

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Velkokapacitní letištní terminály
Martina Menčíková

Bakalářská práce
2011

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina MENČÍKOVÁ**
Osobní číslo: **D08558**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Velkokapacitní letištní terminály**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

- 1) Analýza parametrů letištních terminálů
- 2) Analýza provozních údajů u vybraných letištních terminálů
- 3) Srovnání možností dalšího rozvoje letištních terminálů

Závěr

Rozsah grafických prací: 2-3
Rozsah pracovní zprávy: 30-40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


- (1) Antonín Kazda, Letiská - design a prevádzka, Žilina, Vysoká škola dopravy a spojov, 1995, ISBN 80-7100-240-2
- (2) Richard De Neufville, Amedeo R. Odoni, Airport systems - planning, design and management, New York, McGraw-Hill, 2003, ISBN 0-07-138477-4
- (3) Libor Kerner, Ludvík Kulčák, Viktor Sýkora, Provozní aspekty letišť, Praha, vydavatelství ČVUT, 2003, ISBN 80-01-02841-0
- (4) Jiří Pruša a kolektiv, Svět letecké dopravy, Praha, Galileo CEE Service ČR, 2007, ISBN 978-80-239-9206-9

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. David Šourek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2011**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. května 2011**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2011

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Praze dne 25. května 2011


Martina Menčíková.

ANOTACE

Bakalářská práce je zaměřena na velkokapacitní letištní terminály. Charakteristiku jednotlivých vybraných terminálů. Vzájemné porovnání vzhledem ke kapacitním možnostem a předpokládaného rozvoje.

KLÍČOVÁ SLOVA

letištní terminál, Praha, Atlanta, Londýn, Peking

TITLE

High-density airport terminals

ANNOTATION

Bachelor thesis is focused on high-density airport terminals. Characteristics of each selected terminals. Confrontation with respect to capacity possibilities and planned development.

KEYWORDS

airport terminal, Prague, Atlanta, London, Peking

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce panu Ing. Davidu Šourkovi Ph.D., za jeho spolupráci formou konzultací k této bakalářské práci. Dále patří mé poděkování rodině, která mě plně podporovala a měla se mnou trpělivost a příteli, který mi byl velkou oporou.

OBSAH

	ÚVOD	9
1	ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ LETIŠŤ A LETIŠTNÍCH TERMINÁLŮ	10
1.1	Koncepce budov a umístění	10
1.2	Vertikální uspořádání	12
1.3	Umístění subsystémů.....	13
1.4	Faktory ovlivňující kapacitu.....	14
2	ROZBOR URČENÝCH MEZINÁRODNÍCH TERMINÁLŮ	16
2.1	Ruzyně (Praha, ČR).....	16
2.1.1	Terminál 3	16
2.1.2	Terminál 1	18
2.1.3	Terminál 2	20
2.1.4	Aktuální stav letiště Praha Ruzyně.....	22
2.2	Hartsfield – Jackson (Atlanta, USA).....	23
2.2.1	Historický vývoj letiště	23
2.2.2	Aktuální stav letiště Hartsfield - Jackson	24
2.3	Beijing Airport (Peking, PRC)	25
2.3.1	Historický vývoj letiště	25
2.3.2	Aktuální stav letiště Beijing Airport	26
2.4	Heathrow (Londýn, GB).....	27
2.4.1	Historický vývoj letiště	27
2.4.2	Výstavba letištních terminálů	28
2.4.3	Aktuální stav letiště Heathrow	29
3	SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH LETIŠŤ A LETIŠTNÍCH TERMINÁLŮ	31
3.1	Přímé srovnání vybraných letišť	31
3.2	Srovnání letišť a letištních terminálů dle vybraných aspektů	33
3.2.1	Dopravní obslužnost letiště a letištních terminálů	33
3.2.2	Rozloha letiště a překonávané vzdálenosti od letištních terminálů.....	34
3.2.3	Vytíženost dráhového systému.....	36
3.2.4	Celkový počet stojánek s nástupními mosty a koncepce budov	38
3.2.5	Výhodnost oddělení letištních terminálů a procesu odbavení.....	38
3.2.6	Náročnost transferu na jednotlivých letištích.....	40
	ZÁVĚR.....	42

Seznam použité literatury	43
Seznam obrázků	44
Seznam tabulek.....	45
Seznam příloh.....	46

ÚVOD

Letištní terminál je vstupní/výstupní bod do/ze země. Z tohoto důvodu je nutné jej vytvořit jako určitou státní „vizitku“, která v cestujícím ponechá první/poslední dojem z daného státu. Při plánování letištních terminálů se nahlíží, jak na architektonickou stránku, tak především na stránku funkční, která je důležitější. Funkční stránka se skládá z účelného rozvržení prostoru, vyhotovení organizovaných plánů a zajištění kvalitních informačních systémů. Pohyb cestujícího by měl být plynulý, bezpečný a jednoduchý na orientaci. Letecký terminál a celkově letecká doprava je uzpůsobena pro všechny druhy uživatelů, včetně osob s omezenou schopností pohybu. (1)

Letištní terminál slouží především pro odbavení cestujících. S tím souvisí zajištění služeb check-in, přepážek cestovních či leteckých společností, přepážky pro nadrozměrná zavazadla a informační místa. Vedlejší činností je zajištění služeb, které cestujícím zpříjemní pobyt na letišti. Do této kategorie spadají restaurační zařízení v odletové hale, případně obchody s módními doplňky, parfumerie a suvenýry v neveřejné části letiště.



Obr. 1 Ukázka letištního terminálu

Zdroj: autor

1 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ LETIŠŤ A LETIŠTNÍCH TERMINÁLŮ

Letištní terminál je možno rozdělit z hlediska konstrukčního (umístění budov, uspořádání proudu cestujících), technického (vybavení, odbavení cestujících) či kapacitního. Tyto aspekty budou podrobněji rozepsány v následujících podkapitolách.

1.1 Koncepce budov a umístění

Koncepce budov a umístění terminálů jsou závislé na předpokládaném provozu letiště. Před zahájením plánování výstavby nového terminálu je nutné stanovit základní požadavky, které se od letištního terminálu očekávají. Mezi tyto požadavky patří rozsah terminálu (zda se bude jednat o jeden, ve kterém bude probíhat veškerý servis nebo více propojených či samostatných objektů - lineární, satelitní nebo prstový systém) a způsob odbavení. Je možné zvolit odbavovací systém centralizovaný nebo decentralizovaný v závislosti na prostorových možnostech letištního terminálu.

Lineární systém (centrální systém) je nejjednodušší uspořádání. Využívá se pro velký počet cestujících, kteří cestují buď v rámci státu, nebo schengenského prostoru, popřípadě point to point (bez tranzitu, pouze z místa A do místa B). Na tomto letišti je velmi jednoduchý odbavovací systém. Výhodou je krátká vzdálenost mezi dopravním prostředkem, kterým cestující přijel na letiště a letadlem, kterým bude pokračovat do své cílové destinace. Nutností je dobrý informační systém, který cestujícího plynule navede k potřebnému stanovišti.

Satelitní koncept se skládá z hlavní odbavovací budovy v kombinaci s malými ostrovními satelity pro nástup do letadel. Výhodou je snadná orientace cestujících a zároveň prostor letištního terminálu je využit největší možnou mírou. Nevýhodou zůstává zvýšená koncentrace služeb a nutnost řešení dopravy cestujících k satelitům (nástupišťům). Využit lze kolejovou dopravu či systém chodeb s pohyblivými chodníky.

Prstové uspořádání vychází z centrální budovy, ke které jsou napojeny „prsty“. Prsty umožňují maximální využití stávající infrastruktury pro zvětšení počtu odbavených letadel. Nevýhodou je odbavení cestujících, jak v centrální odletové hale, tak v oblasti gatu. (1), (2)

Centralizovaný systém odbavení je jednoduché řešení odbavení při minimálních nákladech. Kompletní odbavení cestujících se uskutečňuje na jednom místě (v jedné budově). Tím vzniká maximální využití přepážek check-in a reklamací zavazadel, které slouží pro všechny. Nevýhody tohoto systému jsou velké vzdálenosti, které musí cestující překonat mezi odletovou halou a letadlem. Velké nároky jsou kladeny na informační systém, který zajišťuje orientaci v neznámém prostředí.

Decentralizovaný systém je kvalitnější z pohledu cestujícího avšak finančně náročnější pro provozovatele. Odbavení probíhá odděleně pro každý terminál a utváří samostatný celek (občas jen pro jednu leteckou společnost), čímž vznikají vyšší náklady na zařízení a personál letiště. Výhodou jsou krátké vzdálenosti přemístění cestujících, check-in a reklamace jsou poblíž každého nástupního mostu. Decentralizovaný systém se používá převážně na amerických letištích. (1), (2)

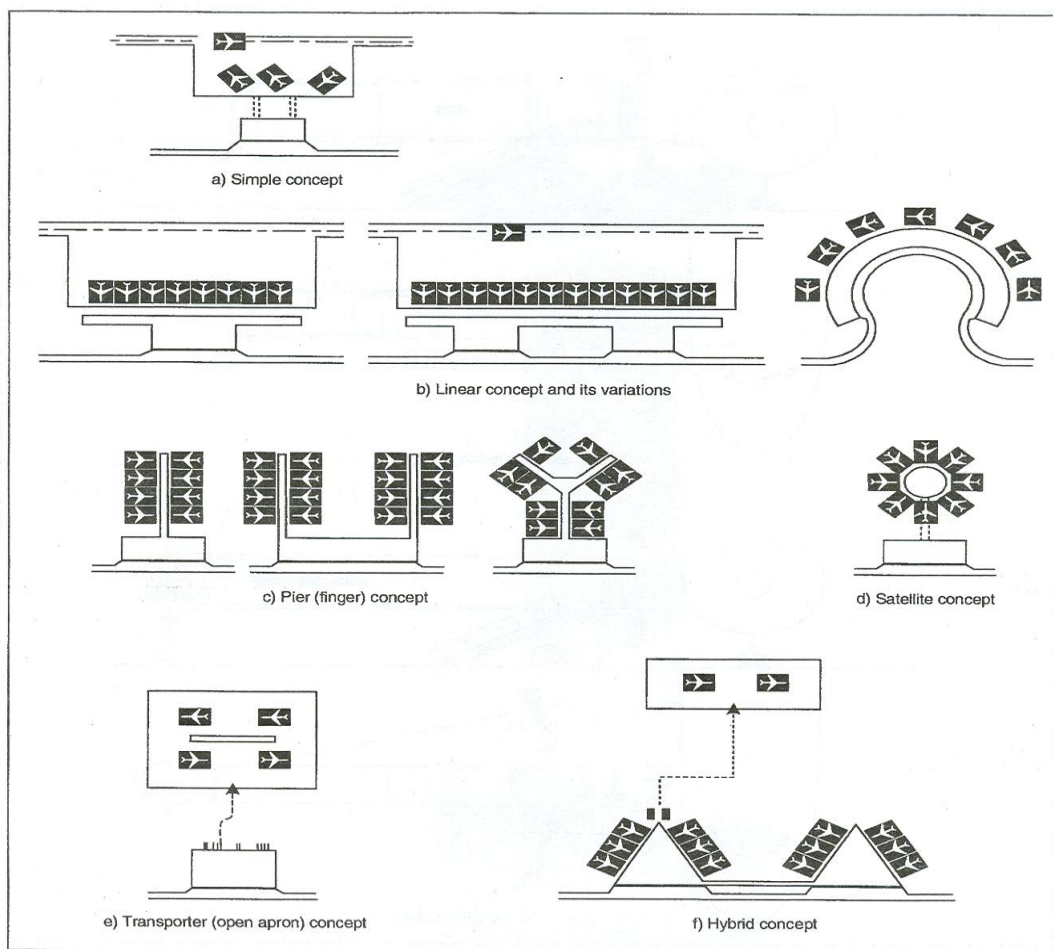


Figure 3-2. Passenger terminal apron concepts

Obr. 2 Znárodnění jednotlivých koncepcí budov

Zdroj: (1)

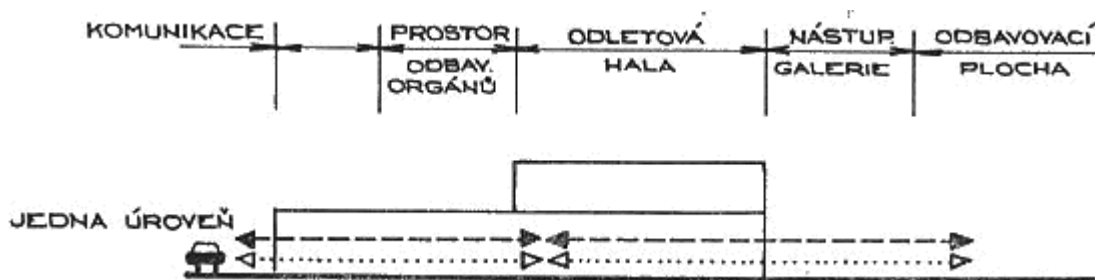
1.2 Vertikální uspořádání

Vertikální uspořádání je důležité z hlediska přehlednosti, orientace a oddělení proudů cestujících či zavazadel. Rozdělení úrovní je následující:

- jednoúrovňové uspořádání,
- jedno a půl úrovňové uspořádání,
- dvouúrovňové uspořádání,
- tříúrovňové uspořádání.

Jednoúrovňové uspořádání

Veškerý servis včetně odbavení zavazadel je uskutečňován v jedné linii. Cestující, kteří odlétávají i přilétávají se potkávají ve společných prostorech.

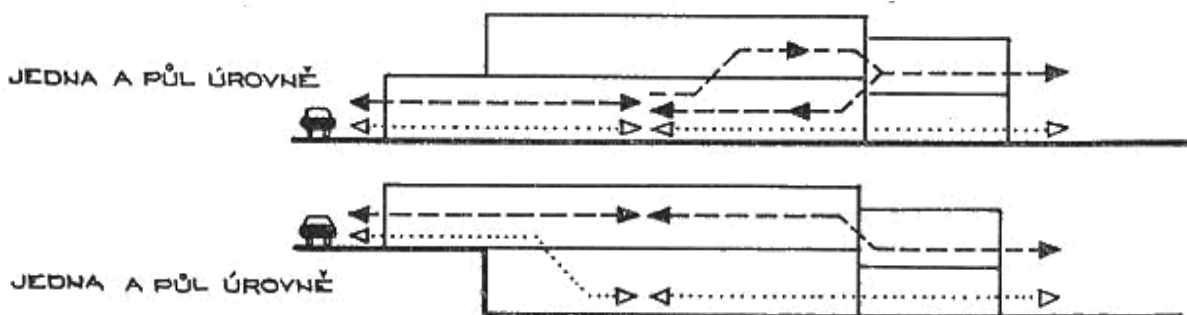


Obr. 3 Grafické znázornění jednoúrovňového uspořádání

Zdroj: (1)

Jedno a půl úrovňové uspořádání

Uspořádání jeden a půl úrovně je velmi obdobné jako zmíněné jednoúrovňové uspořádání. Odlet i přilet cestujících se odehrává v jedné linii s rozdílem odbavení zavazadel. Pro zavazadla je určeno půl úrovňové řešení. Tato dvě uspořádání patří konstrukčně k nejjednodušším. Používají se převážně pro vnitrostátní dopravu.

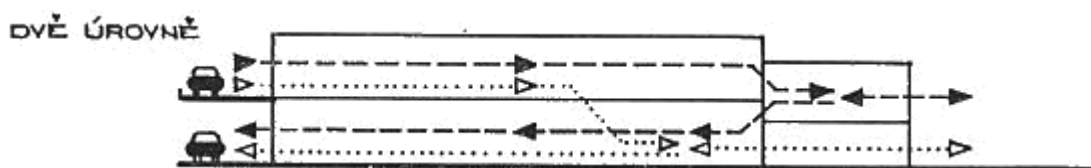


Obr. 4 Grafické znázornění jeden a půl úrovňového uspořádání

Zdroj: (1)

Dvouúrovňové uspořádání

Dvouúrovňové uspořádání je důležité pro mezinárodní letištní terminály, kde kapacita přesahuje 5 000 000 cestujících/rok. Proudy cestujících se oddělují ještě před terminálem. Oddělení proudů cestujících je současně jedním z požadavků schengenského prostoru.

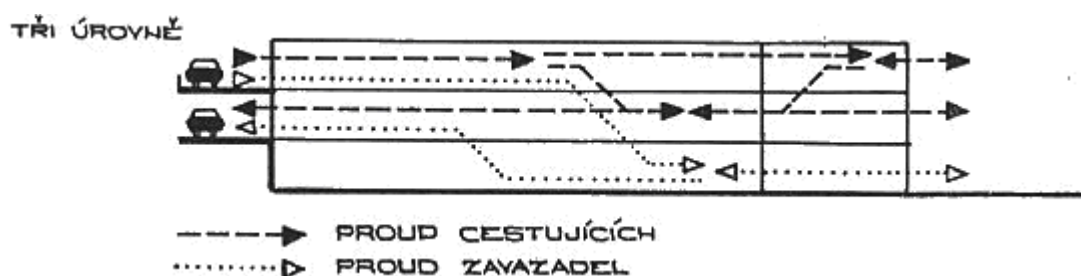


Obr. 5 Grafické znázornění dvouúrovňového uspořádání

Zdroj: (1)

Tříúrovňové uspořádání

Zajišťuje kromě oddělení proudů cestujících i proud zavazadel. (1), (2)



Obr. 6 Grafické znázornění tříúrovňového uspořádání

Zdroj: (1)

1.3 Umístění subsystémů

Subsystemy tvoří hlavní část každého letištního terminálu. Jedná-li se o terminál mezinárodní nebo vnitrostátní, zajištění základních služeb je nezbytné v každém případě. Základním kritériem pro umístění služeb je určení, ve které části terminálu se bude subsystém nacházet. Může to být buď na straně Land side nebo na straně Air side. Rozdíl mezi těmito stranami je v oblasti uživatelů. Zatímco strana Land side je veřejně přístupná, tak na druhé straně Air side se mohou pohybovat jen cestující s platnou palubní vstupenkou a personál letiště. Hranice těchto stran jsou vymezeny kontrolou palubních vstupenek či turnikety u služebních vchodů. (2)

Využitelnost subsystémů je z pohledu cestujícího následující:

Cestující, pro které je letištní terminál počátečním bodem cesty, se jako první pohybují v zóně Land side, která se skládá z odletové haly a komerčních prostorů. V odletové hale jsou umístěny přepážky check-in pro odbavení cestujících a jejich zavazadel, přepážky cestovních kanceláří, informační přepážky a restaurace. Odletová hala je místem s největší

koncentrací cestujících a jejich doprovodů. Doba, kterou zde lidé stráví je krátkodobého charakteru, ale velmi prostorově náročná. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby byl zajištěn kvalitní a přehledný systém informačních panelů a ukazatelů pro rychlou a bezchybnou orientaci. Komerční prostory mohou být využity pro propojení více terminálů, umístění sociálních zařízení, kanceláří cestovních či leteckých společností a restaurací.

K oddělení cestujících a jejich doprovodů slouží pasová kontrola. Při pasové kontrole personál letiště kontroluje platnost cestovního pasu či občanského průkazu a palubní vstupenku. Pokud je vše platné, pak cestující pokračuje k letadlu zónou Air side. Výjimku tvoří lety do schengenského prostoru, kde je pasová kontrola vynechána a probíhá pouze kontrola palubních dokladů.

Air side je neveřejná část letiště. V této zóně je bezpečnostní kontrola, která může být umístěna buď přímo za pasovou kontrolou (popřípadě kontrolou palubních vstupenek) nebo před vstupem do odletové čekárny - gate. V době, kdy cestující vyčkává na čas odletu může navštívit obchodní zónu či občerstvovací zařízení.

Cestující, pro které je letištní terminál cílová nebo přestupní destinace prochází zónami v opačném pořadí. Air side s prostory pro zavazadlové karusely, sloužící k vyzvednutí zapsaných zavazadel z podpalubního prostoru letadla a tranzitní halu.

Pasovou kontrolou procházejí pouze cestující, kteří přiletěli ze zemí mimo schengenský prostor.

Prostor Land side (veřejná část) obsahuje příletovou halu, kde vyčkávají doprovody cestujících, informace, půjčovny automobilů, taxi či automaty na jízdenky MHD. (1), (2) Ukázky uspořádání přepážek check-in a informačního panelu naleznete v příloze č. 1.

1.4 Faktory ovlivňující kapacitu

Letiště musí mít neustálé rezervy pro rozvoj. Pokud není dostatečný okolní prostor, nachází se letiště ve vrcholových kapacitních možnostech, které již nemůže dále rozšiřovat a zvyšovat. Nachází se v takzvaném „mrtvém bodě“, kde i přes zvyšující se poptávku není reálné současně zvyšovat i nabídku. Při hodnocení kapacitních aspektů letiště je hlavním kritériem špičková hodina, kdy je vytíženost největší.

Špičková hodina se určuje pro:

- počet odbavovacích přepážek,
- počet bezpečnostních a pasových přepážek při odletu a příletu,
- velikost veřejné příletové a odletové haly,
- délku chodníku před příletovou a odletovou halou,
- velikost tranzitní haly a odletových čekáren,
- velikost příletové haly (zavazadlové karusely),
- kapacitu restaurací,
- kapacitu obchodní části. (1), (2)

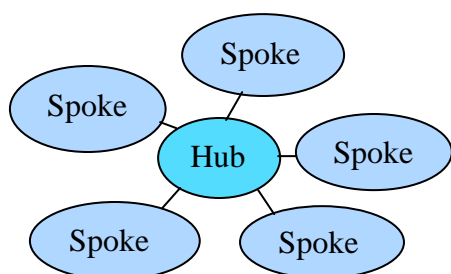
Dále je třeba vzít v úvahu druh plánovaného provozu:

Hub and spoke – větší kapacitní náročnost je kladená na tranzitní prostor, který při tomto druhu provozu využívají transferoví cestující tvořící převážnou část cestujících.

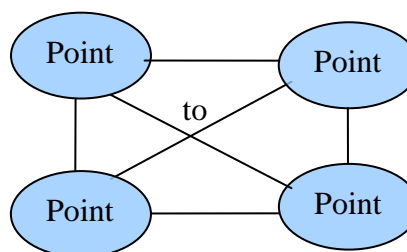
Point to point – kapacitní náročnost je vyvážená pro odletovou i příletovou halu. Poměr odlétávajících a přilétávajících cestujících je obdobný, počet transferových cestujících je minimální. (2)

Posledním omezením kapacity je umístění letadel u stojánek s nástupními mosty. Tento faktor je závislý na zvoleném terminálu (viz kapitola 2.1 Koncepce budov a umístění). Nejvýhodnější je organizace u prstových nástupišť, kde je maximální využití plochy. Dalšími možnostmi jsou podélná stání okolo budovy nebo ostrovní nástupiště. (1), (2)

a) hub and spoke



b) point to point



Obr. 7 Grafické znázornění druhu provozu

Zdroj: autor

2 ROZBOR URČENÝCH MEZINÁRODNÍCH TERMINÁLŮ

2.1 Ruzyně (Praha, ČR)

Letiště Praha Ruzyně je největší mezinárodní letiště v České republice. Provozovatelem je Letiště Praha a.s., akcionářem je Ministerstvo financí. Na letišti působí 50 leteckých společností, které létají do 134 destinací v 51 zemích. Letiště Ruzyně je základnou pro dopravce ČSA, Travel Service a Wizz Air. Letiště se skládá z jižní a severní části. V jižní části je umístěn Terminál 3, v severní části jsou Terminály 1 a 2. Civilní letecký provoz je soustředěn do severní části letiště, kterou obhospodařuje dráha 06/24 (popř. dráha 13/31). Současný dráhový systém umožňuje 46 pohybů/hodinu. Spojení s centrem města zajišťuje MHD, Airport Express a smluvní taxislužba. (3)

2.1.1 Terminál 3

Terminál 3 je v současné době využíván pouze pro privátní lety. Postaven byl však jako první a určený byl pro veřejné letectví. Dne 29. března 1929 Ministerstvo veřejných prací odsouhlasilo vykoupení 108 ha pozemků pro výstavbu nového letiště za celkovou cenu téměř 14 000 000 Kč. Ministerstvo zřídilo 1. března 1931 oddělení pro výstavbu letiště, které zajišťovalo veškeré práce spojené s výstavbou. Pro vyhotovení návrhů, plánů a vybudování nového letiště Praha byla vypsána veřejná soutěž probíhající ve dnech 15. července -15. prosince 1931. Během soutěže bylo předloženo 25 projektů. Odbavovací halu projektoval Ing. arch. A. Benš (*1894-†1982). Začátkem roku 1932 se ze státního rozpočtu uvolnily finanční prostředky, které činily 110 000 000 Kč. Vlastní výstavba začala dne 24. července 1933 a dokončení se datuje k 1. březnu 1937. Základní výstavba trvala 44 měsíců, terénní úpravy trvaly 11 měsíců a přesunuto bylo 570 000 m³ zeminy. Na výstavbě se podílelo přibližně 350 pracovníků, kteří odpracovali 380 000 směn. Z celkových 108 ha zabrala 35 ha zastavěná část letiště provozními objekty, komunikacemi a ostatním zařízením. V součtu stavební náklady činily 82 000 000 Kč a vykoupení pozemků přišlo na 17 500 000 Kč. Z toho vyplývá, že celkové náklady byly ve skutečnosti nižší než byl původní odhad. V době dokončení patřilo Letiště Ruzyně k jedněm z nejlepších v Evropě. Důkazem toho je i ocenění jeho výstavby a koncepčního řešení zlatou medailí Mezinárodní výstavy umění a techniky v Paříži u příležitosti světové výstavy v roce 1937. Diplom obdržel vedoucí stavební správy letiště Ing. K. Kancnýř. Po dokončení stavby letiště nebyl k dispozici jen letištní terminál a odbavovací plochy, ale také 5 travnatých přistávacích směrů v rozmezí

délek 800 až 1 200 m, nadzemní nádrže pro skladování pohonných hmot (s celkovou kapacitou 480 000 litrů). Průtoková rychlost jedné hadice byla cca 200 litrů/minutu. (4)

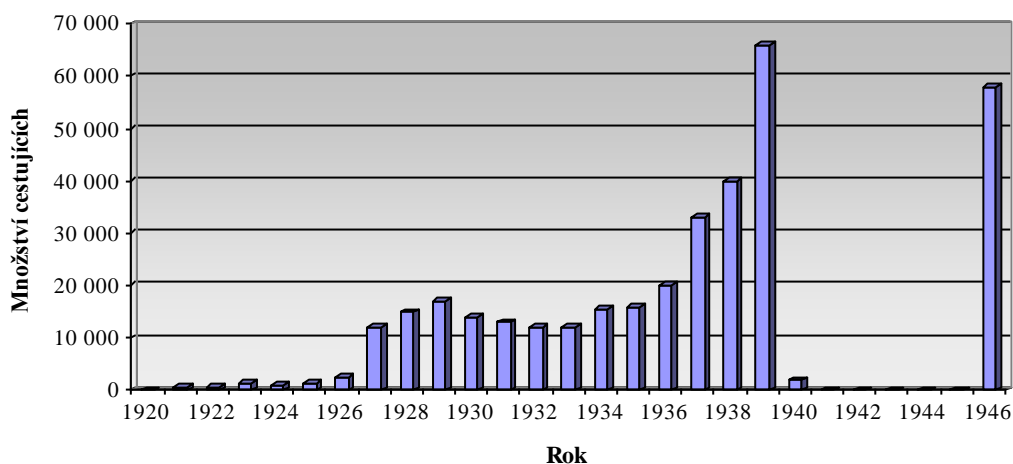
5. dubna 1937 v 09:00 h. přistálo na letišti první letadlo Československé letecké společnosti na vnitrostátní trati Piešťany-Zlín-Brno-Praha, 2. letadlo v 10:00 h. bylo z mezinárodní trati Vídeň-Praha-Drážd'any-Berlín. O novém letišti Ruzyně psal i anglický odborný časopis *The Aeroplane*, jako o nejmodernějším a provozně nejvýhodnějším ve střední Evropě. V této době zde měly základnu dvě letecké společnosti Československé aerolinie (ČSA) a Československé letecké společnosti (ČLS), které do konce roku 1938 odbavily 60 808 cestujících a nalétaly 2 638 729 km.

Letiště se průběžně stále modernizovalo. První modernizace dráhového systému probíhala 15. července 1937 – 22. prosince 1937 a náklady činily 117 000 000 Kč.

V následujícím přehledu je stav jednotlivých RWY k roku 1945:

- RWY 04/22 celková délka 1 800 m termín prodloužení 1944,
- RWY 08/26 celková délka 1 300 m termín prodloužení 1941,
- RWY 13/31 celková délka 1 000 m termín výstavby 1938,
- RWY 17/35 celková délka 950 m termín výstavby 1938.

V letech 1947 - 1948 bylo nutno vybudovat provizorní odbavovací budovu pro zahraniční lety. Poslední významnou modernizací byla roku 1984 rozsáhlá rekonstrukce fasády odbavovací budovy z roku 1937. (4)



Obr. 8 Výkony letecké dopravy v letech 1920 - 1946

Zdroj: (4)

2.1.2 Terminál 1

Z důvodu nedostatečných kapacitních možností byl v roce 1961 schválen projekt nové výstavby, která obsahovala část nynějšího Terminálu 1. Veřejná soutěž měla rozměrové specifikum – 145 000 m³, které se později rozšířilo na 200 000 m³ za odhadovaných 526 000 000 Kčs. Během soutěže bylo odevzdáno 150 návrhů. Výstavba Terminálu 1 byla dokončena 6. listopadu 1972 (část odbavovací budovy již roku 1968). Cílem nové odbavovací budovy bylo sloučení vnitrostátního i mezinárodního provozu v jedné budově při celkovém rozšíření letiště o 421,3 ha. Tato plocha zahrnovala odbavovací terminál, hasičské a záchranné služby, objekt přípravy posádek. Nová budova obsahovala 2 podlaží o půdorysných rozměrech 104x72 m. Ocelovou střešní konstrukci podpíral jediný podpůrný sloup o průměru 37 cm. Vnější obvod tvořily 8 m vysoké prosklené stěny se samostatnou hliníkovou konstrukcí. (5)

Terminál 1 prošel řadou rekonstrukcí, dispozičních změn a opětovného kapacitního navyšování. První rekonstrukce a přístavba k Terminálu 1 byla 1. srpna 1989 - 3. listopadu 1991. Následoval projekt architektů M. Brixie a P. Franty v roce 1994, stavba zahájena 26. června 1995 probíhala v několika etapách:

1. etapa dokončena 14. května 1996 zahájila provoz v prstu B, kde cestující využívali 6 čekáren, 3 pohyblivé teleskopické mosty a pro vzdálená stání letadel byly k dispozici čekárny s navazující autobusovou dopravou.
2. etapa zrušila původní prst A a byl přistavěn nový, který obsahoval 8 teleskopických mostů. Současně probíhala i stavba vlastního terminálu, který z velké části zasahoval do oblasti minulého prstu A před jeho demolicí. Do provozu byl terminál uveden 3. června 1997.
3. etapa roku 1997 se uskutečnila rekonstrukce původního odbavovacího Terminálu 1 z roku 1968.

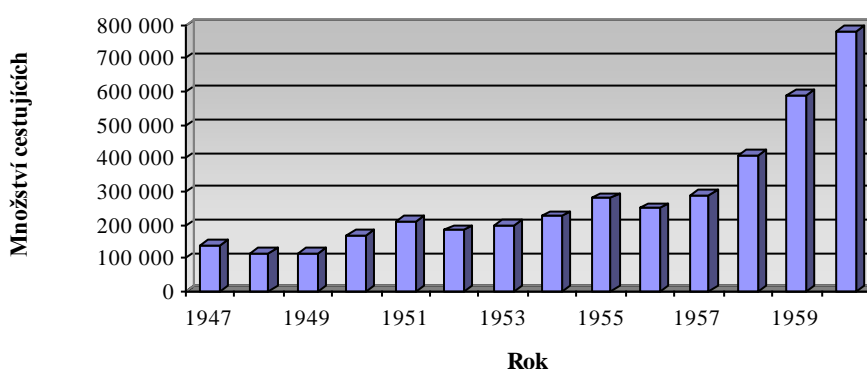
Kapacitně měla budova odbavit 5 300 000 cestujících/rok s možností rozšíření na 6 400 000 cestujících/rok. Náklady na výstavbu dosahovaly 126 100 000 USD. V tabulce č. 1 je přehled navýšení kapacitních aspektů mezi původní odbavovací halou z roku 1968 a rozšířenou odbavovací halou po rekonstrukci a modernizaci. (5)

Tab. 1 Porovnání stavu letiště v roce 1968 a 1997

	Výchozí stav 1968	Cílový stav 1997
Zastavěná plocha (m ²)	24 782	73 000
Kapacita odbavených cestujících/rok	2 300 000	4 800 000
Kapacita odbavených zavazadel ks/h.	900	1 700
Odbavovací pracoviště (ks)	16	42
Nástupní/výstupní teleskopické mosty	0	11
Počet operačních stání letadel	36	47
Počet parkovacích míst	870	1 808
Obchodní zóna (m ²)	1 382	6 320

Zdroj: (5)

Poslední úpravou v Terminálu 1 bylo prodloužení prstu B. Stavební práce trvaly 1. března 2001 – 18. listopadu 2001 a dokončovací práce 19. listopadu 2001 – 19. dubna 2002. Od uvedení do provozu 26. dubna 2002 prst nabízí délku 202,5 m a šířku 32 m, pohyblivý chodník umožňuje snadný pohyb v rámci celého prstu, 5 prosklených nástupních/výstupních mostů, 1 zdvojený most (B8 a B9) pro velkokapacitní letadla, 3 mosty byly zachovány z původní výstavby. Náklady na modernizaci dosáhly 680 000 000 Kč. (5)



Obr. 9 Výkony letecké dopravy v letech 1947 - 1960

Zdroj: (5)

2.1.3 Terminál 2

Terminál 2 je nejmodernějším a nejnovějším ze stávajících terminálů. Dokumentace vlivu na životní prostředí k novému terminálu se začala zpracovávat již v roce 2000. Stavební povolení udělené 31. prosince 2002 zahájilo stavební část výstavby. Stavba podléhala Úseku pro rozvoj a výstavbu v čele s Ing. D. Šťáhlavským. Projekt zpracovali Ing. arch. A. Nikodem, Ing. arch. Z. Volman, Ing. arch. T. Janeček, Ing. arch. P. Štěch a akad. arch. P. Mansfeld. Celkové náklady byly stanoveny na 10 000 000 000 Kč a doba výstavby na 26 měsíců. Náklady zajišťovala prostřednictvím úvěru Evropská investiční banka. Při výstavbě muselo být zdemolováno několik budov (galerie C, objekt přípravy posádek, jídelna pro zaměstnance, dílny, kanceláře ČSA, trafostanice, objekt cargo ČSA, sklad kontejnerů, administrativní objekt ČSA, výměňkové stanice, objekt DHL a chlazení). Na místo toho vznikl Terminál 2, spojovací objekt s Terminálem 1 a prst C. V Terminálu 2 jsou hlavní dominantou 4 kruhy znázorňující zemské kontinenty. Kruhy o průměrech 2x16 m a 2x8 m jsou zakomponovány do podlah. Autorem je P. Basl. (6)

Tab. 2 Přehled rozsahu V. výstavby

Technické řešení	Obestavěný prostor	Zastavěná plocha
Terminál 2	546 315 m ³	28 690 m ²
spojovací objekt	219 276 m ³	16 455 m ²
prst C	126 260 m ³	8 050 m ²
celkem	<u>891 851 m³</u>	<u>53 195 m²</u>

Zdroj: (6)

Letiště Praha Ruzyně získalo řadu certifikátů a ocenění:

2002 - Certifikát ISO 14001 (systém environmentálního managementu)

2004 - Zaměstnavatel roku pražského regionu

2005 - 1. místo v mezinárodní soutěži World Airport Awards v sekci „Nejlepší letiště východní Evropy“

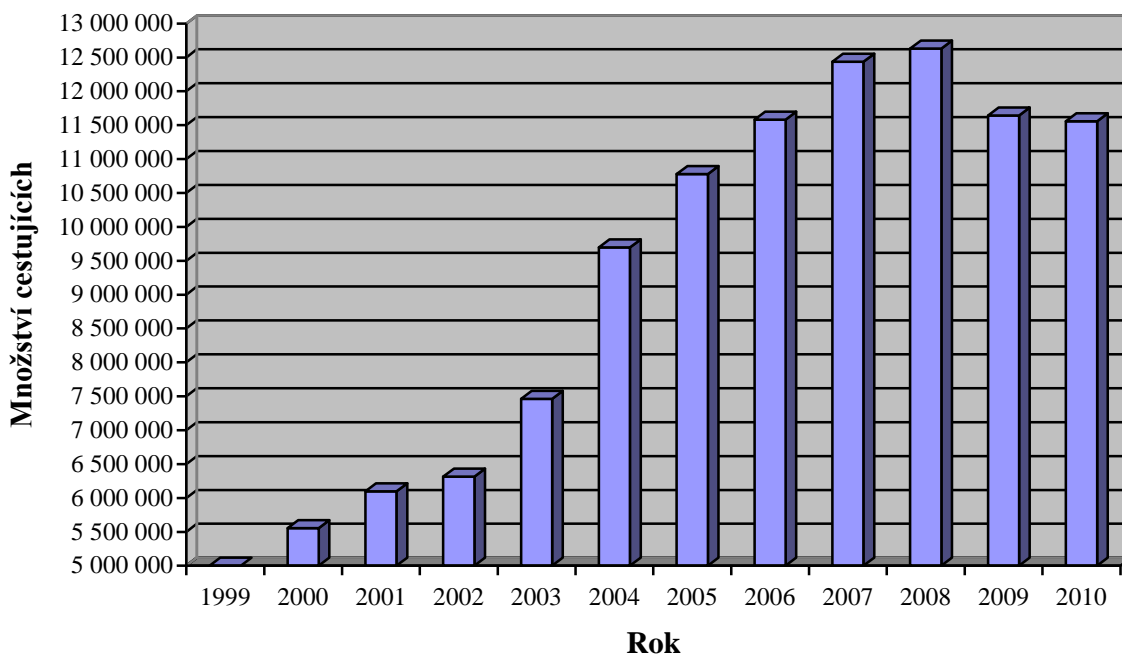
2006 - umístění v TOP 10 firem soutěže Českých 100 nejlepších

2006 - certifikát provozní bezpečnosti dle standardů Mezinárodní organizace pro civilní letectví ICAO

2006 - 1. místo v mezinárodní soutěži World Airport Awards v sekci „Nejlepší letiště Evropy“

2006 - Terminál 2 – dopravní stavba roku

2009 - 1. místo v mezinárodní soutěži World Airport Awards v sekci „Nejlepší letiště východní Evropy“ (3)



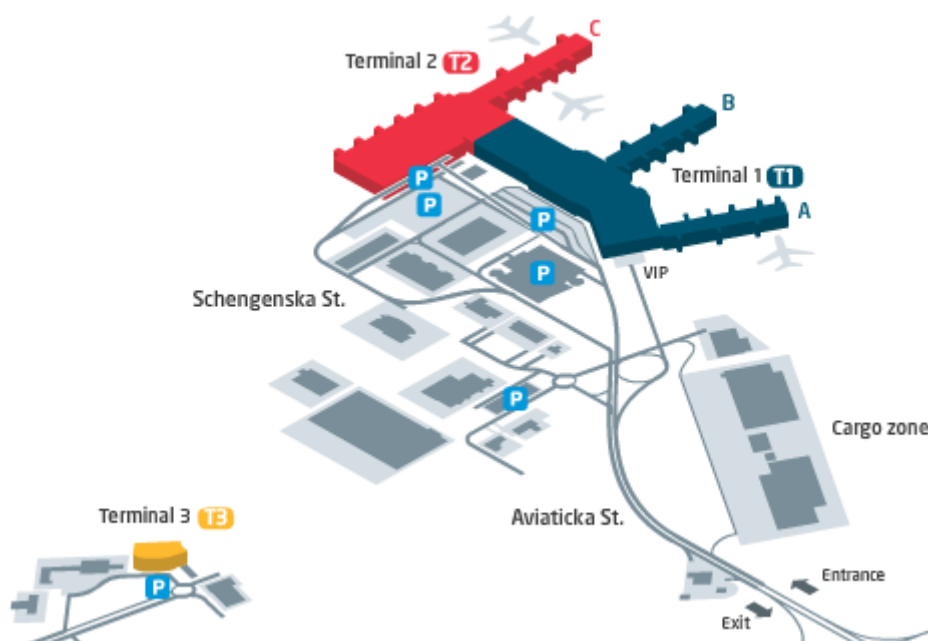
Obr. 10 Výkony letecké dopravy v letech 1999 - 2010

Zdroj: (6)

2.1.4 Aktuální stav letiště Praha Ruzyně

V současné době se letiště Praha skládá ze severní a jižní části. Jižní část je využívána pouze pro privátní lety a severní část, Terminál 1 a Terminál 2, pro veřejnost. Koncepční uspořádání civilní části letiště je v obou terminálech prostřednictvím decentralizovaného systému a následným propojením hlavních odbavovacích budov na prstové uspořádání. Oba terminály umožňují kvalitní odbavení, pro transferové cestující, prostřednictvím transferových přepážek přímo v neveřejné části letiště. Celá severní část letiště je konstruována podle rozvojových úvah do roku 2020. Po tomto roce se již nárůst výkonů nepředpokládá. Pokud letiště přesáhne 19 000 000 cestujících/rok bude nutno vystavět nový terminál. Dráhový systém se skládá z hlavní a vedlejší dráhy. Hlavní dráha 06/24 a vedlejší dráha 13/31. Provoz na vedlejší dráze je omezen z důvodu hluku. Aktuální dráhový systém je v průměru využit na 80 %, ve špičkové hodině dosahuje až 100 %. Dalšímu možnému kapacitnímu rozvoji odbavovacích terminálů zabraňuje právě nedostatečný dráhový systém. Výhledem budoucnosti je paralelní dráha 06R/24L o celkové délce 3 550 m ve vzdálenosti 1 225 m od stávající 06/24. Po výstavbě paralelní dráhy bude na řadě prodloužení metra linky A ze stanice Dejvická až na letiště. (3), (6)

Schématické uspořádání letiště Praha Ruzyně je uvedeno v příloze č. 2.



Obr. 11 Plánek letiště Praha Ruzyně

Zdroj: (3)

2.2 Hartsfield-Jackson (Atlanta, USA)

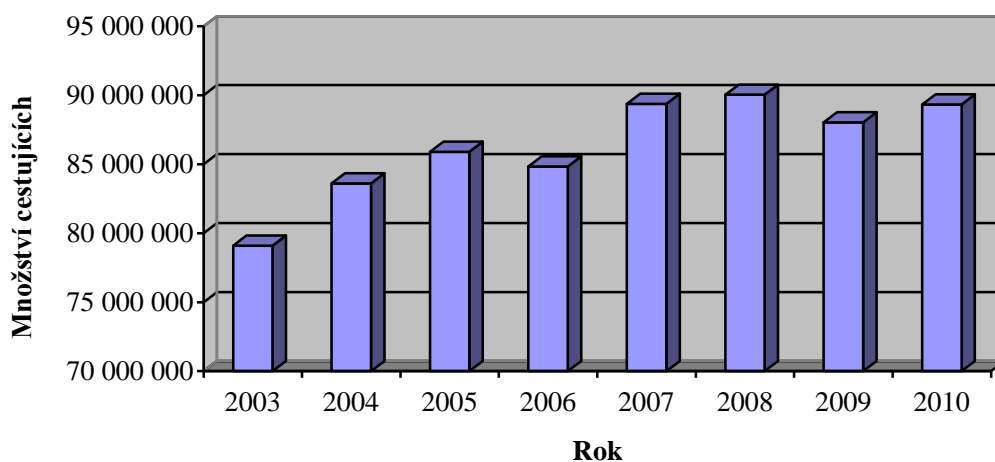
Oficiální název letiště je The Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport, vlastníkem je město Atlanta. Hartsfield-Jackson je nejvíce vytížené letiště z celého světa. Počet odbavených cestujících dosahuje počtu 89 000 000 cestujících za rok. Z letiště je možno navštívit 151 různých destinací v USA a více než 80 mezinárodních destinací v 52 zemích. Nejvýznamnějším leteckým dopravcem je pro letiště Delta Airlines. (7)

2.2.1 Historický vývoj letiště

Počátky atlantského letiště sahají do roku 1925, kdy si starosta Walter A. Sims pronajal na dobu pěti let pozemek o 287 akrech, kde původně stála automobilová závodní dráha. Smlouva o nájmu byla podepsána dne 16. dubna 1925. Starosta se zavázal k rozvoji a přeměně závodní dráhy na přistávací dráhu a výstavbu terminálu.

První komerční let se uskutečnil 15. září 1926 na trase Tampa–Jacksonville–Atlanta. V roce 1928 Eastern Airlines začíná s pravidelnou leteckou dopravou. Již roku 1930 patřilo letiště k nejfrekventovanějším třem letišťům na světě. V tomto roce letiště odbavilo 16 letů (přilet, odlet). Zajímavostí je, že první kontrolní věž byla otevřena až v roce 1939. V průběhu druhé světové války letiště sloužilo jako vojenské a rozšířilo svou rozlohu na dvojnásobek, tím kapacitně narostl i počet pohybů letadel na 1 700 vzletů a přistání za jeden den. První odbavovací terminál využilo v roce 1948 1 000 000 cestujících. O devět let později byl terminál kapacitně nedostačující a začal být přetěžován (2 000 000 cestujících za rok). Z toho důvodu bylo nezbytné rozšířit stávající terminál. Rozšířená budova byla uvedena do provozu 3. května 1961 a celkové náklady na rozšíření činily 21 000 000 USD. Kapacita terminálu byla koncipována na 6 000 000 cestujících ročně. Ještě ten samý rok byla kapacita opět překročena a terminálem prošlo 9 500 000 cestujících. Zcela nový letištní komplex slavnostně zahájil svou činnost 1. září 1980. Vedením projektu byl pověřen starosta Maynard Jackson. Terminál byl největším stavebním projektem v té době za celkové náklady 500 000 000 USD. Pojmenován byl po bývalém starostovi Atlanty Williamu Berry Hartsfieldu a, v té době, současném starostovi Maynardu Jacksonovi. Kapacita terminálu pojmul 55 000 000 cestujících ročně a celková plocha činila 230 000 m². Po uvedení terminálu do provozu bylo nezbytné posílit i dráhový systém letiště. V roce 1994 byla otevřena hala E, která je dodnes využívána pro mezinárodní lety. Hala E je nejmodernější halou na atlantském letišti. V roce 1999 získalo letiště ocenění za nejvytíženější letiště světa za 73 500 000 odbavených cestujících v roce 1998. Následující rok letiště obhájilo ocenění s celkovým počtem odbavených cestujících 78 000 000 za rok 1999. 27. května 2006 byla

slavnostně uvedena do provozu pátá přistávací dráha za celkové náklady 1 280 000 000 USD. Nová dráha zajistila zvýšení kapacity přibližně o 40 % (z 184 letů za hodinu na 237 letů). V roce 2007 bylo uvolněno 215 000 000 USD na modernizaci zavazadlového systému. (7), (8)



Obr. 12 Počet odbavených cestujících v letech 2003-2010

Zdroj: (7)

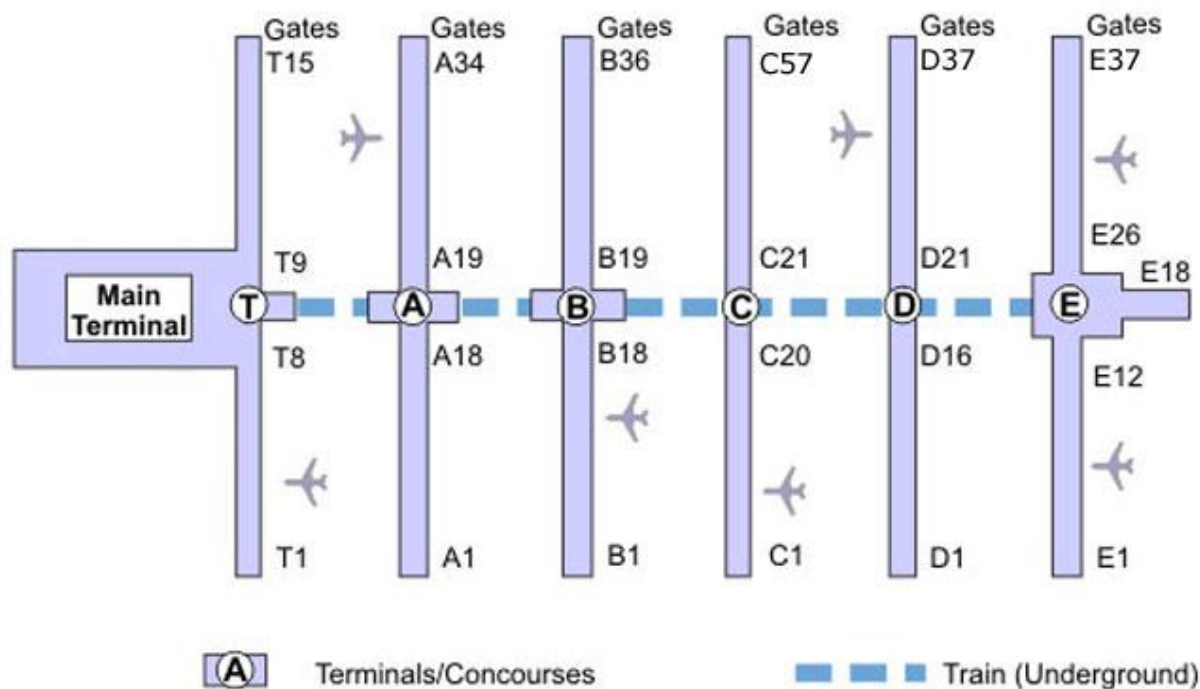
2.2.2 Aktuální stav letiště Hartsfield-Jackson

Letiště disponuje hlavním odbavovacím terminálem a halami T, A, B, C, D, E (celkem 186 letadlových stojánek s nástupními mosty) a hlavním odbavovacím terminálem. Pro odbavení cestujících je určen jeden odbavovací terminál rozdělen na dvě části - sever a jih, kde je využito centralizované odbavení cestujících. Letiště disponuje středopólovým uspořádáním hlavního terminálu a hal. Schématicky znázorněno v příloze č. 3.

Dráhový systém se skládá z pěti drah:

- 09R/27L kategorie III,
- 09L/27R kategorie I,
- 08R/26L kategorie II,
- 08L/26R kategorie III,
- 10/28 kategorie II.

Dopravní obslužnost zajišťuje systém Marta, který zabezpečuje autobusové a železniční spojení s centrem města. Propojení mezi hlavním terminálem a halami je vedeno pod úrovní terénu za pomoci kolejové dopravy. (7)



Obr. 13 Plánek letiště Atlanta

Zdroj: (9)

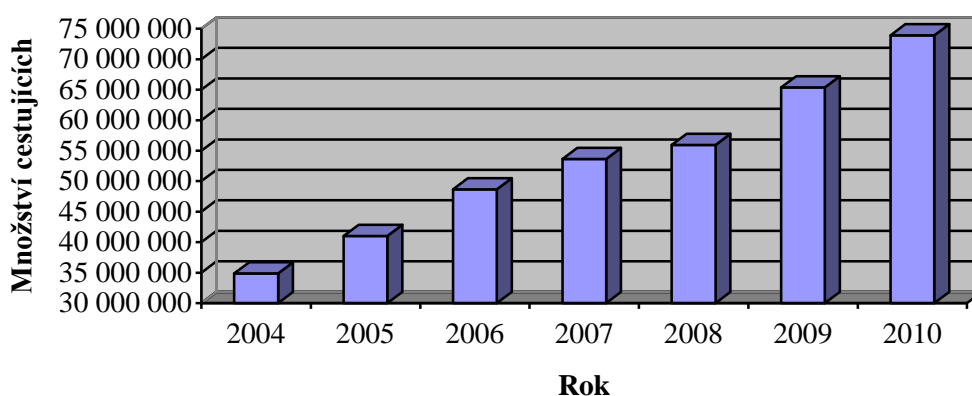
2.3 Beijing Airport (Peking, PRC)

Letiště v Pekingu patří k modernějším letištím, která se v závislosti na modernizaci dostala na světovou špičku v počtu odbavených cestujících. Letiště se nachází ve vzdálenosti 29 km od centra Pekingu. Působí zde 70 leteckých společností, které létají do 208 destinací. (10)

2.3.1 Historický vývoj letiště

Původní letiště bylo slavnostně otevřeno dne 2. března 1958. V té době se letiště skládalo pouze z jedné odbavovací haly, která dnes poskytuje zázemí VIP cestujícím. Tento malý terminál 1. ledna 1980 nahradil Terminál 1 o celkové ploše 160 000m². Terminál 1 je vybaven 13 nástupními mosty. V polovině 90 let bylo nezbytně nutné rozšířit kapacitu terminálu. Z toho důvodu byl 1. listopadu 1999 otevřen nový Terminál 2, který převzal funkci Terminálu 1. Původní terminál byl uzavřen a následovala jeho rekonstrukce. Dalším otevřeným terminálem byl Terminál 3, který se postavil z důvodu očekávaných olympijských her. V roce 2008 byl Terminál 3 plně zprovozněn. Otevření předcházela zkušební provoz, který začal 29. února 2008 (terminál obsluhoval 7 leteckých společností). Plně funkčním se stal 26. března 2008, kdy zde přibýlo dalších 20 leteckých společností. Financování bylo zajištěno prostřednictvím Evropské investiční banky a úvěr činil 625 000 000 USD. Při výstavbě

Terminálu 3 se současně uskutečnila výstavba nové vzletové a přistávací dráhy, která zvýšila kapacitu o 43 000 000 cestujících za rok. Třetí dráha byla dokončena 29. října 2007. Terminál 3 byl navržen architektem Fosterem a partnery. Celková plocha 986 000 m². Uspořádání terminálu je rozděleno do sedmi podlaží, dvě podzemní, určena jako parkovací stání a pět nadzemních, kde je celkem 292 odbavovacích přepážek. Dva satelitní bloky Terminál 3 C pro vnitrostátní lety, Terminál 3 E a 3 D pro mezinárodní lety. Střecha terminálu je červená s velkými prosklenými okny, která zajišťují denní světlo. Červená barva je pro čínský lid barvou štěstí. Zavazadlový systém umožňuje odbavení 19 200 zavazadel za hodinu. Zavazadla, z podpalubí letadla, by měla být vyložena do 4,5 minut. Po dokončení výstavby Terminálu 3 a přistávací/vzletové dráhy se propustnost letiště zvýšila z 1 300 000 cestujících za rok 1978 na 65 370 000 cestujících za rok 2009. (10)



Obr. 14 Počet odbavených cestujících v letech 2004 - 2010

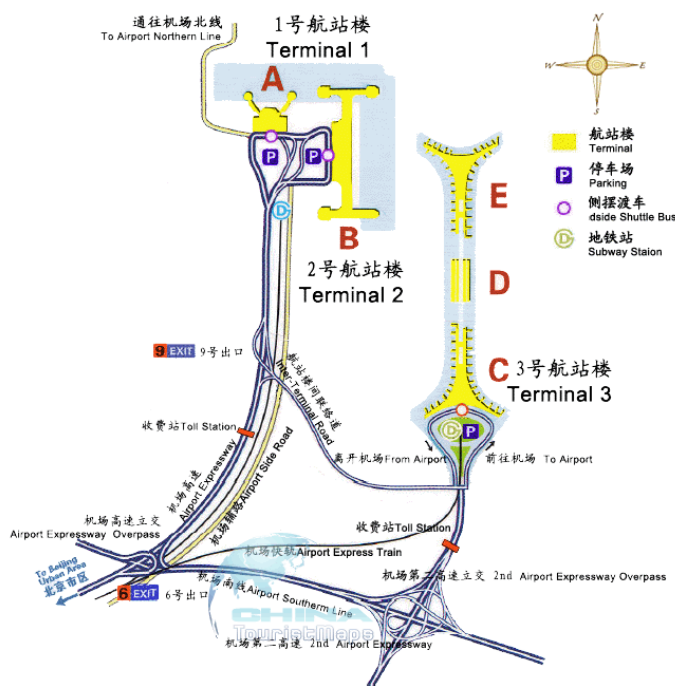
Zdroj: (10)

2.3.2 Aktuální stav letiště Beijing Airport

Pekingské letiště tvoří tři terminály o celkové ploše 1,113 km², tři vzletové/přistávací dráhy a dvě řídicí věže. Převážnou částí zástavby je nejnovější a nejmodernější Terminál 3 rozdělený do tří částí. U tohoto terminálu byly použity nejnovější technologie jako je tříúrovňové vertikální uspořádání. Odbavovací systém je použit decentralizovaný a vzájemné propojení terminálů je s využitím kolejové dopravy. Spojení s Pekingem je zajištěno rovněž kolejovou dopravou. Pekingské letiště je velmi rychle se rozvíjející letiště, u kterého lze předpokládat, že během několika let sesadí Atlantu z prvního místa v počtu odbavených cestujících. (10)

Schématické uspořádání letiště v Pekingu je uvedeno v příloze č. 4.

Map of Beijing Capital International Airport



Obr. 15 Plánek letiště Peking

Zdroj: (11)

2.4 Heathrow (Londýn, GB)

Letiště se nachází v západní části Londýna. Provozovatelem je BAA (British Airports Authority - Britská správa letišť). Působí zde více jak 90 leteckých společností, které létají do 180 různých destinací v 90 zemích světa. Nejfrekventovanějšími destinacemi jsou New York, Dubai, Dublin, Amsterdam a Hong Kong. V roce 2006 letiště oslavilo výročí 60 let, během kterých odbavilo přes 1 400 000 000 cestujících celkem na 14 000 000 letech. V současné době letiště v průměru odbaví 180 600 cestujících za jeden den. (12)

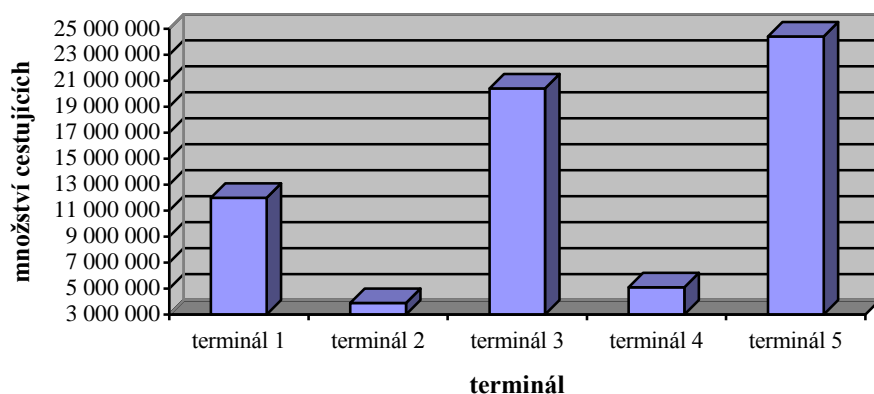
2.4.1 Historický vývoj letiště

Základem pro dnešní letiště Heathrow bylo soukromé letiště, které roku 1930 postavil britský inženýr Richard Fairey. Na výstavbu soukromého letiště bylo vykoupeno 15 akrů pozemků za celkovou cenu 15 000 USD. Richard Fairey používal letiště k testování letadel, pro které měl jednu travnatou dráhu a jednu provizorní budovu. Fairovo soukromé letiště bylo v průběhu 2. světové války vyvlastněno a společně s ním i další pozemky ve vesnici Heath Row, podle které je dnešní letiště pojmenováno. V roce 1944 začaly stavební práce obsahující demolici stávající vesnice, postavení odbavovací budovy a nového dráhového systému do tvaru hvězdice. Nejdelší dráha měla 2 743 m na délku a 91,44 m na šířku.

Odbavovací budova byla velmi jednoduchého designu s motivy květin, ale vysoce komfortní. Oficiálně bylo letiště pro civilní provoz otevřeno 1. ledna 1946. První let se uskutečnil do Buenos Aires s letadlem Starlight. K zaparkovaným letadlům se cestující přibližovali po dřevěných lávkách, které cestujícím chránily obuv od bláta z povrchu přistávací plochy. (12), (13)

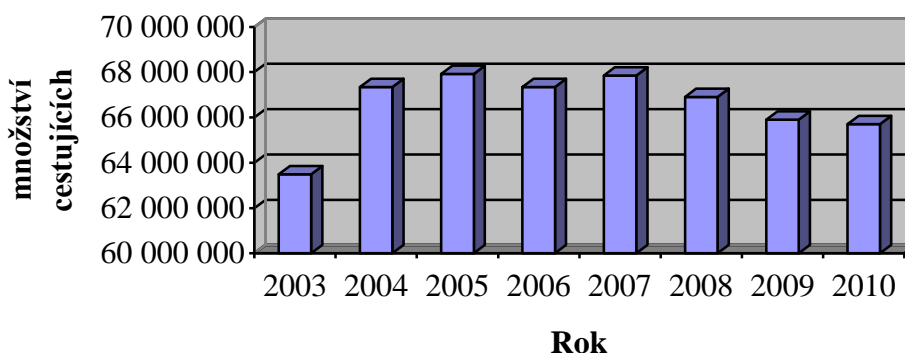
2.4.2 Výstavba letištních terminálů

Londýnské letiště se stávalo stále oblíbenějším. Během prvního roku v provozu zde bylo odbaveno 63 000 cestujících. V roce 1951 to bylo již 796 000 cestujících. Skutečnost stále se zvyšujícího zájmu cestujících způsobila nutnost nového letištního terminálu. Projektováním návrhu byl pověřen britský architekt Frederick Gibberd, jehož hlavní dominantou byla 37,2 m vysoká kontrolní věž. Nový Terminál 2 byl otevřen v roce 1955. Jeho současná celková plocha je 49 654 m². V roce 1961 byl původní terminál z roku 1946 uzavřen a veškerý provoz se přesunul na nový Terminál 2, zvaný Evropa. Dalším důležitým krokem v tomto roce bylo otevření Terminálu 3. Terminál 3, označován jako Oceanic, je kapacitně uspořádán pro 18 900 000 cestujících/rok, kteří jsou odbavení na ploše 98 962 m². Modernizace nových technologií, jako například samoodbavovací přepážky, proběhla za celkové náklady 106 000 000 USD a znovuotevřen byl terminál v roce 2007. Následující investicí byla modernizace pasové kontroly a zavazadlové technologie za 22 000 000 USD. Terminál 1 byl otevřen roku 1968, modernizace stála přes 60 000 000 USD a plocha terminálu je 74 601 m². V této době (1968) bylo odbaveno 5 000 000 cestujících za rok. Zlomovým rokem byl 1970, kdy byl uveden do provozu Concorde. Stále narůstající množství odbavených cestujících potřebovalo nový terminál. Terminál 4 otevřeli, v roce 1986, princ Charles a princezna Diana. Nový terminál zajišťoval základnu pro 45 leteckých společností, celková plocha 105 481 m² z toho 6 000 m² zabíraly přepážky check-in. Po 11 letech v roce 1997 se začalo uvažovat o Terminálu 5. Plány se naplnily a v roce 2008 byl Terminál 5 slavnostně otevřen jako nový satelitní objekt s 35 letadlovými stojánkami. Po otevření se celková kapacita navýšila na 90 000 000 cestujících/rok z předchozích 65 000 000 cestujících/rok a zastavěná plocha se rozšířila o 353 020 m². (12), (13)



Obr. 16 Počet cestujících za rok 2009 v jednotlivých terminálech

Zdroj: (12)



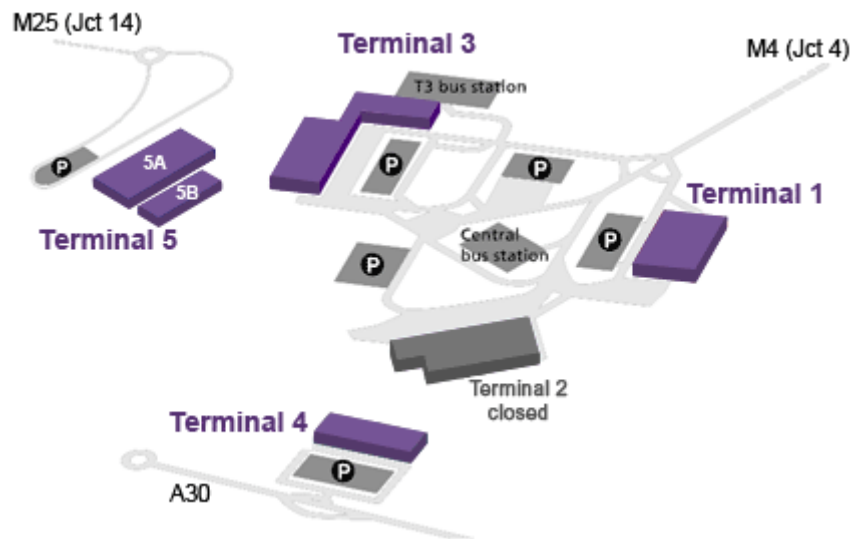
Obr. 17 Počet odbavených cestujících v letech 2003 - 2010

Zdroj: (12)

2.4.3 Aktuální stav letiště Heathrow

V současné době letiště disponuje celkovou plochou 10,62 km², na kterých se nachází 4 terminály pro veřejnost (Terminál 1, Terminál 3, Terminál 4, Terminál 5), jeden uzavřený terminál (Terminál 2) a dvě vzletové a přistávací dráhy o rozměrech 3 902x45 m a 3 658x45 m. U terminálů je 119 nástupních mostů a 80 vzdálených stání. Dopravní obslužnost zajišťuje autobusová a železniční doprava, metro a taxi. Rekordním rokem co do počtu odbavených cestujících byl rok 2005 s počtem 67 690 000 cestujících. Nejvytíženějším dnem byl 18. červenec 2010, kdy bylo odbaveno 232 000 cestujících. (11), (12)

Schématické uspořádání letiště Heathrow je uvedeno v příloze č. 5.



Obr. 18 Uspořádání letiště Heathrow

Zdroj: (12)

3 SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH LETIŠŤ A LETIŠTNÍCH TERMINÁLŮ

V této kapitole bude provedeno srovnání jednotlivých letišť a jejich terminálů na základě SWOT analýzy a vybraných aspektů.

3.1 Přímé srovnání vybraných letišť

Za pomoci SWOT analýzy provedeme analýzu vnitřního a vnějšího prostředí jednotlivých vybraných letišť.

Tab. č. 3 Praha, Ruzyně

Analyzovaná oblast: Praha, Ruzyně	
Silné stránky	Slabé stránky
Přehlednost a snadná orientace.	Dopravní spojení s centrem města. Poloha letiště u městské zástavby – hlukové limity.
Příležitosti	Hrozby
Rozšíření o paralelní dráhu a navýšení počtu dálkových linek.	Výstavba nového letiště ve Vodochodech.

Zdroj: autor

Letiště Praha Ruzyně je z uvedených letišť významově nejmenší a mezi jeho slabé stránky je možné zařadit nedostačující dopravní spojení s centrem města pomocí autobusové dopravy a nevýhodnou polohu vzhledem k okolní zástavbě a hlavnímu městu Praze. Vzdálenost letiště od centra Prahy je přibližně 12 km, zatímco ostatní letiště jsou vzdálena několik desítek kilometrů od centra města. Konkrétně Londýn Heathrow je vzdálen 28 km, letiště Peking 29 km a Atlanta 15 km. Atlanta je však rozlohou a počtem obyvatel o polovinu menší než Praha.

Letiště se nachází přímo na okraji města v blízkosti hustě obydlené zástavby a jeho rozvoji proto brání nesouhlas obyvatel. Další omezení letišti vzniká v nemožnosti používání dráhy 13/31 pro běžný provoz, jelikož je přímo ve směru k obydleným oblastem. Pravidelným provozem by došlo k narušení klidu obyvatel, a proto je používání této dráhy pro běžný provoz omezeno. Možným řešením je výstavba nové paralelní dráhy, která posílí rozvoj letiště a zabrání letům nad hustě obydlenou oblastí. Výstavba paralelní dráhy by navíc významně navýšila kapacitu letiště, která je již nyní ve špičkových hodinách nedostačující.

Další možnou příležitostí tohoto letiště je navýšování počtu dálkových linek a nových dopravců potom, co národní aerolinie ČSA v minulých letech zrušily veškeré dálkové linky, které provozovaly

Řešení nekvalitní dopravní obslužnosti by v tomto případě bylo přímé kolejové spojení formou železnice nebo metra. Obě možnosti již byly projednávány a byla k nim

vypracována veškerá dokumentace dokazující svou opodstatněnost. Překážkou v realizaci je nedostatek financí hlavního města Prahy.

Tab. č. 4 Atlanta, Hartsfield-Jackson

Analyzovaná oblast: Atlanta, Hartsfield-Jackson	
Silné stránky	Slabé stránky
Uspořádání terminálu, centralizovaný systém, spojení pro transferové cestující a geografická poloha.	Nízká konkurence mezi dopravci (přes 90 % linek = 3 dopravci).
Příležitosti	Hrozby
Zavedení většího počtu mezinárodních linek.	Neoddělitelnost proudů cestujících.

Zdroj: autor

Letiště Atlanta Hartsfield-Jackson je velmi vhodně uspořádané letiště. Slabou stránkou je převážná závislost na jediném leteckém dopravci Delta Airlines, která zajišťuje 59 % letů. Tento majoritní podíl je dán hustou sítí domácích linek v USA a letadlovým parkem o počtu 744 letadel (k datu 11. března 2011). V důsledku svého geografického umístění v USA by letiště mohlo získat více mezinárodních dopravců a konkurovat ostatním velkým letištím v USA, která mají mnohem větší podíl mezinárodních cestujících. Především Kennedyho letiště v New Yorku nebo letiště v Los Angeles.

Tab. č. 5 Peking

Analyzovaná oblast: Peking	
Silné stránky	Slabé stránky
Moderně vybavený Terminál 3.	Velká zastavěnost plochy a obtížné transfery.
Příležitosti	Hrozby
Rychlý růst odbavených cestujících.	Brzké vyčerpání kapacitních možností.

Zdroj: autor

Peking je moderní a velmi rychle se rozvíjející letiště, jehož význam neustále roste. V posledních letech dosahuje nárůst odbavených cestujících přes 10 % ročně. Pro takto velký nárůst byl i dimenzován nejnovější Terminál 3, který je druhý největší na světě. Předpoklad pro Pekingské letiště je brzké dorovnání letiště v Atlantě, co do počtu odbavených cestujících. Z důvodu rozlohy Terminálu 3 a separování proudů cestujících je letiště komplikované pro transferové cestující, kteří se složitě přemisťují mezi druhým a třetím terminálem. Komplikaci částečně řeší kyvadlová doprava mezi terminály.

Tab. č. 6 London, Heathrow

Analyzovaná oblast: London, Heathrow	
Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
Velký podíl mezinárodních cestujících a atraktivita metropole.	Transfery cestujících, malá možnost rozvoje letiště a nedostatečný počet slotů.
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
Rozvoj dráhového systému.	Nedostatečná kapacita letiště.

Zdroj: autor

Heathrow je letiště s největším počtem mezinárodních letů na světě. Škála dopravců je velice rozmanitá díky významu města Londýn. Téměř každá významná letecká společnost provozuje linku na letiště Heathrow. O toto postavení nedávno přišly ČSA, které po více než 50 letech zrušily svou linku do Londýna. Letiště se skládá ze čtyř samostatných terminálů, které umožňují transfery pouze za pomoci autobusové dopravy. Další slabou stránkou je nedostatek letištních slotů, které velmi omezují příchod nových dopravců a zavádění nových linek. Stávající dopravci musejí využívat pouze přidělené sloty bez možnosti volby času příletu nebo odletu. Příležitostí a řešením současného problému je výstavba nové vzletové a přistávací dráhy, která by zvýšila kapacitu letiště a umožnila příchod dalším dopravcům.

3.2 Srovnání letišť a letištních terminálů dle vybraných aspektů

Pro srovnání byly vybrány následující aspekty:

- dopravní obslužnost letiště a letištních terminálů,
- rozloha letiště a překonávané vzdálenosti od letištních terminálů,
- vytíženost dráhového systému,
- celkový počet stojánek s nástupními mosty a koncepce budov,
- výhodnost oddělení letištních terminálů a procesu odbavení,
- náročnost transferu na jednotlivých letištích.

3.2.1 Dopravní obslužnost letiště a letištních terminálů

Ke každému letišti musí být zajištěna požadovaná dopravní obslužnost. Vždy záleží především na velikosti letiště a počtu odbavených cestujících. Ke každému velkému letišti s počtem odbavených cestujících přesahujícím více než 10 milionu za rok, by měla být vybudována kolejová doprava napojená na centrum města. Z tohoto pohledu je dopravní obslužnost odpovídající na všech porovnávaných letištích kromě letiště Ruzyně, na které

prozatím nebyla kolejová doprava postavena. Silniční doprava MHD a taxislužba je v tomto případě nedostačující.

Kromě napojení letiště na centrum města je také potřeba vybudovat vhodný dopravní systém mezi letištními terminály, což se velkých letišť týče. Tato potřeba odpadá na letišti v Atlantě, kde je systém odbavení centralizovaný a všichni cestující využívají pouze jeden hlavní terminál. Centralizovaný systém ovšem přináší nevýhodu dlouhých vzdáleností mezi odbavovacími přepážkami a nástupními mosty do letadel. Letiště Atlanta se s tímto problémem vypořádalo vybudováním letištní kolejové dopravy, která slouží k dopravě cestujících mezi hlavním terminálem a jednotlivými letištními halami. Ostatní letiště, která mají decentralizovaný systém odbavení, musí obvykle zajistit následnou dopravní obslužnost mezi terminály. V Londýně je k tomuto účelu zavedena autobsová kyvadlová doprava a stejně tak na letišti v Pekingu, kde je navíc terminál 2 a 3 spojen kolejovou dopravou.

Zcela nevýznamnou roli má tento aspekt na menších letištích jako je Ruzyně, kde jsou oba hlavní terminály dostupné chůzí.

3.2.2 Rozloha letiště a překonávané vzdálenosti od letištních terminálů

U každého letiště je zvolen jiný systém uspořádání letištních terminálů a dráhového systému. Co ovšem všechny letiště spojuje, je potřeba obou zmíněných segmentů. Každé letiště musí mít dráhu a terminál. U velkokapacitních letišť se jedná o celý komplex terminálů a dráhového systému. V tabulce č. 7 je přehled obvodu letiště, plochy letiště a plochy terminálů. Obvod letiště a plochu letiště u nejvytíženějších letišť světa lze považovat za srovnatelnou z důvodu určitých délkových standardů vzletových a přistávacích drah, které tvoří páteř celého letiště. Kde ovšem dochází ke značným rozdílům je plocha samotných letištních terminálů. Atlanta, která ročně odbavuje nejvíce cestujících má druhý nejmenší komplex letištních terminálů po letišti v Praze. Jeden aspekt je zcela zřejmý a to, že v Atlantě je velká část infrastruktury pro cestující vedena pod úroveň terénu, a proto není započtena do plochy terminálu. Druhým aspektem je optimální uspořádání terminálu, u kterého je i při takto nízké zastavěné ploše možno odbavit nejvíce cestujících. Na letišti v Pekingu je část infrastruktury rovněž vedena pod úroveň terénu, ale i přesto je celková plocha Terminálu 3 rozprostřena na velkém území tohoto letiště. I když je terminál rozdělen do tří částí, dochází k omezení pohybu letadel a prodloužení překonávaných vzdáleností mezi vzletovými/přistávacími dráhami a nástupními mosty. Londýnské letiště je naopak celé nad terénem, což vede k prodloužení překonávaných vzdáleností letadly.

Tab. 7 Přehled využití plochy u jednotlivých letišť

	Obvod letiště	Plocha letiště	Plocha terminálů
Praha, Ruzyně	12,48 km	8,86 km ²	0,112 km ²
Atlanta	16,51 km	13,80 km ²	0,539 km ²
Peking	18,92 km	18,77 km ²	1,113 km ²
London, Heathrow	13,81 km	10,62 km ²	0,632 km ²

Zdroj: autor, podle (14)

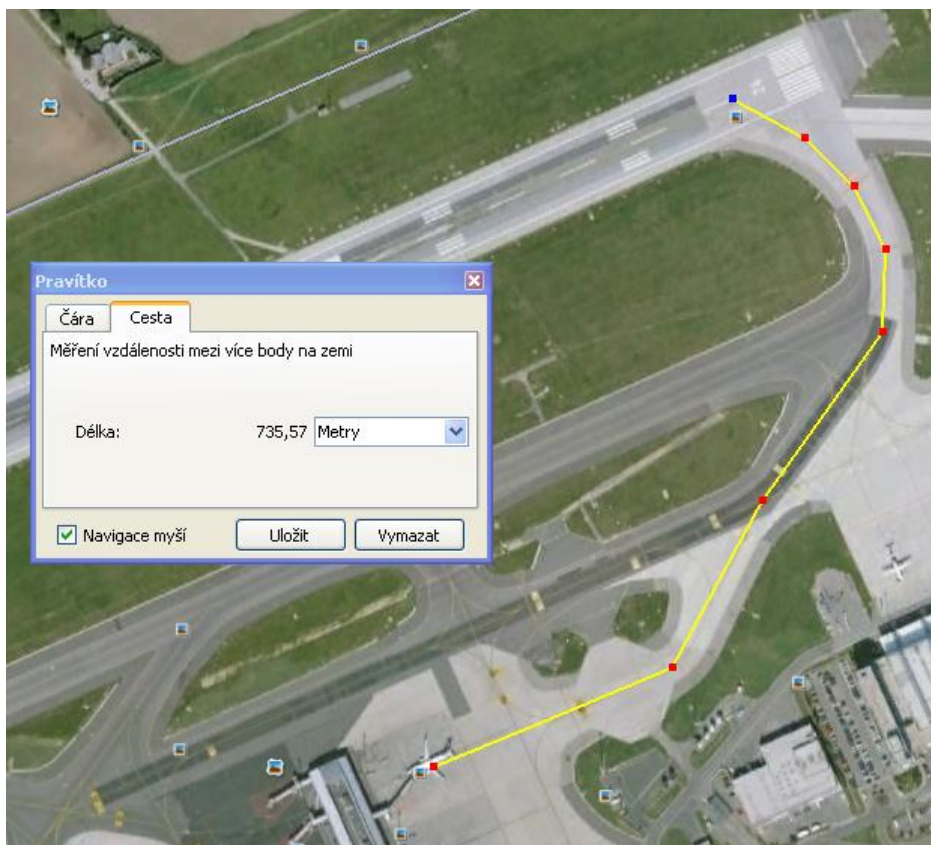
Zastavěná plocha letištními terminály má značný vliv právě na překonávané vzdálenosti mezi terminály a vzletovými/přistávacími drahami. S rostoucí vzdáleností stoupají celkové provozní náklady a čas strávený poježděním na ploše letiště. Z tabulky č. 8 je zřejmé, že Atlanta díky své zastavěné ploše dosáhla nejkratších překonávaných vzdáleností. Nejkratší překonanou vzdálenost má o 120 m kratší, než druhé a třetí nejfrekventovanější letiště světa. Praha Ruzyně má sice v porovnání s ostatními letišti dlouhou nejkratší vzdálenost, ale průměrná a nejdelší vzdálenost potvrdily vhodnost uspořádání dráhového systému. Naopak v Pekingu může nastat situace, kde jedna (např. domácí společnost) bude upřednostňována oproti jiné, která bude muset překonávat vzdálenost necelých devíti kilometrů.

Tab. 8 Vzdálenosti mezi terminály a dráhovým systémem

	Nejkratší překonaná vzdálenost	Nejdelší překonaná vzdálenost	Průměrná překonávaná vzdálenost
Praha, Ruzyně	736 m	3 760 m	2 300 m
Atlanta	410 m	5 880 m	2 360 m
Peking	530 m	8 890 m	2 670 m
London, Heathrow	530 m	5 030 m	2 800 m

Zdroj: autor, podle (14)

Údaje použité v tabulkách č. 7 a 8 byly změřeny pomocí softwaru Google Earth Pro, který umožňuje změřit vytyčenou trasu. Pro znázornění je přiložen obrázek č. 19, kde je znázorněna část letiště Praha Ruzyně a jeho nejkratší překonaná vzdálenost.



Obr. 19 Nejkratší překonaná vzdálenost u letiště Praha Ruzyně

Zdroj: (14)

3.2.3 Vytíženost dráhového systému

Dalším hodnoceným aspektem je vytíženost dráhového systému, kterou je možné vypočítat jednoduchým podílem mezi celkovým počtem pohybů letadel a počtem využívaných vzletových a přistávacích drah na daném letišti. Z tohoto podílu vyplyne roční vytíženost každé dráhy na daném letišti. Pro určení denní vytíženosti je možné vzniklý podíl vydělit počtem dnů používání dráhy v roce. Pro zjednodušení se v tabulce č. 10 počítá s tím, že každá dráha je používána 365 dní v roce a stejným zatížením. Jedním pohybem se rozumí jedno přistání a vzlet letadla. Pro výpočet jsou použity údaje z tabulky č. 9. Jak z tabulky č. 10 vyplývá, každé letiště má jinak vytížený dráhový systém. Pokud nebudeme brát v potaz nejmenší letiště Prahu, bylo naměřeno nejvyšší vytížení u dráhového systému na letišti Heathrow a naopak nejnižší na letišti v Pekingu. Lze tedy odvodit, že dráhový systém v Londýně je již kapacitně na hranici svých možností, jelikož rozdíl naměřený mezi letišti Peking a Heathrow činí 43 %. Letiště Atlanta se nachází v průměrných hodnotách jen díky nejpočetnějšímu dráhovému systému. Toto letiště je zároveň letišti s největším počtem pohybů letadel na světě.

Tab. 9 Statistické údaje jednotlivých letišť

	Počet odbavených cestujících	Počet pohybů letadel	Počet využívaných drah daného letiště
Praha	11 556 858	163 816	1
Atlanta	89 331 622	970 235	5
Peking	73 948 114	488 505	3
Londýn	65 700 000	466 393	2

Zdroj: (3), (7), (10), (13)

Další hodnotou, kterou je možné vypočítat, je průměrná obsaditelnost letadel. Tuto hodnotu získáme podílem celkového počtu odbavených cestujících a celkového počtu pohybů letadel za jeden rok. Z hodnot vypočítaných v tabulce č. 10 vyplývá, že na letišti v Praze a Atlantě převažuje počet krátkých a středně dlouhých linek, jelikož dálková letadla mají mnohem vyšší kapacitu, než letadla na kratší vzdálenosti. Tuto skutečnost je možné vidět právě u letiště Heathrow, kde je většina provozovaných letů mezinárodních na dálkových linkách. Letiště v Pekingu má průměrnou obsaditelnost ještě vyšší, ačkoliv nemá takový podíl mezinárodních linek jako letiště Heathrow. Důvodem může být fakt, že v Číně nasazují dopravci vysokokapacitní letadla i na nejvytíženějších domácích linkách z důvodu vysoké poptávky. Stejně tak je možné, že letadla směřující na/z letiště Peking jsou skutečně více vytížená.

Tab. 10 Výsledná tabulka

	Průměrná obsazenost letadla	Průměrný počet pohybů na jedné dráze za den
Praha	71	449
Atlanta	92	532
Peking	151	446
Londýn	141	639

Zdroj: autor

Na základě výpočtů v tabulce č. 10 je zřejmé, že letiště v Pekingu, Atlantě i Londýně se velmi značně liší, ačkoliv počty odbavených cestujících dosahují podobných hodnot. Z výše uvedeného tedy vyplývá další aspekt a to povaha letů, kterou je zapotřebí brát v potaz při projektování letištních terminálů a dráhového systému.

3.2.4 Celkový počet stojánek s nástupními mosty a koncepce budov

Důležitým parametrem každého letiště je počet stojánek s nástupními mosty, které slouží k přímému nástupu/výstupu cestujících do/z letadla. Čím více je uspořádání terminálů členité, tím více stojánek s nástupními mosty je možné vybudovat. Pokud jsou nástupní mosty napojeny na jeden terminál, musí být takový terminál mnohem větší, než kdyby byl členěný na více částí. Názorným příkladem je letiště v Atlantě a Pekingu. Atlanta se svojí středopólovou koncepcí disponuje malou zastavěnou plochou, na které se nachází jednotlivé oddělené haly a hlavní terminál, kdežto v Pekingu bylo zvoleno lineární upořádání stojánek letadel s dominantním uceleným komplexem Terminálu 3, který zabírá výrazně více plochy a nabízí méně stojánek pro letadla. Letiště Heathrow je naopak kombinací několika koncepcí, především prstového a lineárního uspořádání. Z tabulky č. 11 vyplývá, že nejvyššího počtu stojánek při obdobně nebo menší zastavěné ploše lze dosáhnout středopólovým upořádáním, které je na letišti v Atlantě.

Tab. 11 Přehled počtu letadlových stojánek s nástupním mostem

	Počet letadlových stojánek s nástupním mostem
Praha, Ruzyně	30
Atlanta	186
Peking	117
London, Heathrow	119

Zdroj: (3), (8), (10), (12)

3.2.5 Výhodnost oddělení letištních terminálů a procesu odbavení

Jedním ze základních rozdělení terminálů je jejich využití pro vnitrostátní a mezinárodní lety. Obecně je tedy možné vybudovat zvlášť terminál pro cestující na vnitrostátních a mezinárodních linkách a nebo jeden velký společný terminál. Zvláštním případem oddělení je separace terminálu pro jednoho dopravce. Oddělení terminálů nemusí být výhodné pro všechna letiště, jelikož se odvíjí od následujících faktorů:

- celkový počet odbavených cestujících,
- podíl cestujících na vnitrostátních a mezinárodních linkách,
- počet transferových cestujících,
- celkový počet obyvatel daného státu,
- rozloha daného státu.

Z uvedených faktorů je zřejmé, že by nemělo význam budovat oddělený terminál na kterémkoliv letišti v České republice, zatímco v rozlehlých státech jako jsou USA nebo Čína je tento systém opodstatněný. Počet obyvatel a rozloha států jsou v uvedených případech neporovnatelné. Přestože může být systém výhodný pro letiště, která mají velký podíl vnitrostátních linek, existuje mnoho velkých letišť, na kterých byl zvolen zcela odlišný systém. Největším takovým letištem je právě Jacksonovo letiště v Atlantě s jedním hlavním terminálem společným pro mezinárodní i vnitrostátní lety a centralizovaným odbavovacím systémem, ve kterém probíhá odbavení a bezpečnostní kontrola všech cestujících na jednom místě, kteří se následně přesunují za pomoci kolejové dopravy do jednotlivých hal k příslušným stojánkám na odlet. Výhodou tohoto rozložení je, že cestující, kteří přiletí ze třetí země se mohou výrazně jednodušeji přesunout k odletu na vnitrostátní lince, aniž by museli opouštět prostor letiště (neveřejnou část Air side). Dalšími výhodami je přehledný systém příletů a odletů a uspořádání letiště pro veřejnost, jelikož cestující nemusí hledat příslušný terminál pro svůj odlet, nýbrž se pohodlně dopraví do hlavního terminálu, ze kterého potom pokračují do příslušné haly. Nevýhodou je vysoká koncentrace cestujících na jednom místě, v případě velkých letišť.

Zcela neoddělený systém je na letišti Heathrow v Londýně, kde jsou v současné době využívány 4 terminály bez ohledu na to, zda-li se jedná o vnitrostátní či mezinárodní lety.

V důsledku oddělení terminálů pro vnitrostátní a mezinárodní lety dochází k decentralizaci odbavovacího systému a k potřebě zřízení dopravního systému mezi terminály. Tím se navyšují finanční náklady při výstavbě letiště.

Centralizovaný systém a jeden hlavní terminál společný pro mezinárodní a vnitrostátní linky je tedy možné označit jako výhodnějším řešením z pohledu cestujícího i provozovatele letiště.

Existují také případy, kdy je nezbytné, aby byly terminály i odbavovací proces odděleny. Například všechny státy, které jsou vázány Schengenskou dohodou by měly mít oddělené terminály pro cestující směřující do nebo z schengenského prostoru tak, jako je tomu na ruzyňském letišti v Praze, jelikož Česká republika je členem Schengenské dohody. Není tedy vždy možné zvolit variantu centralizovaného odbavení a společného terminálu, nýbrž se musí přihlížet k nadnárodním a politickým aspektům. V případě České republiky je povinnost oddělit proudy cestujících zakotvena přímo v leteckém zákoně.

V tabulce č. 12 je poměr cestujících na vnitrostátních a mezinárodních linkách pro rok 2010. Z tabulky jasně vyplývá, že některá letiště mají převážný význam pro vnitrostátní linky a některá naopak pro mezinárodní linky. Velké státy jako jsou Čína nebo USA mají přirozeně

velký podíl cestujících na vnitrostátních linkách. Naopak menší státy jako Anglie nebo Česká republika využívají svá letiště především jako hraniční přechod.

Tab. 12 Cestující na vnitrostátních a mezinárodních letech

	Vnitrostátní cestující	Mezinárodní cestující
Praha, Ruzyně	150 239	11 406 619
Atlanta	79 061 501	8 832 195
Peking	57 383 736	16 564 378
London, Heathrow	4 800 000	60 900 000

Zdroj: (3), (7), (10), (13)

Typickou vlastností velkých letišť jsou oddělené terminály pouze pro jednu leteckou společnost. Vždy se jedná o dopravce, který má na takovém letišti vytvořenou základnu nebo velký počet provozovaných linek. Na letišti Heathrow má takové postavení domácí společnost British Airways, která odbavuje své lety z Terminálu 5. Letiště Atlanta má pouze jeden hlavní terminál, ale několik hal. Delta Airlines, která má na tomto letišti největší podíl ze všech letů a domácí základnu, má proto vyhrazeny dvě haly ze šesti. Pouze letiště v Pekingu nemá žádný terminál, který by sloužil výhradně jednomu domácímu dopravci.

Vlastní terminál v barvách jednoho dopravce přináší řadu výhod, jak cestujícím, tak dopravci. Cestující se mohou na letišti lépe orientovat a především snadněji přestupovat, pokud využijí transferu v rámci linek jednoho dopravce. Dopravce naopak může centralizovat své informační a provozní systémy pouze do jednoho terminálu, aniž by byl obklopen konkurencí. Terminály pro jednu leteckou společnost se převážně vyskutují u decentralizovaného systému odbavení v odděleném terminálu. Fungující výjimkou je například letiště Atlanta, kde je centralizovaný systém odbavení s vyčleněním dvou hal pro jednoho dopravce Delta Airlines.

3.2.6 Náročnost transferu na jednotlivých letištích

Rozdělení terminálů působí velmi zásadně na transferové cestující, kteří na letišti jen přesedají do jiného letadla a pokračují ve své cestě. Na menších letištích, mezi které je možno zařadit i ruzyňské letiště je tento problém téměř vyřešen, jelikož oba terminály, které se v tomto případě používají pro pravidelné linky jsou propojeny a není překážkou se přemístit z jednoho do druhého během pár minut pěší chůzí. U větších letišť, kde jsou od sebe jednotlivé terminály vzdáleny i několik kilometrů, by už ale nebylo efektivní přecházet z jednoho do druhého, protože by zde narůstala časová a fyzická zátěž cestujících. Nejlepší možností je, pokud si cestující zvolí cestu a vybere takovou aerolinku, aby lety navazovaly v rámci jednoho terminálu. Taková možnost bohužel neplatí pro všechny cestující

a už vůbec ne pro všechny terminály. Každé takové letiště proto má svůj systém pro přemísťování transferových cestujících mezi terminály. Na letišti v Pekingu je mezi terminály 2 a 3 vybudována veřejná kolejová doprava, která zároveň spojuje terminály s centrem města. Dále je možné využít autobusovou kyvadlovou dopravu, která spojuje všechny terminály. Cestující tak musí částečně opustit areál letiště a přemístit se vlakem nebo autobusem do jiného terminálu. Na londýnském letišti Heathrow je k tomuto účelu zřízena autobusová kyvadlová doprava, která slouží transferovým cestujícím k přemísťování se mezi terminály. Nejpohodlnější systém ovšem nabízí letiště Atlanta, kde je pouze jeden hlavní terminál a odletové haly, které jsou spojeny letištní kolejovou dopravou. Cestující tak vůbec neopouští prostor letiště, nýbrž se pouze přemístí do jiné haly k odletu. Pro transferové cestující je tedy nejpohodlnější centralizovaný systém odbavení, u kterého nejsou terminály odděleny.

ZÁVĚR

V této práci byla analyzována letiště, která patří mezi nejvýznamnější a největší na svých kontinentech z pohledu počtu odbavených cestujících a letiště Praha Ruzyně, které je nejvýznamnější pro Českou republiku. Každé letiště ovšem disponuje odlišným uspořádáním letištních terminálů. Je to dáno především geografickým umístěním letišť a jejich historickým vývojem. Pokud bychom ale měli zvolit, u kterého z nich je uspořádání terminálu nejlepší, bylo by jim jednoznačně uspořádání terminálu v Atlantě. Na tomto letišti je možné konkrétně vysvětlit, proč je který systém uspořádání nejlepší. Jako základ je umístění všech stojánek doprostřed letiště mezi dráhový systém. Jen tak je možné dosáhnout optimální vzdálenosti z jakékoliv stojánky na vzletovou a přistávací dráhu. Lineární seřazení stojánek letadel u každé haly propojené podzemním dopravním systémem přináší tomuto letišti úsporu místa, co se týče zastavěné plochy. I díky tomu současná dostupná kapacita na tomto letišti překračuje sto milionů cestujících ročně. Přesunutí proudů cestujících mezi jednotlivými halami či terminály pod povrch země se tak jeví jako nejlepší řešení. Proto je na tomto letišti jeden hlavní terminál a k němu haly obklopené jednotlivými stojánkami pro letadla. Odbavení cestujících a bezpečnostní prohlídka probíhají centralizovaně na jednom místě v hlavním terminálu. Do hlavního terminálu je také zapojen dopravní systém napojený na centrum města. Není tedy nutné zřizovat návazný dopravní systém z ostatních míst na letišti, jako je tomu v Pekingu či v Londýně, kde jsou terminály navíc propojeny autobusovou či železniční dopravou. Díky své geografické poloze v USA je Atlanta velmi významný přestupní uzel. Velký komfort tu proto mají i cestující, kteří přestupují na jiný let, jelikož se přemísťují jen mezi jednotlivými halami, aniž by museli opouštět budovu letiště a hledat příslušný autobusový spoj. Úroňové oddělení příletů a odletů je již samozřejmostí. Letiště v Atlantě je tedy nejen největším, ale také velmi povedeným letištem.

Na základě zjištěných údajů u jednotlivých terminálů, je nyní možno sestavit optimální letištní terminál. Tento terminál by se měl z konstrukčního hlediska skládat z jednoho hlavního odbavovacího terminálu s více jednotlivými halami pro vhodné využití stojánek s nástupními mosty. Jednotlivé haly by byly propojeny kolejovou dopravou pod nebo nad úrovní terénu z důvodu uvolnění infrastruktury pro letadla při pojiždění. Hlavní terminál a haly by bylo vhodné umístit do středu dráhového systému. Co se týká uspořádání odbavovacího procesu v terminálu, pak je nejvhodnější centralizované odbavení. U dráhového systému je nutné zohlednit počet pohybů letadel, aby byl počet drah dostatečný. Napojení na centrum města lze nejefektivněji zajistit kolejovou dopravou. Možností je železnice či metro.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) Ing. Vladimír Fajt, studijní materiály k předmětu Letiště, VOŠ a SPŠD Masná
- (2) Vlastní podklady ze VOŠ a SPŠD Masná
- (3) *Letiště Praha Ruzyně* [online]
Dostupné z: <<http://www.prg.aero/cs/>>
- (4) Lubomír Dudáček, *Dopravní letiště Prahy 1918 - 1946*, Praha: MBI, 1998. 190s ISBN 80-902238-4-2
- (5) Lubomír Dudáček, *Dopravní letiště Prahy 1947 - 2000*, Praha: MBI, 2000. 242s ISBN 80-902238-6-9
- (6) Lubomír Dudáček, *Dopravní letiště Prahy 2001 - 2005*, Praha: MBI, 2005. 248s ISBN 80-86524-09-4
- (7) *Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport* [online]
Dostupné z: <<http://www.atlanta-airport.com/>>
- (8) *Wikipedia* [online]
Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Atlanta_airport>
- (9) *VisitingDC.Com* [online]
Dostupné z: <<http://www.visitingdc.com/gates/atlanta-airport-gate-map.asp>>
- (10) *BCIA* [online]
Dostupné z: <<http://en.bcia.com.cn/aboutus/index.shtml>>
- (11) *CHINA Tourist Maps* [online]
Dostupné z: <<http://www.chinatouristmaps.com/travel/beijing/airport/capital-international-airport.html>>
- (12) *BAA Heathrow* [online]
Dostupné z: <<http://www.heathrowairport.com/>>
- (13) *BAA Airports* [online]
Dostupné z: <<http://www.baa.com/>>
- (14) Google Earth Pro [online]
- (15) *AIP of the CR* [online]
Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/ais_data/www_main_control/frm_cz_aip.htm>
- (16) *Ural Airlines Virtual* [online]
Dostupné z: <<http://www.va-uralairlines.ru>>
- (17) EUROCONTROL – The European AIS Database [online]
Dostupné z: <<http://www.ead.eurocontrol.int>>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Ukázka letištního terminálu.....	9
Obr. 2 Znázornění jednotlivých koncepcí budov	11
Obr. 3 Grafické znázornění jednoúrovňového uspořádání.....	12
Obr. 4 Grafické znázornění jeden a půl úrovňového uspořádání	12
Obr. 5 Grafické znázornění dvouúrovňového uspořádání.....	13
Obr. 6 Grafické znázornění tříúrovňového uspořádání	13
Obr. 7 Grafické znázornění druhu provozu	15
Obr. 8 Výkony letecké dopravy v letech 1920 – 1946	17
Obr. 9 Výkony letecké dopravy v letech 1947 – 1960	19
Obr. 10 Výkony letecké dopravy v letech 1999 – 2010	21
Obr. 11 Plánek letiště Praha Ruzyně	22
Obr. 12 Počet odbavených cestujících v letech 2003 – 2010	24
Obr. 13 Plánek letiště Atlanta.....	25
Obr. 14 Počet odbavených cestujících v letech 2004 – 2010	26
Obr. 15 Plánek letiště Peking	27
Obr. 16 Počet cestujících za rok 2009 v jednotlivých terminálech	29
Obr. 17 Počet odbavených cestujících v letech 2003 – 2010	29
Obr. 18 Uspořádání letiště Heathrow	30
Obr. 19 Nejkratší překonaná vzdálenost u letiště Praha Ruzyně.....	36

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Porovnání stavu letiště v roce 1968 a 1997	19
Tab. 2 Přehled rozsahu V. výstavby	20
Tab. 3 Praha, Ruzyně.....	31
Tab. 4 Atlanta, Hartsfield-Jackson	32
Tab. 5 Peking.....	32
Tab. 6 London, Heathrow	33
Tab. 7 Přehled využití plochy u jednotlivých letišť	35
Tab. 8 Vzdálenosti mezi terminály a dráhovým systémem.....	35
Tab. 9 Statistické údaje jednotlivých letišť	37
Tab. 10 Výsledná tabulka	37
Tab. 11 Přehled počtu letadlových stojánek s nástupním mostem	38
Tab. 12 Cestující na vnitrostátních a mezinárodních letech	40

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1: Ukázky uspořádání přepážek check-in a informačního panelu
- Příloha č. 2: Schématické uspořádání letiště Praha Ruzyně
- Příloha č. 3: Schématické uspořádání letiště Atlanta Hartsfield-Jackson
- Příloha č. 4: Schématické uspořádání letiště Peking
- Příloha č. 5: Schématické uspořádání letiště Londýn Heathrow

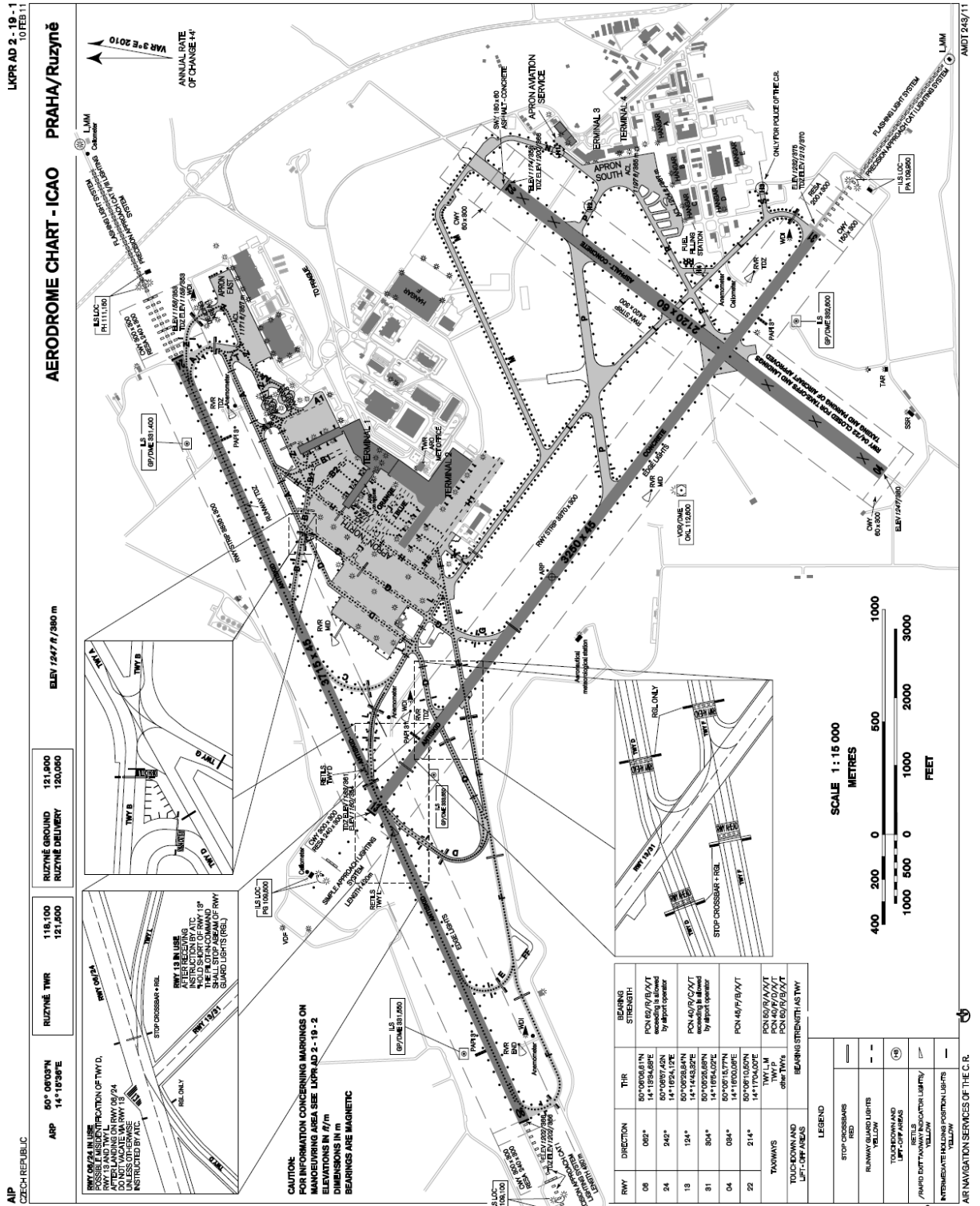
PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Ukázky uspořádání přepážek check-in a informačního panelu



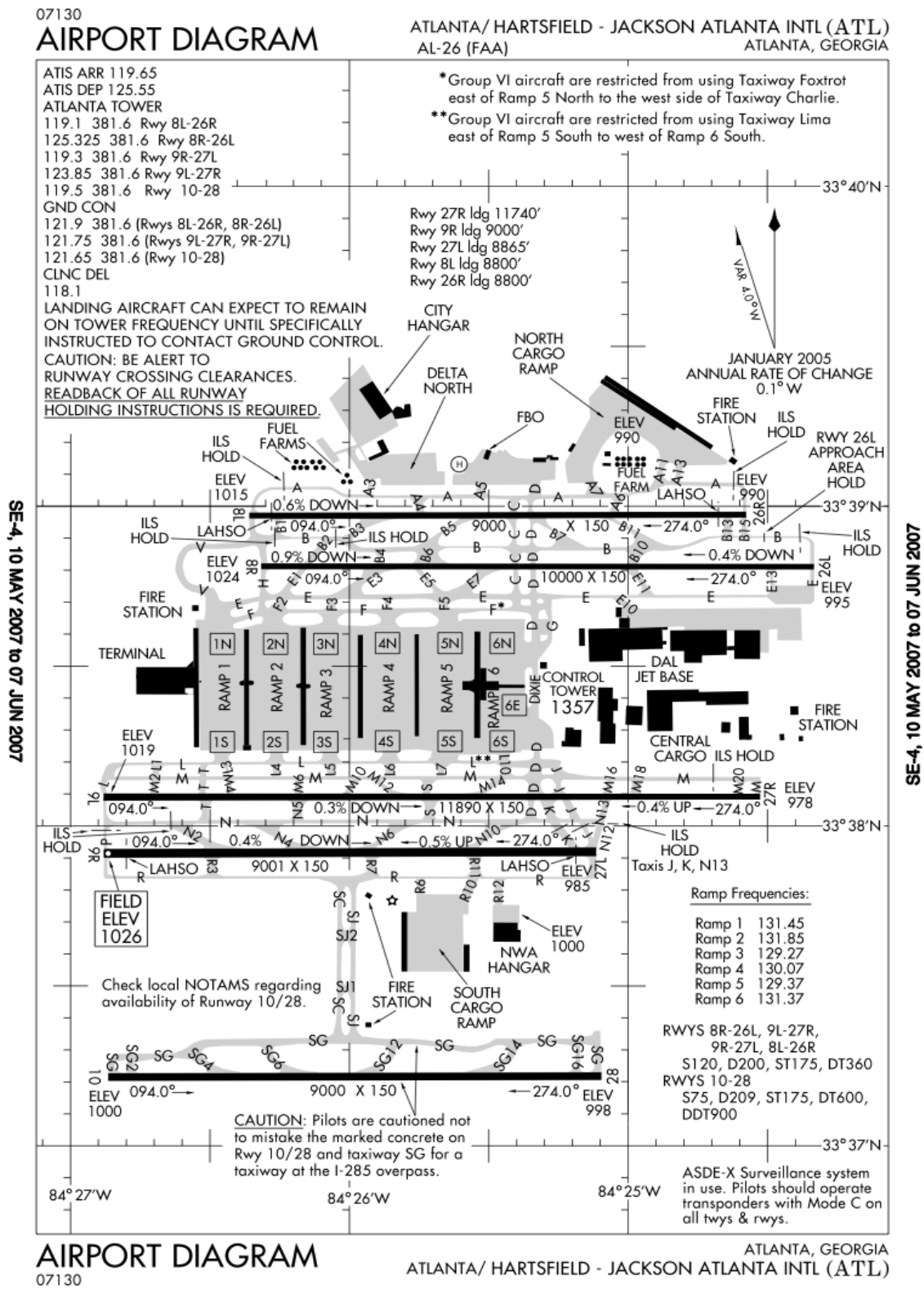
Zdroj: autor

Příloha č. 2: Schématické uspořádání letiště Praha Ruzyně



Zdroj: (15)

Příloha č. 3: Schématické uspořádání letiště Atlanta Hartsfield-Jackson



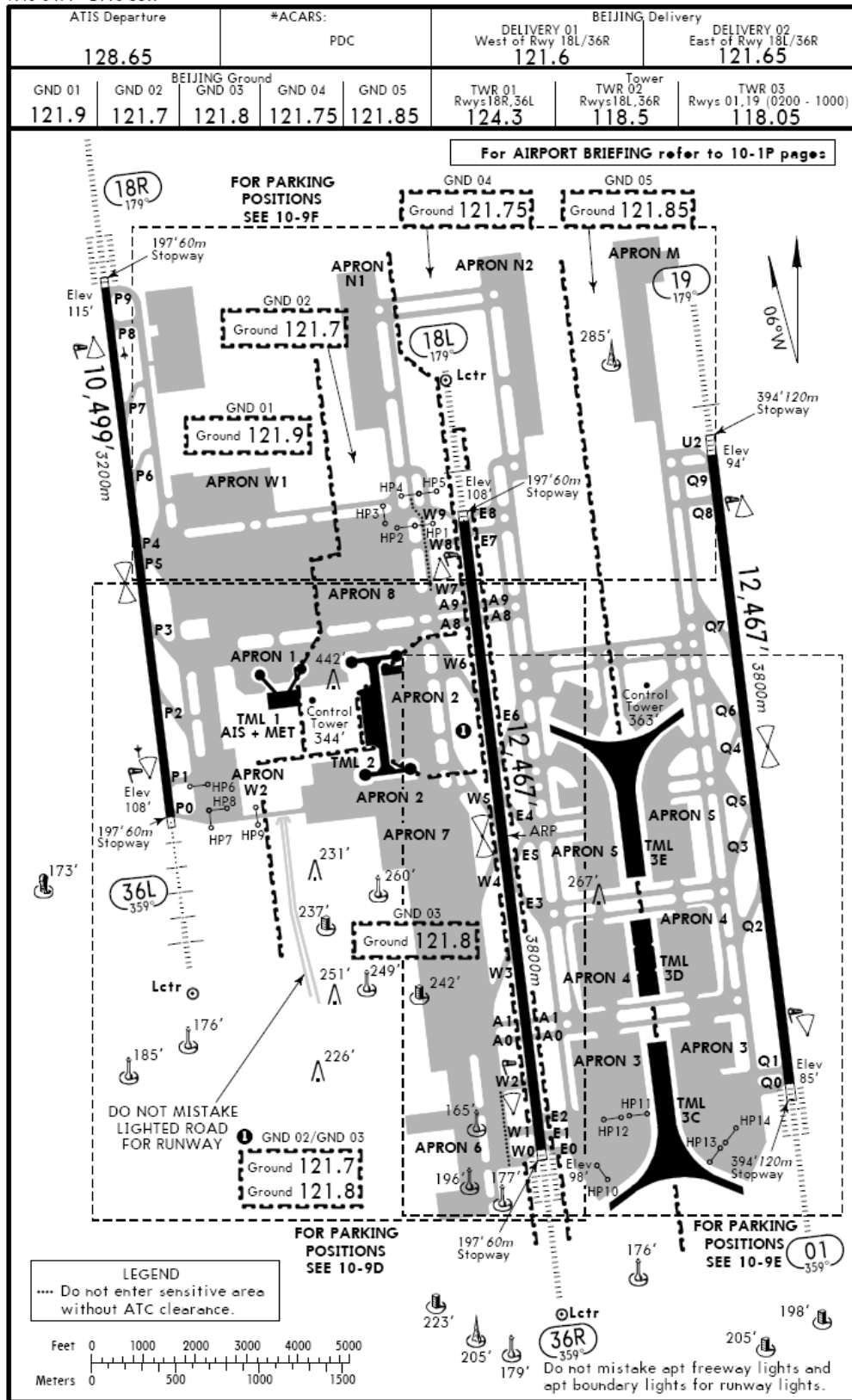
Zdroj:(7)

Příloha č. 4: Schématické uspořádání letiště Peking

ZBAA/PEK
 Apt Elev 115'
 N40 04.4 E116 35.7

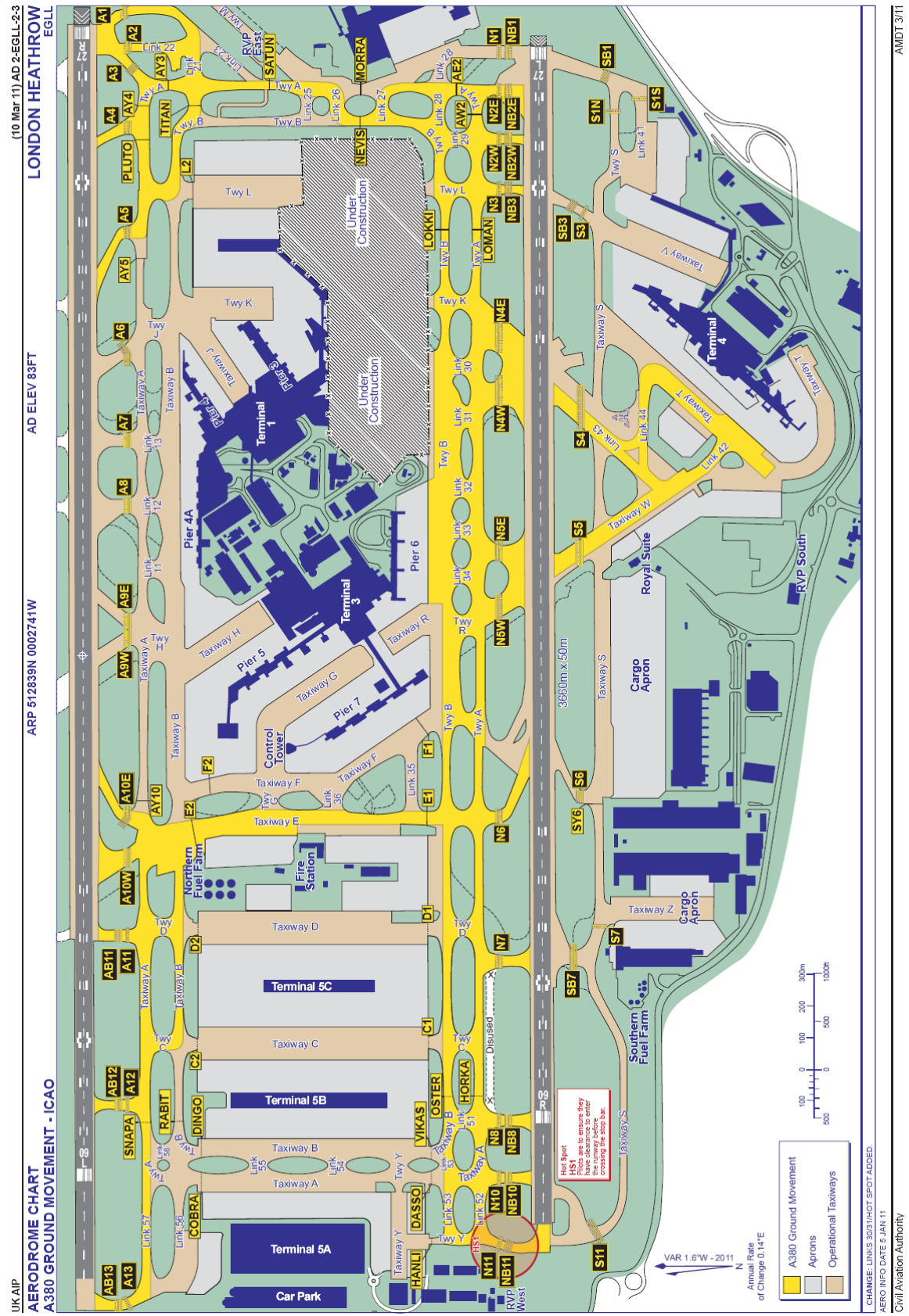
JEPPESEN
 4 DEC 09 (10-9) Eff 17 Dec

BEIJING, PR OF CHINA
 CAPITAL



Zdroj: (16)

Příloha č. 5: Schématické uspořádání letiště Londýn Heathrow



Zdroj: (17)