climate Change) doporučuje pro každé palivo emisní faktor, tedy měrný ukazatel, kolik se uvolní CO₂

¹ Údaj k 21.5.2018

spálením jednotkového množství daného paliva. Metodikou IPCC je emisní faktor pro každý typ paliva stanoven zvlášť. [16] Dle americké Agentury pro ochranu životního prostředí (EPA – U.S. Environmental Protection Agency) je emisní faktor nafty 10,21 kg CO₂ na galon. [17] Pro náš výpočet je potřeba převést galony na litry. Jeden americký galon je 3,7584 litru. Množství emisí CO₂ z jednoho litru lze získat vydělením emisního faktoru tímto číslem. Množství CO₂ vyprodukovaného spálením jednoho litru nafty tak činí 2,716 kg. Pokud budeme uvažovat odhadovanou hodnotu spotřeby paliva 20 litrů za hodinu, vyprodukoval by tak dieselový pozemní zdroj 54,32 kg CO₂. Vezmeme-li k výpočtu výše vypočtenou hodnotu 31,08 litru, vyjde množství CO₂ vyprodukovaného za jednu hodinu dokonce na 84,413 kg CO₂. V obou případech je to více než trojnásobná hodnota oproti studii z Curychu, kde se může jednat o modernější agregáty.

Pro srovnání, průměrné hodnoty CO₂ z osobních automobilů se v roce 2017 pohybovaly mezi 101,2 – 131,2 g/km, pro produkci odpovídajícího množství CO₂ by tak průměrný osobní automobil musel ujet zhruba 650 – 850 km. [18]

4.2.3. Nefunkční APU a postup GPU/ASU

Tato ne příliš standardní procedura se provádí v případě, kdy letadlo má nefunkční pomocnou pohonnou jednotku (APU). Jak již bylo zmíněno, letadlo potřebuje APU k výrobě elektrické energie a stlačeného vzduchu pro nastartování motorů. Na zemi během procesu odbavení dodává elektrickou energii pro palubní systémy mobilní nebo fixní zdroj elektrické energie. Je připojen po příjezdu letadla na stání a APU tak může být vypnuto a znovu zapnuto těsně před opuštěním stání, kdy je následně pozemní zdroj odpojen a odstaven nebo uklizen.

Může se ale stát, že letadlo bude mít nefunkční APU, a to buď generátor, nebo i kompresor. Takové letadlo potřebuje být připojeno k vnějšímu zdroji elektrické energie ihned po příjezdu na stání, ještě než vypne jeden z hlavních motorů, který stále vyrábí energii přes vlastní generátor. Druhý motor již obvykle bývá vypnut, aby se alespoň na jedné straně mohli pohybovat pozemní pracovníci, kteří letadlu založí kola a připojí pozemní zdroj. Po jeho připojení je pak možno vypnout bezpečně i druhý motor, aniž by došlo k výpadku elektrické energie v letadle. Po ukončení odbavovacího procesu je při nefunkčním generátoru pro opětovný start motorů stále potřeba elektrická energie z pozemního zdroje, popřípadě v případě nefunkčního kompresoru i vnější zdroj stlačeného vzduchu. Ten představuje jednotka ASU – air starter unit. Ta dokáže letadlu jednorázově dodat tolik stlačeného

vzduchu, aby s ním bylo možno nastartovat jeden motor. Tento postup se děje přímo na odbavovacím stání.

Po dokončení standardních odbavovacích procedur a finálním walkaroundu, kdy je letadlo připraveno opustit stání a normálně by již mělo spuštěné APU, je stále připojeno k pozemnímu zdroji elektrické energie a navíc, v případě potřeby, je do příslušné zdířky připojena výstupní hadice od air starteru. Letová posádka si zažádá ATC o povolení ke spuštění motoru již na odbavovacím stání. Jakmile obdrží povolení ke spuštění, předá po headsetu informaci handling agentovi a ten v případě využití air starteru udělí pokyn pozemnímu pracovníkovi, který air starter spustí a do vzduchové soustavy letadla začne proudit potřebný stlačený vzduch. Pomocí energie z pozemního zdroje a případného stlačeného vzduchu z air starteru posádka nastartuje motor na opačné straně, než je umístěna pozemní technika, aby byla zajištěna bezpečná zóna před motorem, ve které nesmí stát ani osoby, ani pozemní prostředky. Po nastartování a ustálení motoru je možno pozemní zdroj i případně využitý air starter odpojit a odstavit. Poté se již může připojit tahač k vytlačení letadla ze stání, až teprve po vytlačení je letadlo schopno nastartovat druhý motor pomocí energie a stlačeného vzduchu dodaného již nastartovaným motorem při krátkodobém zvýšení jeho otáček (tzv. "cross bleed startup"). V případě, že je letadlo na průjezdových vzdálených stáních, je druhý motor startován ještě tam.

4.2.3.1. Použití pozemního zdroje při postupu GPU/ASU

Obecně tedy letadlo s nefunkčním APU musí být nepřetržitě zásobeno elektrickou energií od momentu, kdy přijede na stání, ještě před tím, než vypne oba hlavní motory, až do chvíle, kdy je znovu startuje. Na vzdálených stáních se vzhledem k jejich nevybavenosti fixním pozemním zdrojem vždy užívají mobilní diesellové pozemní zdroje energie, které mohou společně s jednotkou ASU stát bezpečně vedle letadla, zatímco jsou k němu připojené a letadlo může během toho startovat některý motor v režimu "crossbleed startup". Problém ale často nastává na stáních, která jsou u nástupních mostů, a kde se elektrický zdroj bere primárně z nich.

Pokud posádka o nefunkčním APU ví dostatečně dlouho dopředu, bývá tato skutečnost předem nahlášena handlingové společnosti, aby byla na tento fakt na odbavovacím stání předem připravena. V takovém případě si pozemní pracovníci přistaví na stání mobilní diesellový zdroj, aby mohl být připojen do letadla okamžitě po jeho příjezdu a využit namísto pozemního zdroje z mostu. Stává se ale často, že nefunkčnost APU handlingové společnosti nikdo nenahlásí a pozemní pracovníci ani handling agent o této skutečnosti předem neví a

nemohou tak dostatečně dopředu připravit na stání potřebnou techniku. Po příjezdu na stání pak letadlo nevypíná motor a posádka ručně naznačí potřebu připojení zdroje energie a pozemním pracovníkům tak nezbývá, než připojit pozemní zdroj z nástupního mostu, pokud je to technicky možné. Ne všechny instalace pozemního zdroje na nástupním mostu to totiž technicky umožňují.

Z celkového počtu 36 mostem vybavených odbavovacích stání je na 28 z nich fyzicky možno a povoleno připojit kabel pozemního zdroje k letadlu a spustit zdroj ještě před přistavením nástupního mostu. Zdroje na těchto stáních jsou viditelně označeny nápisem, na kterém stojí údaj, pro které konkrétní stání je toto možno. Připojení takového zdroje smí provádět dva pozemní pracovníci – jeden připojuje koncovku do letadla, druhý má na starost zdrojový kabel. Ten musí být sejmuto v celé délce ze závěsu, dle letištní směrnice ještě před příjezdem letadla, a natažen do správné polohy tak, aby mohl být zapojen do letadla. Nesmí však křížit osové značení vjezdu letadla ani dráhu podvozku nástupního mostu, aby nedošlo k jeho přejetí. Závěs kabelu na nástupním mostu následně musí být plně vytažen zpět nahoru do klidové polohy, jelikož jakákoli jiná poloha závěsu blokuje pohyb nástupního mostu. Pozemní pracovníci musí celou dobu stát tak, aby dodrželi ustanovení týkající se bezpečné vzdálenosti od motorů letadla. Po jeho zastavení na stání může být koncovka zdroje připojena a zdroj spuštěn. Po vypnutí motorů letadla alespoň na straně bližší k nástupnímu mostu může handling agent udělit operátorovi nástupního mostu pokyn k jeho přistavení. Poté co se nástupní most dá do pohybu, je třeba kontrolovat dráhu nástupního mostu a případně zajistit vhodné přemístění zdrojového kabelu tažením, aby nedošlo k jeho mechanickému poškození. Toto má za úkol pozemní pracovník, operátor nástupního mostu musí také dávat vizuálně pozor na pozici kabelu, aby nedošlo k přejetí. Rizikem přejetí kabelu je jeho mechanické poškození nebo vytržení ze zdířky letadla, k čemuž dojde k přerušení dodávky elektrické energie do letadla. Na letadle může při vytržení zdroje dojít k mechanickému poškození. Při přejetí a narušení celistvosti kabelu může dojít v důsledku zkratu k poškození elektrického zdroje a k zásahu osob pohybujících se v blízkosti letadla a zdroje elektrickým proudem, zvláště za nepříznivých klimatických podmínek, kdy kabel leží na vodě nebo na sněhu. Operátor nástupního mostu také během pohybu nástupního mostu k letadlu při zapojeném elektrickém zdroji nesmí s nástupním mostem couvat, aby nedošlo k vytržení ze zdířky. Je tak nezbytná zvýšená opatrnost při manipulaci se zařízením pod proudem, aby bylo minimalizováno riziko vzniku škody na zdraví a majetku, za případnou nehodu je v tomto případě odpovědný lidský faktor. [19]

Po připojení zdrojového kabelu do letadla musí pozemní pracovník opět stáhnout závěs kabelu, nasadit na něj jednu volnou smyčku kabelu a vytáhnout závěs do výše okolo 1,5

metru. Dokud je kabel zapojen, nesmí být po celou dobu odbavení závěs plně vytažen, aby most byl stále blokován proti pohybu. [19]

Připojit do letadla kabel elektrického zdroje z nástupního mostu tedy obecně vzato na většině mostových odbavovacích stání lze, aniž by byl narušen proces odbavení po přiletu. Problém nastává ve fázi, kdy je letadlo připraveno na následovné opuštění odbavovacího stání a odlet. Elektrický zdroj musí být zapojen do doby, než letadlo nastartuje jeden motor, ale nástupní most před odpojením elektrického zdroje odstavit nelze. Zároveň také není z bezpečnostních důvodů vhodné, aby posádka začala startovat motor, pokud je nástupní most k letadlu stále připojen. Mohlo by dojít k nevyžádanému pohybu letadla a kolizi s přistavenou částí nástupního mostu a mohla by tak eventuálně vzniknout škoda. Startovat motor na levé straně blíže u nástupního mostu, tedy motor č. 1, pokud je most přistaven, není dovoleno. Přitom například u letadel typu B737 výrobce v režimu "cross bleed startup" určuje provozovatelům startovat jako první právě motor č.1. Vychází to z umístění zdířky pro ASU na tomto typu letadel na pravé straně zespodu trupu, kvůli ochraně pozemního personálu proti potenciální kolizi s již nastartovaným motorem, jelikož se předpokládá, že na této straně bude přistaveno ASU a bude se zde pohybovat jej obsluhující personál. Doporučení bývá zahrnuto v provozních příručkách leteckých společností. Korektním řešením této situace je tedy po domluvě s posádkou a operátorem nástupního mostu startovat jako první motor č.2 a teprve poté při maximální opatrnosti odpojit s bezpečným odstupem od již běžícího motoru pozemní zdroj, popřípadě ASU, a odstavit nástupní most, pokud na toto posádka a operátor nástupního mostu přistoupí. Stále to ale s sebou nese potenciální riziko nevyžádaného pohybu letadla a případné kolize s nástupním mostem. Dalším úskalím také může být to, že některé letecké společnosti mají v interních předpisech dále nařízeno, že motory je možno startovat pouze po odstavení veškeré pozemní techniky (i při režimu "crossbleed", vyjma pozemního zdroje a popřípadě jednotky ASU), čímž je myšlen i nástupní most samotný. Jako nejkorektnější řešení se tak jeví během procesu odbavování dočasně odpojit pozemní zdroj z nástupního mostu a nahradit jej mezitím přistaveným mobilním zdrojem. To však znamená výpadek energie na palubě letadla a výpadek všech systémů, z nichž některé jsou po opětovném zapnutí resetovány a k plnému obnovení jejich funkcí dochází po značné časové prodlevě. Dále mohou být ztracena předem připravená data ve FMS (letový plán, trať), která pokud nejsou již uložena v databázi, musí posádka buďto znovu zadat ručně nebo získat přes ACARS datalink. Tato ztráta systémů a dat může tak znamenat dokonce nežádoucí zpoždění odletu.

4.2.4. Shrnutí

- nekontrolované emise u dieselových mobilních zdrojů
- vyšší provozní náklady u dieselových mobilních zdrojů ve srovnání s elektrickou sítí
- pozemní pracovníci jsou vystaveni emisím a hluku
- nevýhody instalace elektrických zdrojů na nástupním mostu z provozního hlediska (např. postup GPU/ASU nebo případ poruchy na mostě nebo zdroji)

4.2.5. Možná řešení

Nejprve se podívejme na problematiku dieselových mobilních zdrojů co se týče hlediska dopadu na pozemní personál. Ten je vystaven škodlivým emisím a hluku. Nejjednodušším řešením je použití ochranných pomůcek. Hluk je na odbavovacích plochách obecně přítomen i z jiných zdrojů než z dieselových agregátů, proto jsou pozemní pracovníci povinně vybaveni pomůckami pro ochranu sluchu v podobě mušlových chráničů – "sluchátek". K těm by teoreticky mohly přibýt i respirátory jako chrániče proti pevným částicím z dieselových motorů. Pro toto použití jsou určeny respirátory třídy P2. Jejich nevýhodou je určení pro jednorázové použití a také značné snížení komfortu pracovníků při dlouhodobém použití – musely by být použity respirátory s výdechovým ventilem. [20] Jeden takový respirátor se dá pořídit za cenu okolo 20 Kč, nestojí tedy mnoho. Řeší ale pouze vliv na pozemní pracovníky pohybující se v bezprostřední blízkosti zdroje pevných částic, přičemž vystavení výfukovým plynům a pevným částicím není během pracovní směny konstantní, tudíž by si jej pracovníci zřejmě neustále sundávali a opět nandávali, což by v důsledku vedlo k jeho nepoužívání. Neřeší také dopady dieselových emisí a také produkce CO₂ na životní prostředí jako celek.

Dieselové mobilní zdroje by se daly nahradit jinými mobilními zdroji, například akumulátorovými. U nich se však dá předpokládat vyšší pořizovací cena a také nízká praktičnost vzhledem k opakovanému dobíjení, které zabere delší dobu. Dále lze vzít v potaz, že se jedná o mobilní prostředky, které je nutno parkovat na některé vyhrazené ploše a přistavit je na odbavovací stání předem s časovou rezervou, aby byly k dispozici neomezeně. Mobilní pozemní zdroje obecně také představují další zatížení odbavovacího stání, na kterém je další mechanizační prostředek navíc. Čím více takových prostředků se na stání vyskytuje, tím vyšší je riziko potenciálních kolizí s ostatní manipulační technikou, s autocisternou LPH či s letadlem. Z tohoto hlediska se pak jeví jako praktičtější pořízení statických elektrických síťových zdrojů, a to i na průjezdová vzdálená stání.

Statické zdroje by také efektivně mohly nahradit stávající mostní zdroje, což by řešilo problematiku dostupnosti a použitelnosti zdroje i v situacích, kdy je potřeba zdroj zapojit ihned po příjezdu letadla a nebo jej odpojit až těsně před opuštěním odbavovacího stání nezávisle na nástupním mostu. V případě odbavovacích stání u terminálu by bylo výhodnější zabudovat statické zdroje s navijákem v podobě, která je již umístěna na stání 14, nebo typ "krokodýl". Na vzdálených stáních by bylo nutno zabudovat navijáky do země do šachty či použít výstavný "pop-up pit" systém. Jelikož tato stání jsou průjezdová a jejich rozměrové poměry korespondují s kategorií letadel, pro kterou jsou určeny, není tedy místa nazbyt. Jakékoli vnější části pozemních zdrojů by tak představovaly riziko v podobě potenciální překážky.

Osazení fixními pozemními zdroji by pro letiště představovalo nemalý výdaj, ovšem přineslo by nesporné benefity v podobě okamžité a jednoduché dostupnosti elektrické energie do letadla, zároveň by pomohlo zvýšit provozní bezpečnost na odbavovací ploše (ať už z hlediska zvýšeného rizika potenciální kolize při použití mobilního zdroje nebo z hlediska zvýšeného rizika poškození letadla a nástupního mostu při postupu GPU/ASU). S trendem dalšího postupného snižování emisí, které se v budoucnu dá očekávat i u veškeré pozemní odbavovací techniky a celého procesu odbavení, tak bude v budoucnu nutno přijmout vhodnou alternativu k diesellovým mobilním zdrojům. Přesto by bylo nutno u handlingových společností uchovat i malý počet mobilních pozemních zdrojů v jakékoli moderní podobě, jako záloh pro případ nenadálé poruchy na letištním fixním pozemním zdroji.

4.3. Klimatizace kabiny v letadle stojícím na zemi

Zdrojem vzduchu v kabině letadla za letu nebo na zemi jsou spuštěné motory, při poježdění a stání navíc jednotka APU. Během odbavovacího procesu je vzhledem k letištním směrnicím o hluku a emisích standardně vypnuta a úlohu chlazení či ohřívání a distribuce vzduchu v kabině letadla tak musí převzít pozemní zařízení – již zmíněné externí klimatizační a vyhřívací jednotky. Ty bývají ve většině případů umístěné v závěsu pod nástupním mostem, jako na pražském letišti. Existují ale také instalace podobné pozemním zdrojům – v podobě "pop-up pit" systémů v šachtách v zemi a také mobilní klimatizační jednotky vlastněné handlingovými společnostmi. Ty ale stejně jako mobilní agregátové zdroje jsou zdrojem hluku a emisí.



Obrázek 14- Klimatizační jednotka v instalaci "pop-up pit", Dubaj [Zdroj: cavotec.com]

V Praze mají některé letecké společnosti používání klimatizační jednotky již smluvně zahrnuto v požadovaných službách, takže k jejímu zapojení dochází automaticky po každém přeletu, jedná se především o společnosti, jejichž lety mají v Praze dlouhý průletový čas strávený na zemi v řádech hodin a míra přehřátí nebo ochlazení kabiny vzhledem k venkovním podmínkám je tak vyšší než u letadel stojících na zemi desítky minut. Dále se jedná o společnosti, které v Praze zůstávají přes noc, zde nachází uplatnění především vyhřívání kabiny v zimním období. Jiné letecké společnosti klimatizační a vyhřívací jednotky standardně nevyužívají a jejich zapojení je provedeno pouze na vyžádání posádky.

Přestože se klimatizační a vyhřívací jednotky v současnosti staly jistým standardem v moderním vybavení mezinárodních letišť, na pražském letišti se nachází množství odbavovacích stání, která nejsou těmito jednotkami vybavena – jedná se celkem o 13 základních stání u terminálu, z nichž 10 je přímo u nástupních mostů, a dále o všechna vzdálená stání. Teoreticky lze použít mobilní klimatizační jednotku

V letních měsících na přímém slunečním svitu se neklimatizovaná kabina letadla velmi rychle ohřeje na nepříjemnou míru. Obzvláště intenzivně se tomu tak děje na stáních, kde polední a odpolední slunce svítí na trup letadla kolmo z celé boční strany, vzdálená stání, kde jsou letadla v nejkritičtějších hodinách směřována k slunci čelem či zády, tak představují určitou výhodu, nejvíce nevýhodná jsou z tohoto pohledu všechna stání u prstu D. Ta byla původně koncipována jako méně vybavená stání určená především pro letadla nízkonákladových leteckých společností, které budou mít co nejmenší průletové časy a které tak nebudou vyžadovat zvláštní služby. Přesto tato stání často využívají i letadla s dobou průletu delší než 45 minut. APU pro účely klimatizace kabiny je přitom povoleno použít dle potřeby, je-li doba stání na odbavovací ploše delší než 1 hodina, přičemž se tím myslí pouze lety se standardní plánovanou průletovou dobou delší než 1 hodina. Budeme-li tak brát v potaz let, který má standardní průletový čas 50 minut a z neočekávaných provozních důvodů bude zpožděn o více než dalších 10 minut, s čímž nebylo dříve počítáno, tou dobou již budou teplotní podmínky v kabině velmi nepříznivé, přesto se na něj vztahuje pouze všeobecné pravidlo používání APU na odbavovacím stání, tedy jeho zapnutí 20 minut před STD.

4.3.1. Řešení

Plošná instalace klimatizačních jednotek na všechna stání, která jimi nejsou vybavena, je bezesporu finančně velmi náročná. Stálo by ale za zhodnocení, zda jimi přece jen nevybavit alespoň všechna odbavovací stání u terminálu, a to v již využívané instalaci pod nástupním mostem. U klimatizačních jednotek shledávám instalaci do země do "pop up pit" systému nezávisle na nástupním mostu jako zbytečnou, jelikož je nákladnější a narozdíl od pozemního elektrického zdroje není třeba klimatizační jednotku používat před přistavením nástupního mostu, zrovna tak může být odpojena ještě před jeho odstavením.

Pokud by se letiště nechtělo vydat touto cestou, mohlo by místo toho vyhradit klimatizaci nevybavená odbavovací stání primárně pro nízkonákladové společnosti a společnosti, které mají krátké průletové časy, např. s maximální průletovou dobou do 40 - 45 minut . U nich by celková doba bez chlazení od APU byla pouhých 15 – 20 minut, během kterých se letadlo

nestihne uvnitř ohřát nad snesitelnou úroveň. Leteckým společnostem s průletovou dobou nad 45 minut by pak byla přidělována stání vybavená klimatizačními jednotkami.

Vzdálená odbavovací stání mohou být v případě nižší vytiženosti letiště určována také primárně pro nízkonákladové letecké společnosti a pro společnosti s kratší dobou průletu. Vezmeme-li ale v potaz čím dál rostoucí vytiženost letiště a to, že v poslední době vzdálená stání obsazována čím dál častěji, a to i společnostmi s delším průletovým časem, jelikož již na odbavovacích stáních u terminálu není především ve špičkách dostatečná kapacita, mohly by se i klimatizační jednotky stát běžným vybavením těchto stání právě v podobě "pop-up pit" systémů v podzemních šachtách. Tato instalace by ale byla finančně i technicky velmi náročná, jelikož by se jednalo o citelný zásah do místní infrastruktury pod povrchem vozovek. Dala by se ale spojit s případným zavedením podzemních instalací elektrických fixních zdrojů.

4.4. Úskalí procesu plnění LPH jako součásti odbavení na odbavovacím stání

4.4.1. Plnění LPH na LKPR

Jak již bylo zmíněno v jedné z předchozích kapitol, plnění leteckými pohonnými hmotami probíhá na Ruzyni pomocí autocisteren. Ty mají zázemí v depu umístěném na protější straně odbavovací plochy u prstu D a distribuují LPH napříč celým letištěm. V letištní směrnici dopravního řádu mají stejně jako autobusy udělenou výjimku, patří mezi jediné dopravní prostředky, které se smějí pohybovat i jinde, než jen po vyznačených obslužných komunikacích - smějí přejíždět hranu odbavovacího stání, a to jak postranní, tak koncovou. [21]

Palivové nádrže jsou u dopravních letadel umístěny v křídlech a prostoru mezi křídly pod trupem, jejich plnění LPH probíhá tlakovým způsobem přes ventil umístěný na spodní straně křídla. Na letadlech se také nachází plnicí panel s ukazatelem množství paliva v nádržích, s ventily jednotlivých nádrží a někdy je přímo v něm umístěn plnicí otvor s ventilem pro tlakové plnění. U menších dopravních letadel bývá hlavní plnicí otvor s ventilem pro tlakové plnění umístěn na pravém křídle. Letadla Airbus A320 Family (A318, A319, A320, A321), Boeing 757, Bombardier CRJ a Embraer 190 je v některých konfiguracích možno plnit tlakovým způsobem z levé nebo dokonce volitelně z obou stran. Velká dopravní letadla mají až čtyři plnicí otvory, buď na pravém křídle, nebo symetricky dva a dva na obou křídlech, čtyřmotorová letadla mohou mít jeden plnicí otvor i v ocasní části. Umístění plnicích otvorů na letadle určuje, kam má autocisterna vjet a kde smí během plnění stát. Pro každý typ letadla je pozice autocisterny určena provozním manuálem daného typu letadla, záleží také na typu autocisterny. U některých typů letadel není možné podjíždění autocisterny pod křídlem, u jiných toto lze v závislosti na typu autocisterny. [6] [22]



Obrázek 15 - Plnění LPH do letadla A320. Zde autocisterna může podjet křídlo letadla a plnit z levé strany.
[Zdroj : vlastní]

4.4.2. Bezpečnost

Proces plnění probíhá během ostatních částí odbavovacího procesu. Vzhledem k tomu, že dochází k manipulaci s pohonnými hmotami, které, a zejména jejich výpary, patří mezi hořlavé látky, jedná se o potenciálně nebezpečný proces, a tak při něm musí být dodrženy bezpečnostní předpisy, a to jak ze strany plnicí společnosti, tak ze strany handlingové společnosti, zajišťující odbavení, i ze strany provozovatele letadla. Na pražském letišti má mimo jiné speciální pravomoce HZS letiště Praha, který zajišťuje bezpečnostní dohled kamerovým systémem nebo na vyžádání i osobní asistencí výjezdové jednotky, pokud plnění LPH probíhá za přítomnosti cestujících na palubě. [6] [22]

Zaměstnanec plnicí společnosti je odpovědný za neustálou kontrolu autocisterny během celého plnicího procesu. Autocisterna musí být vždy přistavena k letadlu v souladu s manuálem pro daný typ letadla a v souladu s bezpečnostními, protipožárními a provozními postupy, které určuje plnicí společnost, zároveň nesmí bránit případné požární evakuaci letadla. Po celou dobu musí mít autocisterna zajištěn volný čelní výjezd, pokud by bylo třeba odbavovací stání při nějaké potenciálně nebezpečné situaci urychleně opustit. Handlingová společnost je po celou dobu odbavovacího procesu povinna zajistit jeho bezpečnost a plynulost, týká se to i opatření od příjezdu po odjezd autocisterny a opatření při procesu plnění nebo odčerpávání LPH. Zaměstnanci handlingové společnosti jsou odpovědní za

správné rozmístění manipulační techniky, žádná manipulační technika se nesmí pohybovat nebo stát pod křídly, její minimální vzdálenost od plnicích a odvzdušňovacích ventilů musí být nejméně 4 metry a od vnějších obrysů autocisterny a od plnicích hadic nejméně 3 metry. Pokud probíhá plnění paliva za přítomnosti cestujících na palubě a zvláště tehdy, nejsou-li přistaveny schody nebo nástupní most, musí manipulační technika být v dostatečné vzdálenosti od nouzových východů a dveří letadla, aby bylo možno plně rozvinout nouzové skluzy v případě evakuace. Zároveň musí handling agent informovat operační středisko HZS o zahájení či ukončení plnění LPH za přítomnosti cestujících na palubě. Operační středisko je během plnění LPH za přítomnosti cestujících odpovědné za kontrolu místa plnění a jeho bezprostředního okolí na dálku pomocí kamerového systému nebo za zajištění dohledu výjezdové jednotky HZS přímo na místě plnění se spojením na operační středisko. [6] [22]

Vzhledem k rychlosti odbavovacího procesu na stání a časovému tlaku obzvláště u nízkonákladových leteckých společností v praxi poměrně snadno dochází k situacím, kdy některý z bezpečnostních požadavků není dodržen. Jedná se nejčastěji o zablokování volného výjezdu autocisterny manipulační technikou, často této situaci napomáhá koncepce a rozměrové poměry některých odbavovacích stání, v některých případech dokonce koncepce odbavovacích stání sama nedovoluje volný výjezd autocisterny.

4.4.2.1. Situace 1 – Volný výjezd na zdvojených odbavovacích stáních

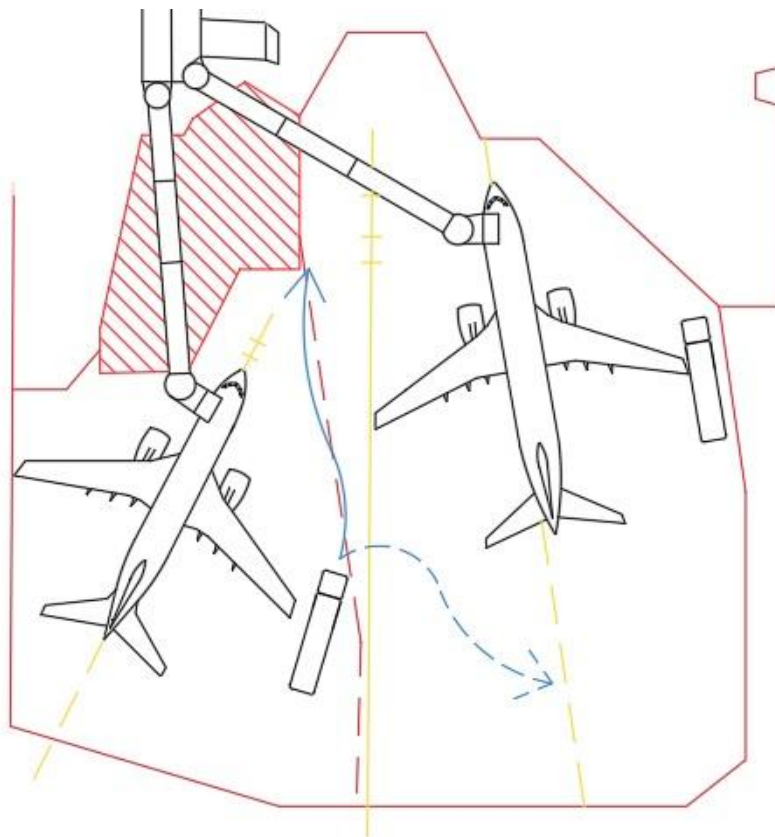
Stání 3A a 3B jsou alternativní stání v rámci prostoru odbavovacího stání 3. S budovou terminálu je odbavovací stání 3 propojeno nástupním mostem s jednou zdvojenou fixní částí, která se větví na dvě pohyblivé části tak, aby mohly obsluhovat jak samotné stání 3, tak i alternativní stání 3A a 3B zároveň.

Modelovou situací, kdy autocisterna LPH nemá zajištěn volný čelní výjezd, je přítomnost letadel na obou alternativních stání zároveň, kdy má být plněno letadlo na stání 3A z pravé strany (B737) či letadlo na stání 3B z levé strany (A320). V tu chvíli by při opuštění stání musela autocisterna podjet pohyblivou část nástupního mostu připojenou k letadlu na stání 3B. V souladu s dopravním řádem je ale podjíždění pohyblivých částí nástupních mostů zakázáno bez výjimky. V popsané situaci se tak autocisterna, nacházející se fakticky mezi dvěma letadly na obou alternativních stání, musí pro výjezd otáčet nebo couvat, což s sebou nese zvýšené riziko kolize s letadlem.

Stejná situace nastává také na stání 22 s alternativními stánými 22A a 22B a na stání 24 s alternativními 24A a 24B. Jedinou povolenou výjimkou, kde smí autocisterna LPH podjet mobilní část nástupního mostu, je horní nástupní most připojený k letadlu A380 na stání 14A



Obrázek 16 - Autocisterna plnící B737 na stání 3A za současného obsazení stání 3B. [Zdroj:vlastní]

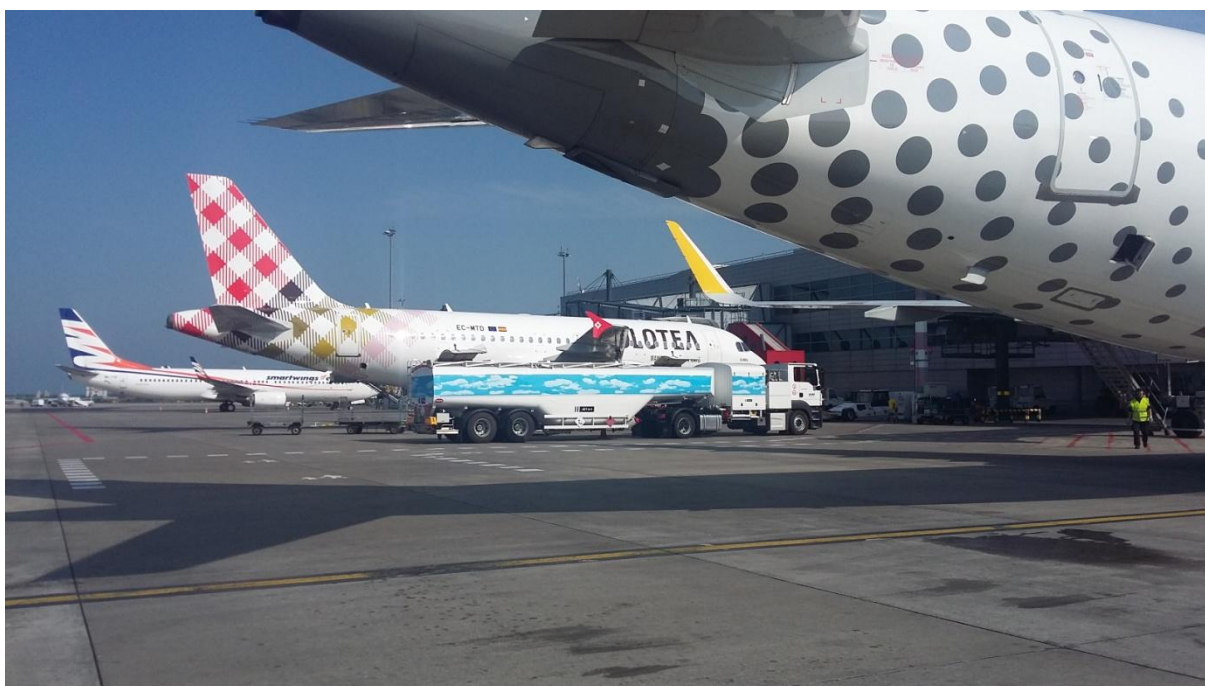


Obrázek 17 - Popsaná situace na stáních 22A a 22B. Modře je plnou čarou vyznačena trasa výjezdu autocisterny kolidující s nástupním mostem 22B, přerušované alternativní trasa kolem letadla na 22B. Výkres je v měřítku

[Zdroj: vlastní]

4.4.2.2. Situace 2 – Plnění LPH a WIWO

Ze směrnic vyplývá, že během plnění LPH se nesmí ve vzdálenosti menší než 3 m od vnějších obrysů autocisterny ani plnicích hadic pohybovat manipulační technika. Obdobné pravidlo platí také pro pohyb cestujících na odbavovacím stání během výše zmíněné procedury WIWO. Na stáních D, která mají shodnou šířku 46 metrů, předpokládáme nejběžněji vyskytované letadlo Boeing 737NG o rozpětí 35,7 m, Boeing 737MAX s rozpětím 35,92m, či airbus řady A320 s rozpětím 35,8m. Od koncového obrysu křídla bude v případě ideálně rovného zajetí letadla k vnějšímu okraji stání chybět 5 metrů a dle typu zmíněného letadla 15, 4 nebo 10 cm. Autocisterna LPH má na šířku 3 metry. Budeme-li předpokládat její najetí z pravé strany letadla a rezervu 1 metru od konce křídla, bude v tu chvíli odstup pravé obrysové části autocisterny jen kolem desítky centimetrů přes 1 metr od boční hrany vedlejšího odbavovacího stání. Pokud na něm tou dobou bude probíhat proces WIWO, cestující do/ze zadní části letadla na sousedním stání budou v tu chvíli procházet kolem autocisterny ve vzdálenosti menší než 3 metry. V takovém případě je z bezpečnostního hlediska příhodno proces WIWO pozastavit do doby, než bude plnění na levém odbavovacím stání u konce, což může být i dvě desítky minut. Tím pak bude odlet na pravém odbavovacím stání pravděpodobně o podobnou dobu opožděn.



Obrázek 18 - Autocisterna u pravého okraje stání 27 plní A319, foceno ze stání 28. Možno si povšimnout bílého vodorovného značení chodníku pro účely WIWO na stání 28. Autocisterna stojí v těsné blízkosti.

[Zdroj: vlastní]

4.4.2.3. Situace 3 – Autocisterna LPH a ostatní mobilní prostředky versus rozměrové poměry

Na některých odbavovacích stáních jsou rozměrové poměry velkorysejší, mnohá odbavovací stání jsou ale rozměrově koncipována přesně na letadla dané kategorie plus několik málo metrů navíc pro odbavovací techniku. Typicky většina částí pozemního odbavení, při kterých je použita pozemní technika, probíhá primárně na pravé straně letadla. V jednu chvíli tam může být přítomno několik různých druhů pozemní techniky.

Modelová situace: u předních i zadních nákladových dveří stojí nakládací pás, k němu může být přistavena řada vozíků a probíhá vykládka po příletu. Na pravé straně letadla v případě potřeby může stát mobilní pozemní zdroj, navíc začalo plnění LPH z autocisterny, která byla přistavena rovněž na pravé straně. Na odstavné ploše stojí zároveň i další nepoužitá odbavovací technika a vozíky s poštou či nákladem na odlet. V té době přiveze zaměstnanec z třídírných vozíků se zavazadly na odlet a odstaví je na odstavnou plochu vedle ostatních prostředků tak, aby si je zaměstnanci nakládky mohli co nejpohodlněji převzít, a zároveň na jediné volné místo, kam může vozíky odstavit. Autocisterna tak v tu chvíli přijde o možnost volného výjezdu a zároveň není kam odstavit vozíky se zavazadly na odlet či další zaparkovanou techniku.



Obrázek 19- Vyobrazení popsané situace. Autocisterna v pozadí má teoreticky volný výjezd do pravé strany, jelikož na sousedním stání zrovna nestojí letadlo.

[Zdroj: vlastní]

V takovou chvíli musí být plnění LPH ihned zastaveno a opětovně zajištěn volný výjezd autocisterny. V popsané situaci by zaměstnanec třídírny vůbec neměl vozíky s odletovými zavazadly přistavit na odstavnou plochu, ale měl by vyčkat, než bude dokončeno plnění LPH a autocisterna opustí odbavovací stání. Dojde tak ale k jeho zdržení, nebude se moci vrátit včas ke svým pracovním povinnostem, navíc bude s vozíky pravděpodobně při vyčkávání blokovat okraj vozovky.

Z provozu jsou rovněž známy případy, kdy došlo ke kolizi autocisterny s ostatní manipulační technikou, ať už vinou pozemních pracovníků obsluhujících manipulační techniku, či vinou řidiče autocisterny.

Práce [6] uvádí několik různých kolizí autocisterny LPH s manipulační technikou, z čehož v některých případech měla na kolizi podíl velikost nebo umístění autocisterny a rozměrové poměry společně s větším množstvím rozmístěné manipulační techniky na daném odbavovacím stání v danou chvíli.

Příkladem je kolize autocisterny LPH s mobilním zdrojem na průjezdovém stání z roku 2010, kdy po dokončení plnění při opuštění odbavovacího stání autocisterna při zatáčení doprava vybočila svou koncovou částí vlevo a zachytila u letadla se nacházející mobilní pozemní zdroj, který tak posunula z původní pozice natolik, že se z letadla vytrhl napájecí kabel s vidlicí a došlo k poškození zdířky na letadle. Zároveň byla poškozena autocisterna a došlo k úniku LPH. Jako příčina události je uveden lidský faktor, kdy řidič autocisterny neodhadl chování soupravy a nevíšiml si ani toho, že koncová část autocisterny vybočila a zachytila pozemní zdroj, dále měly na kolizi vliv i meteorologické podmínky (mokrý povrch vozovky) a také omezený prostor na odbavovacím stání.

Roku 2010 došlo také ke kolizi autocisterny s nakládacím pásem. Autocisterna zajížděla pod pravou část křídla Airbusu A320 a přitom levým zadním rohem zachytila pás přistavený u zadního nákladového prostoru letadla. Došlo k posunutí pásu vpravo a zároveň proti nákladovému prostoru letadla. Zdroj neuvádí, zda při tomto incidentu došlo k poškození na letadle nebo na některém ze zúčastněných pozemních prostředků, riziko poškození letadla je ale obecně při takové události vysoké. Příčinou incidentu byl rovněž lidský faktor, kdy řidič autocisterny při zajíždění neodhadl bezpečnou vzdálenost od pásu, zdroj ale shledává jako další okolnost zároveň i velkou koncentraci odbavovacích prostředků na pravé straně letadla a tím značné omezení manipulačního prostoru v místě plnění.

V roce 2009 došlo ke kolizi autocisterny se soupravou vozíků tažených traktůrkem. Pozemní pracovník se soupravou vozíků snažil přistavit k zadnímu pásu, ale údajně vzhledem k

rozmístění všech pozemních prostředků neměl jinou možnost, než podjet se soupravou pod pravým křídlem. Vzdálenost od autocisterny LPH byla zhruba 0,5 metru, což se pozemnímu pracovníkovi zdálo jako dostatečné. Poslední vozík ale během manévru potřebného k přistavení soupravy k zadnímu pásu vybočil doleva a narazil do autocisterny. Jelikož došlo ke kontaktu v místě, kde má autocisterna ochrannou lištu, a vozík měl gumové obložení, nedošlo k poškození autocisterny. Pokud by vozík obložení neměl, mohlo by teoreticky dojít k protržení pláště autocisterny a úniku paliva. Došlo zde ze strany pozemního pracovníka k porušení předpisů dopravního řádu, nicméně pravděpodobně sehrál roli fakt, že na daném odbavovacím stání v inkriminované dobu nebyl prostor dostatečný k tomu, aby všechny součásti odbavovacího procesu probíhaly současně bez zdržení a zároveň podle předpisů.

V roce 2014 došlo ve večerních hodinách ke kolizi pásu s autocisternou, kdy pozemní pracovník přistavoval pás k zadnímu nákladovému prostoru letadla. Během objíždění autocisterny zachytil pásem za zadní nárazník autocisterny, který byl poškozen. Závěrem je příčina lidského faktoru v kombinaci s omezeným prostorem na odbavovacím stání.

Do výčtu incidentů byla zahrnuta mimo jiné i kolize pásu s vozíkovou soupravou, kdy pás odjížděl od zadního nákladového prostoru a za ním projížděla souprava vozíků, do které pás narazil. Incident se stal během plnění, kdy autocisterna stála u pravého konce křídla letadla a manipulační technika se tak nacházela za autocisternou. Autorka zmiňuje tuto událost jako pravděpodobný důsledek velikosti autocisterny a tím omezeného prostoru na odbavovacím stání. [6]

4.4.3. Shrnutí

- autocisterna LPH představuje potenciální nebezpečí vzhledem k obsahu vysoce hořlavých látek
- svou velikostí zabírá autocisterna LPH značnou část odbavovacího stání a zvyšuje tak riziko kolizí
- některá místní řešení odbavovacích stání neumožňují autocisterně plně bezpečný volný výjezd nebo dostatek prostoru pro volný výjezd v případě, že je na odstavné ploše větší množství pozemní techniky

4.4.4. Řešení

Řešení výše uvedených problémů spočívá v posouzení rozměrových a místních poměrů na každém konkrétním odbavovacím stání a následném výběru dalších možností.

Řešením by obecně mohla být instalace hydrantového systému napříč letištní infrastrukturou. Jedná se o podzemní rozvody potrubí, ve kterém koluje letecké palivo, na každém odbavovacím stání z potrubí ústí hydrantové ventily ukryté v šachtách. K distribuci paliva do letadel je potřebný prostředek, který zajistí čerpání paliva z potrubních rozvodů a distribuci do letadla. Tím je malé vozidlo s čerpadlem, buď v podobě menšího ručně ovládaného vozíku, nebo v podobě speciálně upraveného technického automobilu. [6] Tyto prostředky mají o mnoho menší rozměry než klasická autocisterna, nezaberou tak tolik prostoru na odbavovacím stání a také mají snazší manévrovací vlastnosti během přistavování nebo odjezdu z odbavovacího stání, hrozí tak mnohem menší riziko kolize s letadlem či jinou manipulační technikou. K manipulaci s leteckým palivem navíc dochází pouze během procesu plnění, odpadá zde převoz leteckého paliva v nádrži napříč celým letištním. Pokud by tak došlo ke kolizi hydrantového vozidla s jiným mechanizačním prostředkem kdekoli na provozních plochách letiště mimo proces plnění, odpadá nebezpečí vyplývající z přítomnosti většího množství leteckých pohonných hmot.

Hydrantový palivový systém se začal objevovat již v 60. letech minulého století. V současnosti jej využívá mnoho mezinárodních letišť po celém světě. Pražské letiště se ho pokusilo rovněž zavést, jakési rozvody potrubí s leteckým palivem bylo součástí v roce 1968 nově otevřené části letiště. Potrubí nicméně vzhledem k zatížení povrchu a podloží projíždějícími a stojícími letadly potřebuje být bezpečně uloženo v tzv. kolektorech, tedy ochranných tunelech, aby vlivem zatížení nepopraskalo. Potrubí zde bylo ale uloženo přímo do země a došlo k jeho popraskání a k průsakům leteckého paliva do spodních vrstev a také do okolních spodních vod. Proto se od jeho užívání dále upustilo.

Pokud by hydrantový plnicí systém měl být zaveden v současnosti, jeho zavedení by bylo o mnoho jednodušší v nově v budoucnu vybudovaných částech letiště. V těch stávajících by muselo dojít k velmi výraznému zásahu do letištní infrastruktury, který by navíc nesl značné náklady. Proto je třeba uvažovat i nad alternativními řešeními na stávajících odbavovacích stáních. Na rozměrově problematických odbavovacích stáních (např. menší odbavovací stání určená pro letadla do kategorie C) by se rizika spojená s přítomností autocisterny a další manipulační techniky dala vyřešit provozními opatřeními, například určením sledu jednotlivých činností v rámci celého odbavovacího procesu, kdy by tak na stání probíhalo nejprve vykládání nákladových prostor letadla, poté pouze plnění LPH, teprve pak by mohlo být zahájeno nakládání letadla. Toto lze teoreticky zavést u letadel, která mají delší dobu průletu, kde by díky tomu nedocházelo ke zpožděním, ale odbavovací proces by byl plynulejší a bezpečnější.

Na odbavovacích stáních pro větší typy letadel je v případě přítomnosti letadla nižší kategorie více prostoru, tudíž zde nehrozí tak vysoká rizika. V případě přítomnosti letadla nejvyšší povolené kategorie se jedná zpravidla o širokotrupá letadla dálkových linek, která mají dlouhou průletovou dobu na odbavovacím stání běžně, tudíž mezi procesem plnění a jinými pozemními odbavovacími činnostmi zde bývá dostatečná časová prodleva, rizika tak opět nehrozí v takové míře. Pro letecké společnosti s krátkým průletovým časem by primárně mohla být určována stání s většími rozměrovými poměry.

Za zhodnocení by rovněž stála možnost nových odstavných ploch pro mobilní prostředky a manipulační techniku, která mnohdy zbytečně překáží na odstavných plochách odbavovacích stání, na kterých zrovna probíhá odbavení. Autocisterny LPH by tak často měly lepší možnosti výjezdu a riziko kolizí by se tak dále zmenšilo.

5. Světové trendy v pozemním provozu letišť a pohled na otázku životního prostředí

5.1. Airport Carbon Accreditation

Airport Carbon Accreditation (ACA) je celosvětový program pro snahu o snižování emisí CO₂ z letištního provozu. Pomocí certifikačních standardů nezávisle hodnotí úsilí jednotlivých letišť o snižování dopadu na životní prostředí.

V minulosti se jednotlivá letiště snažila svůj dopad na životní prostředí řešit různými způsoby individuálně. V červnu roku 2008 bylo evropskou obchodní asociací ACI Europe, sdružující zájmy evropských letišť, přijato usnesení o změně klimatu. Členská letiště se v něm zavázala snížit emise uhlíku s konečným cílem stát se uhlíkově neutrální. Proto byl v roce 2009 na výročním kongresu zahájen program Airport Carbon Accreditation. V listopadu 2011 o tento program projevila zájem ACI Asia – Pacific a v červnu 2013 ho přijala i ACI Africa. V prosinci 2014 se po přijetí v severní Americe a následném rozšíření do Latinské Ameriky a Karibiku stal program celosvětovým. Je spravován kanadskou nezávislou společností WSP, zabývající se obchodním poradenstvím v oblasti městského a dopravního plánování a rozvoje a udržitelnosti životního prostředí. Ta pod záštitou programu akredituje jednotlivá letiště a poskytuje jim podporu a poradenství v rámci akreditačního procesu. Na vedení programu dohlíží nezávislý poradní výbor složený ze zástupců Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC), Programu OSN pro životní prostředí UNEP, organizace ECAC, EUROCONTROL a FAA a Manchester Metropolitan University. V roce 2011 program podpořilo ICAO a stalo se dalším členem poradního výboru. Aby bylo možné žádat o akreditaci, uhlíkové stopy letišť jsou nezávisle ověřovány dle standardu ISO 14064, na tomto procesu se podílí také 117 nezávislých ověřovatelů ze 36 zemí. [23]

Každé letiště je ve snaze o snížení uhlíkové stopy jinak aktivní, to je dáno úrovní rozvoje, technologickými možnostmi, významností v regionu, druhem a frekvencí provozu apod. Jednotlivá letiště pak snížení emisí CO₂ řeší různými způsoby. Může to být zvýšení energetické účinnosti, přechod na zelené zdroje energie, investice do hybridních elektrických nebo plynových mechanizačních prostředků, zavedení specifických provozních postupů ve spolupráci s leteckými společnostmi a řízením letového provozu, optimalizace procesu vzletů a přistání a spousta dalších aktivit. Z tohoto důvodu má Airport Carbon Accreditation čtyři úrovně certifikace:

- Level 1 – "Mapování"

Tato úroveň vyžaduje měření uhlíkové stopy. K dosažení této úrovně musí letiště dosáhnout následujících cílů:

- Definovat svůj provozní rozsah (rozsah 1 a rozsah 2 dle definice Protokolu o skleníkových plynech) a v něm se nacházející zdroje emisí
- Sbírat data a spočítat emise CO₂ z daných zdrojů za předchozí rok
- Vydat výroční zprávu - report o vytvořené uhlíkové stopě
- Zapojit nezávislou třetí stranu k ověření, zda data v reportu odpovídají standardu ISO 14064 a požadavkům na akreditaci

Letiště si tedy musí uvědomit, kolik emisí CO₂ každoročně vyprodukuje a kde, aby bylo možno následně naplánovat, jak emise omezit. Prvním krokem je proto samotné měření emisí, které si letiště může měřit samo, za pomoci akreditačního poradenství nebo s podporou některé ze specializovaných firem.

- Level 2 – "Redukce"

Jakmile letiště změří svou uhlíkovou stopu, může pracovat na jejím snížení. Tento proces je znám jako uhlíkový management a zahrnuje širokou škálu opatření. Těmi by letiště mělo ukázat, že:

- přijalo uhlíkovou politiku a komunikuje v rámci ní s dalšími zúčastněnými stranami
- zavedlo postupy pro měření své uhlíkové stopy
- sleduje spotřebu paliva a energií a má za cíl jejich snížení
- přijalo opatření ke snížení emisí
- zvážilo nutnost finančních investic do programu
- zvyšuje povědomí zaměstnanců o emisích
- má proces vlastních auditů a sleduje průběh zlepšení

Opatření zahrnují: snížení a monitorování spotřeby energie, dodávky čisté energie – (např. kombinovaná výroba tepla a energie, odběr energie z obnovitelných zdrojů), nízkoenergetické či pasivní projekty pro přestavby a nové výstavby budov a zařízení, přechod na alternativní pohon letištních mobilních a mechanizačních prostředků, komunikaci a angažovanost letištních zaměstnanců, upřednostňování investičních projektů vedoucích ke snížení uhlíkových emisí, nebo redukce emisí ze supply-chain řetězce

- Level 3 – "Optimalizace"

Krok optimalizace vyžaduje k dalšímu snížení uhlíkové stopy zapojení třetích stran. Mezi ně patří především letecké společnosti, dále poskytovatelé služeb jako nezávislé handlingové společnosti, cateringové společnosti, řízení letového provozu a

další nezávislí pracovníci na letišti. Patří sem ale také vnější infrastruktura (silniční a veřejná doprava, železnice), tedy úřední orgány a provozovatelé veřejné dopravy.

K dosažení této úrovně je třeba splnit obě předchozí. Dále musí letiště rozšířit svůj provozní rozsah na rozsah 3 dle Protokolu o skleníkových plynech. Rozsah 3 zahrnuje kromě předchozích definovaných zdrojů emisí navíc emise vzletových a přistávacích cyklů, přístup na letiště pro zaměstnance i cestující, emise ze služebních cest letištních zaměstnanců plus jakékoli další emise v rozsahu 3, které letiště samo zahrne. Poslední důležitou podmínkou je předložení důkazů o spolupráci s třetími stranami.

Při spolupráci s třetími stranami je důležité zvážit míru angažovanosti zúčastněných stran, přidělit jim jasnou roli a odpovědnost za zapojení do programu, jasně definovat plán společného přístupu, navrhnout konkrétní akce a časový plán.

Konkrétními příklady spolupráce se třetími stranami mohou být například kampaně zvyšující obecné povědomí o vytváření a snížení uhlíkové stopy, ovlivňující konkrétní chování, jako například vypínání vozidel stojících na volnoběh. Dále mohou být zavedeny specifické programy, např. carsharing či minimalizace produkce odpadu a místní recyklace. Důležitou součástí je spolupráce s hlavními partnery, kteří by měli sami usilovat o snížení emisí, typickým příkladem jsou letecké společnosti a cíl omezit u letadel dobu na zemi, kdy jsou už spuštěny motory na stání, či pojížděcí dobu. Také mohou být přijaty obecné minimální standardy (např. na vozový park, pro obnovu budov nebo provozní postupy) či opatření přímo vybízející třetí strany k výběru ekologičtějších prostředků, například různá výše letištních poplatků pro letadla s nižšími a vyššími emisemi. Požadavky ohledně produkce emisí či spotřeby energie je třeba třetím stranám zohledňovat v nájemních či smluvních podmínkách a pro jejich kontrolu vytvářet vlastní audity.

- Level 4 – "Neutralita"

Poslední krok programu vyžaduje splnění neutralizace zbytkových uhlíkových stop kompenzací. Předpokladem je splnění všech tří předchozích kroků a dále vyrovnání svých emisí s využitím mezinárodně uznávaných kompenzací. Uhlíková neutralita je, pokud čisté emise CO₂ za celý rok jsou nulové, tzn. letiště absorbuje stejné množství CO₂, které produkuje. Dosažení uhlíkové neutrality bez vnější pomoci je ale pro většinu letišť nemožné. Z toho důvodu letiště, stejně jako mnohá průmyslová odvětví, řeší zbytkovou stopu CO₂ kompenzací. Kompenzace znamená poskytování finančních prostředků nebo jiných zdrojů projektům, snižujícím uhlíkové emise, aby

vyrovnaly množství emisí, které člověk nedokáže odstranit. V praxi se jedná například o investici letišťem do větrné elektrárny, která nahradí uhelnou. [24]

Letiště Praha je součástí programu Airport Carbon Accreditation od roku 2010 a za celou dobu se mu podařilo snížit svoji uhlíkovou stopu o 8%. V tomto roce postoupilo do 3. úrovně, tedy se mu podařilo zapojit do snahy o snížení uhlíkových emisí třetí strany.

V současné době je v programu zahrnuto 199 letišť. Z nich 57 je součástí 1. úrovně, 64 se účastní 2. úrovně, 43 pak 3. úrovně a 4. úrovně již dosáhlo 35 letišť. [25]

Nyní se pojdme podívat na environmentální politiku a technické vybavení následujících vybraných letišť.

5.2. Curych

Letiště v Curychu je největší švýcarské mezinárodní letiště, ležící severně od města Curych. Sídlí zde švýcarské národní aerolinie Swiss International Air Lines a charterová společnost Edelweiss Air. V roce 2017 zde bylo provedeno více než 270 tisících letových pohybů, průměrně zde přistálo 741 letadel denně. Letiště odbavilo téměř 30 milionů cestujících, 490 tisíc tun nákladu a 30 tisíc tun pošty. 72 leteckých společností létalo do 131 destinací v Evropě a 54 mimo Evropu. Letiště je tak dvakrát větší a výkonnější než pražské, které odbavilo ve stejném roce 15 415 001 cestujících, provedlo 148 283 letových pohybů a odbavilo 81 880 tun nákladu. [26]

Díky velmi přísné legislativě Švýcarska týkající se životního prostředí začalo vedení letiště v Curychu plánovat a zavádět soubor opatření snižujících dopad letištního provozu na kvalitu ovzduší již od začátku devadesátých let. Tato opatření již od začátku brala v potaz všechny zdroje znečištění včetně procesu odbavování letadel. Jeho součástí je přísun elektrické energie do letadla během jeho stání na stojánci. Letiště poskytuje elektrickou energii i klimatizovaný vzduch na všech stojánkách přilehlých k terminálu, na vzdálených stáních je k dispozici elektrická energie. Letiště vyžaduje po leteckých společnostech využívat primárně tyto zdroje, za předpokladu, že jsou k dispozici. [15]

Letiště je uspořádáno do několika celků. Tři z nich jsou budovy terminálů a k nim přilehlá stání, tyto oblasti se dělí na pilíř A, B a E.

Terminál A obsluhuje lety v rámci Schengenského prostoru a domácí lety. Disponuje 17 stáními pro letadla kategorie C (nebo při využití widebody letadly je kapacitně snížen počet

stání na 13). Každé je vybaveno zdrojem elektrické energie z vlastního transformátoru a v závislosti na kategorizaci typů letadel vybaveno jednou (kat. C) nebo dvěma (kat. D a E) vidlicemi. Také jsou vybavena klimatizačními jednotkami, opět s počtem odpovídajícím potřebě dle kategorizace typů letadel (C jedna, D a E dvě). Jak zdroje energie tak klimatizační jednotky jsou umístěny v závěsné instalaci pod pohyblivou částí nástupních mostů.

Terminál B obsluhuje lety v i mimo Schengenský prostor. Spadá pod něj 9 stání (pro širokotrupá letadla 6), z čehož jedno je určeno i pro kategorii F. V závislosti na tom jsou všechna stání vybavena jednou, dvěma nebo čtyřmi vidlicemi zdroje elektrické energie a jednou, dvěma nebo třemi klimatizačními jednotkami, opět v instalaci pod nástupním mostem.

Terminál E obsluhuje lety mimo Schengenský prostor. Z celkem 27 stání jich je 11 určeno pro kategorii C, 14 pro kategorii D a E a 2 stání pro kategorii F. Všechna stání jsou opět vybavena zdrojem elektrické energie a klimatizačními jednotkami v počtu závislém na kategorizaci dle typů letadel, v instalaci pod nástupním mostem.

Čtvrtá oblast jsou otevřená vzdálená stání C v jižní části letiště. Osm vzdálených stání v této oblasti je vybaveno fixními zdroji elektrické energie instalovanými v zemi.

Stejně tak to platí i pro pátou oblast, otevřená vzdálená stání P ležící severně od terminálu E. Její západní část je určena pro tři letadla kategorie C nebo dvě letadla kategorie D a E, východní část potom pro čtyři letadla kategorie C. Všechna stání jsou vybavena rovněž fixními zdroji elektrické energie instalovanými v zemi při okraji stojánky a to i přes skutečnost, že tři stání v západní části jsou průjezdová. Zde jsou totiž elektrické zdroje umístěny v šachtách "pop-up", takže po zasunutí netvoří překážku. [15]

Stání na terminálu A, B a E a vzdálená stání P jsou kromě toho napojena na hydrantový rozvodný systém pro přímou distribuci paliva do letadel.

5.3. Hong Kong

Letiště Ček Lap Kok v Hongkongu bylo otevřeno v roce 1998 jako náhrada za kapacitně již nedostačující letiště Kai Tak, které se nemělo kam dále rozšiřovat. Slouží především jako přestupní uzel do destinací v Číně a jinde v Asii. S rozlohou 1255 ha je celkově 10. největším letišťem na světě, jeho terminál je jedna z největších letištních staveb světa. V současné době letiště spojuje více než 220 destinací po celém světě pomocí více než 100 leteckých společností. V roce 2017 odbavilo necelých 73 milionů cestujících a přes 5 milionů tun

nákladu a pošty. Celkem bylo provedeno 420 630 letových pohybů; dvě vzletové a přistávací dráhy obsluhují denně více jak 1100 letů. Hodinová kapacita letiště je 68 letů za hodinu ve špičce. Letiště je tak větší a výkonnější než Praha. [27]

Budovy se primárně dělí na Terminál 1 s rozlohou 570 000 m², třetí největší terminál na světě po dubajském T3 a pekingským T3, a Terminál 2 s rozlohou 140 000 m², který slouží pouze jako procesní bod k odbavení cestujících, kteří nemají zatím přiděleny odletové východy a jsou do nich na Terminál 1 následně přepravováni podzemní dráhou. Nachází se zde převážně odbavovací přepážky nízkonákladových leteckých společností.

Kromě dvou hlavních terminálů byly dodatečně přistaveny dvě satelitní haly. Hala "sever" o rozloze 20 000 m² byla navržena pro odbavení 5 milionů cestujících ročně, je navržena pro úzkotrupá letadla a vybavena 10 přilehlými stánými vybavenými nástupními mosty tak, aby nejméně 90 procent jejích cestujících využilo pohodlnější nástup do letadla. S Terminálem 1 ji spojuje každé čtyři minuty shuttle bus. Hala "střed" o podlahové rozloze 105 000 m² je rovněž spojena s hlavní budovou podzemní automatizovanou dráhou a poskytuje prostor pro dalších 10 milionů cestujících ročně. Náleží k ní 19 přilehlých stání a jedno vzdálené.

Letiště v Hong Kongu je členem ACA na 3. úrovni - optimalizaci. Dosáhlo jí již v roce 2013 jako první letiště v oblasti Asie a Pacifiku a dokázalo si ji udržet i následující roky. Mezi aktivity pro snížení energetické a emisní zátěže směřující na provoz terminálů patřila plošná instalace LED osvětlení v halách, kontrola intenzity osvětlení a užívání osvětlení dle ročního období, instalace moderních klimatizačních jednotek apod. Na provozních plochách byl kladen důraz na co největší možné snížení emisí z manipulační techniky – všechny motorové mechanizační prostředky a motorová vozidla na straně airside jsou nově pouze na elektrický pohon, pokud jsou na trhu dostupné, pokud ne, musí být alespoň na hybridní pohon nebo splňovat nejnovější emisní standardy. Dále letiště investovalo téměř 8 milionů dolarů do vybavení pozemními zdroji elektrické energie a klimatizačními jednotkami, aby mohlo plně zakázat provoz APU na odbavovacích plochách během odbavovacího procesu. Všechna odbavovací stání včetně vzdálených stání a stání určených pro odbavování cargo letů jsou tak vybavena fixními pozemními zdroji elektrické energie s daným počtem vidlic dle kategorie letadel (pro letadla do kategorie C jedna vidlice, pro kategorii D a E dvě vidlice a pro kategorii F čtyři vidlice). Stejně to platí i pro klimatizační jednotky; těmi jsou vybavena všechna stání přilehlá k terminálu a jedno vzdálené stání. Počet jednotek na stání opět platí dle kategorizace určení – pro kategorii do C jedna jednotka, pro D-E dvě jednotky, pro kategorii F tři jednotky. Na stáních s nástupními mosty jsou klimatizační jednotky nainstalovány v závěsu pod pohyblivou částí nástupního mostu, na vzdáleném stání D300 je jednotka umístěna v zemi. Na ostatních vzdálených stáních klimatizační jednotky chybí,

předpokládá se případné využití mobilní klimatizační jednotky. Úplně všechna stání s výjimkou dočasných vzdálených stání, určených pouze pro odstavení letadel, jsou napojena na oběh hydrantového rozvodného systému, distribuujícího palivo napříč celým letišťem. [28][29]

5.4. Nice

Letiště Nice – Cote d'Azur je mezinárodní letiště situováno necelých 6 km jihozápadně od města Nice. Je to třetí nejvytíženější letiště ve Francii a vstupní brána pro turisty na Cote d'Azur. Francouzský národní dopravce Air France zde má vedlejší bázi a bázuje zde také britská nízkonákladová společnost EasyJet.

V roce 2017 letiště odbavilo 13 304 782 cestujících, na dvou hlavních přistávacích a vzletových drahách bylo provedeno 164 992 letových pohybů, odbaveno bylo 15 324 176 kilogramů nákladu. Letiště je tak víceméně srovnatelné ve výkonnostních ukazatelích s pražským letišťem.

Letiště se skládá ze tří terminálů, dvou terminálů pro cestujících a jednoho cargo terminálu. Terminál 1 tvoří 25 odletových východů na ploše 52 000 m², obsluhuje domácí lety, lety v rámci Schengenského prostoru i mimo něj a jeho odhadovaná roční kapacita je 4,5 milionu cestujících. Terminál je modernější budova skládající se z 29 odletových východů o celkové ploše 57 800 m² s kapacitou 8,5 milionu cestujících ročně. Odbavuje stejně jako terminál 1 lety do všech druhů destinací. [31]

Vzhledem k tomu, že jsou zde často odbavována widebody letadla jako B747, B777 a A380 i na vzdálených stáních, která se nachází v těsné blízkosti obytné zástavby, bylo třeba vymyslet řešení na co nejvyšší možné snížení dopadů odbavovacího procesu a s ním spojených emisí CO₂ a hlukové zátěže na okolí, jinak hrozilo, že tato stání budou muset být pro odbavování takto velkých letadel úplně zakázána. Letiště v Nice tak bylo první, které v Evropě v roce 2014 zavedlo a představilo "pop-up" výsuvné pozemní zdroje elektrické energie na všech vzdálených stáních. Celkem tento systém snížil množství emisí CO₂ o 416 tun a pomohl snížit hluk na odbavovacích plochách na minimum a je pokládán za unikátní napříč evropskými letišti. [32]

V roce 2016 letiště dosáhlo v programu ACA dokonce 4. úrovně – neutrality – jako první letiště ve Francii a jako 25. letiště na světě. [31]

5.5. Londýn Stansted

Letiště Stansted je mezinárodní letiště ležící v hrabství Essex asi 60 km severovýchodně od Londýna. Po Heathrow a Gatwicku je to třetí nejrušnější londýnské letiště a kromě dvou již zmíněných letišť a Manchesteru čtvrté nejrušnější letiště ve Velké Británii. V současnosti spojuje více jak 170 destinací v Evropě, severní Africe, severní a střední Americe. Ze všech letišť ve Velké Británii nabízí nejvíce evropských destinací. Bázuje zde mnoho evropských nízkonákladových společností – Ryanair zde má svoji největší bázi. Kromě toho zde mají bázi i některé letecké společnosti zabývající se přepravou nákladu – UPS, TNT a FedEx.

V roce 2016 letiště odbavilo 24 320 071 cestujících, bylo zde provedeno 180 430 letových pohybů. Velikost a význam letiště je tak o něco málo vyšší než u pražského letiště. Stansted disponuje jednou vzletovou a přistávací dráhou o délce 3048 m a 110 odbavovacími stánkami. [33]

Na většině odbavovacích stání je k dispozici fixní zdroj elektrické energie instalovaný v zemi, a to ve dvou typech – "krokodýl" a na navijáku v šachtě v zemi.

Na stáních SAT 1 a SAT 2 byla k osazení základu pro FEGP využita probíhající rekonstrukce povrchu odbavovacích ploch. Zde je využit typ "krokodýl". Na stáních SAT 3 vzhledem k rozměrovým poměrům, kdy stání jsou určena pro letadla kategorie C, byl z důvodu úspory místa volen typ se šachtami, ve kterých je rovnou na navijáku umístěn kabel s koncovkou zdroje. [34]

Letiště je členem ACA nově na úrovni neutrality. Navíc je členem programu "Aircraft On the Ground CO₂ Reduction" sdružujícího letiště ve Velké Británii s podobným zájmem na snížení produkce CO₂. Do tohoto programu patří například i letiště v Manchesteru a londýnské Heathrow. [35]

5.6. Bristol

Letiště Bristol leží asi jen 13 km jihozápadně od města Bristol. V roce 2016 odbavilo 7 610 780 cestujících při 73 536 letových pohybech. Je tedy menší a méně výkonné než Praha.

Letiště nemá žádná stání, která by byla vybavena nástupními mosty – cestující jdou z nebo do letadla přímo po odbavovací ploše nebo jsou transportováni k letadlu autobusy. I tak zde bylo cílem omezit používání diesellových mobilních zdrojů, a tak na nově vybudovaných odbavovacích stáních byly umístěny fixní pozemní zdroje

V programu Airport Carbon Accreditation letiště v roce 2018 dosáhlo teprve 2. stupně, nicméně má výhledy pro dosažení dalších stupňů. 4. stupně, neutrality, plánuje letiště dosáhnout do roku 2030. [36]

5.7. Amsterdam

Letiště Schiphol v Amsterdamu je hlavní mezinárodní letiště v Nizozemsku. Leží 9 km severně od Amsterdamu. Je to třetí nejrušnější letiště v Evropě, jeho historie sahá až do roku 1916. V roce 2017 odbavilo 68 515 425 cestujících a 1 752 498 tun nákladu při 496 748 letových pohybech. Letiště disponuje celkem šesti vzletovými a přistávacími dráhami. V současné době odsud létá 108 leteckých společností do 322 destinací. Sídli zde letecká společnost KLM a její regionální sesterská společnost KLM Cityhopper, dále zde sídlí společnosti Transavia, Martinair, Corendon Netherlands a TUI fly Netherlands. Bázi zde mají společnosti EasyJet, JetAirways, Small Planet Airlines a Vueling.

Letiště je složeno z jediné budovy terminálu, větvící se na tři základní odletové haly – 1, 2 a 3, ze kterých dále vybíhají další jednotlivé pilíře: v hale 1 jsou pilíře B a C do destinací v rámci Schengenského prostoru, dále má s halou 2 společný dvoupatrový pilíř D, největší na letišti a používaný pro lety do i mimo Schengenský prostor. Hale 2 náleží kromě pilíře D pilíř E mimo Schengenský prostor. Hala 3 má prsty F, G a H/M. Prsty F a G jsou pro lety mimo Schengenský prostor a prst H/M je určen výhradně pouze pro nízkonákladové letecké společnosti. Odletové východy značené H jsou určeny mimo Schengenský prostor, odletové východy M pak do Schengenského prostoru. Na odbavovacích plochách je celkem 225 odbavovacích stání, z čehož 127 je umístěno u terminálu na nástupních mostech a dalších 98 je vzdálených.

Letiště se dlouhodobě snaží zmenšit dopady svého provozu na životní prostředí. V roce 2014 dosáhlo v programu ACA úrovně 4 – neutralita. Podařilo se mu dokonce získat speciální ocenění za enormní úsilí o snížení emisí a umístilo se tak mezi "nejzelenější" letiště světa. Vyvinulo především obrovské úsilí na snížení spotřeby energií provozem terminálu – veškeré osvětlení uvnitř i vně terminálu a dokonce i na odbavovacích a provozních plochách bylo nahrazeno LED světelnými zdroji, vytápění a klimatizace budov byly nově realizovány z udržitelných zdrojů a letiště se snaží využívat co nejvíce tzv. zelenou energii a speciálně třídit odpad dle toho, kolik emisí CO₂ při jeho následním odvozu a dalším zpracování vzniká. Zaměřilo se také na dopravní prostředky transportující cestující z a na letiště – nechalo vyměnit flotilu taxislužby na elektromobily Tesla. V roce 2015 letiště začalo vybavovat první odbavovací stání fixními zdroji elektrické energie a nadále v tomto úsilí pokračovalo. Dnes

jimi je vybaveno 73 stání, další zatím vybavována nejsou. Přesto se vedení letiště snaží omezit co nejvíce užívání dieselových mobilních agregátů, a tak v roce 2017 ve spolupráci s KLM testovalo jako alternativu elektrické mobilní pozemní zdroje, což se osvědčilo jako úspěšné a sklidilo pozitivní ohlasy od všech zúčastněných stran. Díky tomu je plánováno zavést tyto pozemní zdroje plošně v druhé polovině roku 2018. Zvažují se také alternativy v podobě agregátů na biopalivo a dále vodíkových nebo hybridních. Na tomto letišti najdeme i skluzy na dodatečně odbavená zavazadla, nainstalované na nástupních mostech. [37] [38]

5.8. Hyderabad

Letiště Rádžíva Gándhího v Hyderabadu je mezinárodní letiště v hlavním městě indického státu Telangana a leží asi 24 kilometrů jižně od města. Bylo otevřeno v roce 2008 jako náhrada za staré letiště Begumpet. Letiště se skládá ze dvou vzletových a přistávacích drah a jedné budovy terminálu pro cestujících a druhé budovy cargo terminálu. Za uplynulý rok letišťem prošlo 18 156 789 cestujících a bylo odbaveno 134 141 tun nákladu při 149 581 letových pohybech. Výkonnostně je tak zhruba srovnatelné s pražským letišťem. Letiště je základnou společností SpiceJet, Air India Regional, Blue Dart Aviation, Lufthansa Cargo, Quikjet Cargo, a TruJet a významným bodem společností IndiGo a Air India.

Budova terminálu o podlahové ploše 9 780 m² má kapacitu na 12 milionů cestujících ročně. Jeho západní část je určena pro mezinárodní lety, zatímco jižní část pro domácí. U budovy terminálu se nachází 12 odbavovacích stání vybavených nástupními mosty, z čehož tři jsou schopna odbavit i widebody letadla kategorie F. Dále je zde 30 volných odbavovacích stání.

Letiště je rovněž členem ACA a v roce 2016 se mu podařilo dosáhnout úrovně 4, neutrality. Již od svého vzniku se snaží o co nejúspornější a nejekologičtější provoz. Bylo tak druhým letišťem v Indii, které začalo plošně převádět zdroje osvětlení z halogenových žárovek na LED žárovky. Došlo tomu nejdříve na pojezdových drahách, poté v budově terminálu a nyní se letiště tímto způsobem snaží plně nahradit i veškeré zbylé osvětlení. Nedávno také uvedlo do provozu vlastní solární minielektrárnu o výkonu 5MW. Budovy jsou řízeny inteligentním systémem, který se stará o vnitřní klimatizaci nebo vytápění podle počasí a povětrnostních podmínek venku.

V oblasti provozu na odbavovacích plochách jsou využity energeticky úsporné nástupní mosty, moderní hydrantový systém pro plnění paliva a statické pozemní zdroje elektrické energie na všech odbavovacích stáních a elektrické bateriově poháněné mobilní prostředky.[39] [40]

6. Shrnutí

Z trendu popsaného výše lze vidět, že mnoho mezinárodních letišť se v poslední době snaží zavádět zmíněné moderní technologie, usnadňující odbavovací proces a snižující jeho negativní dopady na okolí. V předchozích kapitolách byly podrobněji rozebrány některé problematické části odbavovacího procesu na pražském letišti. U problematiky dodatečného zabavování zavazadel bylo dokázáno, že počty takto zabavených zavazadel mají značný vliv na zpoždění odletů. Podrobnější analýza emisí CO₂ a škodlivých látek u mobilních dieselových elektrických zdrojů zase ukázala, že zde užívané zdroje produkují mnohonásobně více všech těchto emisí, než automobilová doprava, což má dopady jak na zdraví pozemních pracovníků, tak na okolní prostředí. Dále byly zmíněny bezpečnostní aspekty současného modelu plnění leteckých pohonných hmot do letadel a reálně nastalé bezpečnostní incidenty. Na všechny tyto problematické aspekty existují odpovídající výše zmíněná technická řešení, která již jsou v běžném užívání na mnoha letištích většího, srovnatelného ale i menšího významu, než pražské letiště. To, pokud bude chtít pokračovat ve snížení svých environmentálních dopadů a v programech spjatých s otázkou životního prostředí, ale také zmírňovat bezpečnostní rizika odbavovacího procesu a zmírňovat zpoždění při stále se zvyšujícím počtu letů, bude muset zaměřit svůj zájem právě tímto směrem. Jednotlivá konkrétní řešení, jejich možnosti instalace, technická stránka i finanční stránka by mohla být dále zpracována v samostatných pracích.

7. Závěr

Tato diplomová práce se zabývala nejen popisem odbavovacího procesu na pražském letišti, ale také přiblížením každodenních situací vznikajících během něj a přinášejících potenciální potíže, zpoždění či bezpečnostní hrozby. Námět na ni vzniknul v reálných situacích během každodenního odbavování letadel.

V první části práce bylo přiblíženo rozvržení a vybavení odbavovacích stání na odbavovací ploše Sever. Na těchto faktorech závisí využitelnost každého odbavovacího stání a také to, jak na něm bude probíhat celý odbavovací proces.

Druhá kapitola se zabývá popisem odbavovacího procesu a výčtem jeho jednotlivých dílčích částí, které jsou součástí všech běžných odbavení nejen na pražském letišti, ale i jinde. V této kapitole jsou dále přiblíženy, je popsán jejich běžný průběh, zmíněny jsou ale také procedury, které nejsou typické pro každé odbavení letadla a nemusí být prováděny na každém letišti.

Následující část práce je nejvíce obsáhlá. Přechází k vybrané problematice vyskytující se v průběhu odbavovacího procesu, zkoumá faktory ovlivňující plynulost procesu odbavení a zpoždění letadel, provozní bezpečnost na odbavovacích plochách, ale i dopad na pozemní pracovníky a environmentální dopady. V dané kapitole jsou zpracována data týkající se dodatečně zabavovaných zavazadel jako důvodu zpoždění, zabývá se zpracováním údajů o emisích z mobilních diesellových pozemních zdrojů energie, porovnáním nákladů na palivo s náklady na elektřinu ze sítě, porovnáním výhod a nevýhod různých typů instalací pozemních zdrojů, zmiňuje bezpečnostní aspekty plnění LPH z autocisteren a nastalé bezpečnostní incidenty. Vzhledem k širšímu záběru problematiky a přehlednosti práce jsou v rámci dané kapitoly rovnou navržena i možná řešení nastíněných dílčích problémů, a to technická, která jsou často finančně či technicky náročná, i provozní, jako jednodušší možná alternativa.

Poslední kapitola na závěr zmiňuje trendy, kterými se ubírají jiná mezinárodní letiště, především z pohledu environmentálního. Byla zde zmíněna jak letiště většího provozu a významu než pražské, tak i letiště srovnatelného významu a menší letiště. Bylo poukázáno na to, že mezinárodní letiště různého významu napříč celým světem se v poslední době snaží provozovat pozemní odbavení lépe, efektivněji a ekologičtěji, než tomu bylo v dřívějších dobách. Podobný trend by mohl být očekáván i právě od pražského letiště.

Stejně jako v jiných odvětvích, i u mezinárodního letiště 21. století se snad přímo očekávají různá zlepšení, vedoucí k modernějšímu a více efektivnímu provozu. Proto naštěstí existují mnohá technická řešení, která tato očekávání pomáhají splnit a posunout tak i stávající a zastaralá letiště na letiště moderní budoucnosti.

Seznam obrázků

Obrázek 1- Rám na měření velikosti zavazadel [41].....	28
Obrázek 2 - Skluz Nova [9].....	41
Obrázek 3 - Zakončení skluzu Nova [9].....	41
Obrázek 4 - Plošina Nova [10].....	42
Obrázek 5 - Baggage Buddy [11].....	43
Obrázek 6 - Baggage Buddy (interiér) [11].....	43
Obrázek 7- FEGP typu "krokodýl" na letišti Londýn Gatwick [Zdroj: vlastní].....	46
Obrázek 8 - FEGP typu "krokodýl" na letišti Londýn Gatwick [Zdroj: vlastní].....	47
Obrázek 9 - FEGP "pop-up pit" typu.....	47
Obrázek 10 - FEGP umístěný v podzemní šachtě [34].....	48
Obrázek 11 - Statické pozemní zdroje na stání 14 [Zdroj: vlastní].....	49
Obrázek 12 - Diesellový zdroj Houchin C690 [12].....	51
Obrázek 13 - Diagram závislosti hodinové spotřeby paliva na otáčkách motoru [Zdroj: Country Manager Cummins Czech Republic].....	56
Obrázek 14- Klimatizační jednotka v instalaci "pop-up pit", Dubaj.....	63
Obrázek 15 - Plnění LPH do letadla A320. Zde autocisterna může podjet křídlo letadla a plnit z levé strany. [Zdroj : vlastní].....	67
Obrázek 16 - Autocisterna plnicí B737 na stání 3A za současného obsazení stání 3B. [Zdroj:vlastní].....	69
Obrázek 17 - Popsaná situace na stáních 22A a 22B. Modře je plnou čarou vyznačena trasa výjezdu autocisterny kolidující s nástupním mostem 22B, přerušovaně alternativní trasa kolem letadla na 22B. Výkres je v měřítku [Zdroj: vlastní].....	69
Obrázek 18 - Autocisterna u pravého okraje stání 27 plnicí A319, foceno ze stání 28. Možno si povšimnout bílého vodorovného značení chodníku pro účely WIWO na stání 28. Autocisterna stojí v těsné blízkosti. [Zdroj: vlastní].....	70
Obrázek 19- Vyobrazení popsané situace. Autocisterna v pozadí má teoreticky volný výjezd do pravé strany, jelikož na sousedním stání zrovna nestojí letadlo. [Zdroj: vlastní].....	71

Seznam tabulek

Tabulka 1 - přehled povolených rozměrů u některých leteckých společností	29
Tabulka 2 - Korelace počtu zavazadel a zpoždění, společnost A.....	34
Tabulka 3 - Korelace počtu zavazadel a zpoždění, společnost A.....	36
Tabulka 4 -Hodnoty emisních limitů Stage [14].....	53
Tabulka 5 - Hodnoty výkonu a spotřeby energie	54
Tabulka 6 - Množství vyprodukovaných emisí u daných typů motoru	54
Tabulka 7 - Emisní limity Euro IV u osobních automobilů [13].....	55

Seznam příloh

Příloha 1 – Přehledová mapa odbavovacích stání [2]

Příloha 2 – Tabulka odbavovacích stání

Příloha 3 – Statistiky MS Excel

Seznam zdrojů

- [1] Řízení provozu na odbavovací ploše sever, Letiště Praha, směrnice LP-SM-015AI/2009, 4.12.2017
- [2] AIP ČR AD-2-LKPR-AD-2-21-1 [online]. 2018. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/a2-pr-pdc1.pdf
- [3] AIP ČR AD-2-LKPR-AD-2-LKPR-15 [online]. 2018. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/a2-pr-txt2.pdf
- [4] Provoz nástupních mostů, Letiště Praha, postup LP-PP-015T/2009, 10.4.2017
- [5] IATA *Ground Operations Manual, Supplement to Airport Handling Manual*, 4th Edition, 2015
Dostupné také z: <https://www.butterfly-training.fr/media/FR/documents/docs/AHMIGOM-4th-Edition-2015.pdf>
- [6] KAFKOVÁ, Markéta. *Hydrantový rozvodný systém pro plnění letounu*. Praha, 2017. Dostupné také z: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/70468/F6-DP-2017-Kafkova-Marketa-F6-DP-2017-kafkova-marketa-hydrantovy_rozvodny_system.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, fakulta dopravní.
- [7] Plnění letadel leteckými pohonnými hmotami, Letiště Praha, směrnice LP-SM-001B/2012, 22.12.2017
- [8] ŽÁKOVÁ, Kateřina. *Implementace paperless technického odbavení na Letišti Václava Havla v Praze*. Praha, 2016. Dostupné také z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/64966/F6-DP-2016-Zakova-Katerina-kos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, fakulta dopravní.
- [9] [online]. Dostupné z: <http://airport-automation.com/solutions/baggage-slide/>
- [10] [online]. Dostupné z: <http://airport-automation.com/solutions/baggage-lift/>
- [11] [online]. Dostupné z: <https://www.jbtc.com/aerotech/products-and-services/gate-equipment/baggage-buddy-luggage-elevator>
- [12] Houchin Model C690, [online]. Dostupné z: <http://www.exprom.pl/c690.pdf>

[13] POLCAR, Adam. *Snižování emisí spalovacích motorů pomocí biopaliv*. Brno, 2017. Dostupné také z: https://theses.cz/id/2rzagq/zaverecna_prace.pdf. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně.

[14] EU: Nonroad Engines [online]. [cit. 2018-09-12]. Dostupné z: <https://www.dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php>

[15] Aircraft Ground Energy Systems at Zurich Airport [online]. 2018 Dostupné z: https://www.zurich-airport.com/~media/flughafenzh/dokumente/das_unternehmen/laerm_politik_und_umwelt/luf/2018_zrh_aircraft-ground-energy-system_20180214.pdf

[16] [online]. Dostupné z: <http://www.emise.cz/clanek/aktualni-podklady/14>

[17] EPA Emission Factors For Greenhouse Gas Inventories [online]. [cit. 2018-09-12]. Dostupné z: https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/emission-factors_mar_2018_0.pdf

[18] Emise oxidu uhličitého v Evropě rostou [online]. [cit. 2018-09-12]. Dostupné z: https://auto.idnes.cz/emise-co2-oxid-uhlicity-jato-dpr-/automoto.aspx?c=A180410_104150_automoto_fdv

[19] Provoz nástupních mostů, Letiště Praha, postup LP-PP-015T/2009, 10.4.2017

[20] [online]. Dostupné z: https://www.oopp.cz/gallery_produkty/dokumentace/0710-3M8822_2.pdf

[21] Dopravní řád letiště Praha Ruzyně, Letiště Praha, směrnice LP-SM-004G/2008, 16.1.2017

Dostupné také na: https://www.prg.aero/sites/default/files/obsah/staticke-stranky/5224/soubory/dopravni-rad-letiste-praha-ruzyne_0.pdf

[22] Plnění letadel leteckými pohonnými hmotami, Letiště Praha, směrnice LP-SM-001B/2012, 22.12.2017

[23] Airport Carbon Accreditation – about [online]. Dostupné na: <https://airportcarbonaccreditation.org/about.html>

[24] Airport Carbon Accreditation – 4 levels of certification [online]. Dostupné na: <https://airportcarbonaccreditation.org/airport/4-levels-of-accreditation/introduction.html>

- [25] Airport Carbon Accreditation – Accredited airports across the world [online]. Dostupné na: <https://airportcarbonaccreditation.org/airport/participants.html>
- [26] Zurich Airport – Facts and Figures 2017 [online]. 2018. Dostupné na: https://www.zurich-airport.com/~media/flughafenzh/dokumente/das_unternehmen/flughafen_zuerich_ag/facts_and_figures_2017_en.pdf
- [27] Hong Kong International Airport – Facts and Figures [online]. Dostupné na: <https://www.hongkongairport.com/en/the-airport/hkia-at-a-glance/fact-figures.page>
- [28] Hong Kong Airport Operations Manual Part E, Section 3 – Fixed Ground Power Supply System, Hong Kong Airport, 31.3.2018
Dostupné také na: <https://extranet.hongkongairport.com/aom/Part%20E/AOM%20E3%20-%20Fixed%20Ground%20Power%20Supply%20System.pdf>
- [29] Hong Kong Airport Operations Manual Part E, section 4 – Aircraft Cabin Pre-conditioned Air Supply System, Hong Kong Airport, 31.3.2018
Dostupné také na: <https://extranet.hongkongairport.com/aom/Part%20E/AOM%20E4%20-%20Aircraft%20Cabin%20Pre-conditioned%20Air%20Supply%20System.pdf>
- [30] Hong Kong Airport Operations Manual Part E, Section 5 – Aviation Fuel Supply System, Hong Kong Airport, 31.3.2016
Dostupné také na: <https://extranet.hongkongairport.com/aom/Part%20E/AOM%20E5%20-%20Aviation%20Fuel%20Supply%20System.pdf>
- [31] Nice Airport, About Us [online], Dostupné na: <https://corporate.nice.aeroport.fr/>
- [32] Vines, Mike. Nice and Quiet Nice.. Aviationweek news [online]. 25.5.2016. Dostupné na: <http://aviationweek.com/ebace-2016/nice-and-quiet-nice-europe-s-first-pop-out-fixed-electrical-gpu>
- [33] Stansted Airport, Facts and Figures [online]. Dostupné na: <https://www.stanstedairport.com/about-us/london-stansted-airport-and-mag/facts-and-figures/>
- [34] Fixed Electrical Ground Power, London Stansted Airport [online]. Dostupné na: <http://mag-umbraco-media-live.s3.amazonaws.com/1020/nap-fixed-electrical-ground-power.pdf>
- [35] Aircraft on the Ground CO2 Reduction Programme [online]. [cit. 2018-09-12]. Dostupné na: <https://www.folkestone-hythe.gov.uk/webapp/lydd->

airport/CORE%20DOCS/CD8/CD8.14%20Aircraft%20on%20the%20Ground%20%20C02%20Reduction%20Programme.pdf

[36] Bristol Airport Annual Report 2017 [online]. Dostupné na: <https://www.bristolairport.co.uk/~media/files/brs/about-us/environment/2017-operations-monitoring-report-16-5-18.ashx?la=en>

[37] Amsterdam Schiphol Annual Report 2017 [online]. Dostupné na: <https://www.schiphol.nl/en/schiphol-group/page/annual-reports/>

[38] [online]. Dostupné na: <https://www.schiphol.nl/en/schiphol-group/page/400-hz-installations/>

[39] Hyderabad Airport, About and Facts [online]. Dostupné na: <http://www.hyderabad.aero>

[40] Manchester airport and Hyderabad airport become carbon neutral. Airport Carbon Accreditation: Press Release, 14.12.2016 [online]. [cit. 2018-09-12]. Dostupné na: <https://www.airportcarbonaccreditation.org/component/downloads/downloads/114.html>

[41] [online]. Dostupné na: <https://www.express.co.uk/news/uk/583761/Airlines-shrink-cabin-baggage-size-allowance-new-worldwide-rules>

[42] [online]. Dostupné na: <https://www.aviation-technology.me/news/125-Moser-to-debut-new-pit-system-generation-at-Intera.html>