



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní
Ústav letecké dopravy

Interaktivní informační systémy na Letišti Václava Havla v Praze

Interactive information systems at Václav Havel Airport Prague

Bakalářská práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojkách
Studijní obor: Profesionální pilot

Vedoucí práce: Ing. Anna Polánecká, Ph.D.

Ing. Bc. Jakub Hospodka, Ph.D.

Martin Pešout

2015 Praha



K621..... Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Martin Pešout

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – PIL – Profesionální pilot

Název tématu (česky): **Interaktivní informační systémy na Letišti Václava Havla v Praze**

Název tématu (anglicky): Interactive information systems at Václav Havel Airport Prague

Zásady pro vypracování

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

- Úvod
- Analýza současných systémů
- Návrh nových systémů
- Porovnání současného systému s navrhovaným
- Závěr

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Provozní aspekty letišť / Libor Kerner, Ludvík Kulčák, Viktor Sýkora (2003). ISBN 80-01-02841-0

Bakalářská práce: Bezpečnostní systém a služby pozemního odbavování na Letišti Karlovy Vary / Velinská, Blanka, 2012

www.sita.aero

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Anna Polánecká, Ph.D.

Ing. Bc. Jakub Hospodka, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

20. října 2013

(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 bakalářské práce:

24. srpna 2015

- 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. Daniel Hanus, CSc.

vedoucí
Ústavu letecké dopravy



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek

děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Martin Pešout

jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. prosince 2014


Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání 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 20. 08. 2014

Podpis:

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters, positioned to the right of the word 'Podpis:'.

Poděkování

Za poskytnutí cenných rad a za pomoc při vytváření této bakalářské práce bych rád poděkoval vedoucí bakalářské práce Ing. Anně Polánecké, Ph.D. a za podporu také své rodině.

Abstrakt: Tato bakalářská práce se zabývá návrhem interaktivních prvků na Letišti Václava Havla Praha. Cílem práce je navrhnout podobu informačního systému, který by sloužil k zefektivnění a zrychlení odbavení cestujících. V počátku se práce zabývá popisem toho, jak probíhá cesta pasažéra skrze letištní terminál. V další části se již zabývá návrhem interaktivních systémů, které slouží k zefektivnění odbavení cestujících, jako jsou informační kiosky, průchozí elektronické turnikety či zobrazení docházkových časů do odletových východů na základě aktuální situace se zohledněním množství cestujících. Práce popisuje, jaké výhody by tyto systémy přinesly při aplikaci do terminálů. Přínos je rozdělen jako přínos pro personál zajišťující odbavení a jako přínos pro samotné cestující, kterým tyto systémy usnadní orientaci po terminálu a celkově jim zpříjemní pobyt na letišti. Cíl práce se mi podařilo splnit a navrhnout funkční a účinný systém.

Summary: This bachelor's thesis deals with designing of interactive elements on Václav Havel Airport Prague. The target of this thesis is to design form of information system, which would make passenger handling much more effective and faster. At the beginning of this thesis I deal with description of current situation how the way of passenger through terminal looks like. Next part of the thesis is about designing those interactive systems, which are meant to transform passenger handling into more effective and faster way such as information kiosks, through autogates or displaying walking times to departure gates with accordance to amount of passengers present at terminal. Thesis also describes advantages which would those systems deliver while applying these systems into terminal. Contribution is divided as staff and passenger contribution whom these systems creates more friendly environment, facilitate orientation and make their stay more cozy. Thesis target was accomplished and I managed to design functional and effective system.

Klíčová slova: interaktivní systémy, informační kiosek, průchozí turniket, elektronické docházkové časy, odbavení cestujících, monitorování cestujících

Keywords: interactive systems, information kiosk, through autogate, electronic walking times, passenger handling, monitoring of passengers

Obsah

Poděkování	5
Abstrakt	6
1. ÚVOD	10
1.1 Cíl práce	10
1.2 Současná problematika.....	10
1.3 Rozvoj letiště.....	11
1.3.1 Kapacita terminálů	12
1.3.2 Kapacita dráhového systému	13
2. ANALÝZA SOUČASNÝCH SYSTÉMŮ.....	14
2.1 Způsoby odbavení	14
2.1.1 Check-in přepážka.....	14
2.1.2 Self check-in kiosek (CUSS)	14
2.1.3 Internetové odbavení	16
2.1.4 Odbavení přes mobilní telefon.....	16
2.2 Pasová kontrola	17
2.3 Bezpečnostní kontrola	18
2.3.1 Bezpečnostní kontrola v terminálu 1	18
2.3.2 Bezpečnostní kontrola v terminálu 2	18
2.4 Tranzitní prostor	19
2.5 Odletová čekárna	19
2.6 Současné informační systémy	19

2.6.1	Statická značení.....	20
2.6.2	Informační obrazovky	22
2.7	SMS aplikace	25
3.	NÁVRH NOVÝCH SYSTÉMŮ.....	26
3.1	Informační kiosky.....	26
3.1.1	AirportConnect S4 Kiosk, SITA.....	28
3.1.2	ZT2880-G00, SZZT	29
3.1.3	SelfServ™ Kiosk, ARINC	29
3.2	Komunikační toky kiosků.....	32
3.3	Potřeby monitorování	35
3.4	Požadavky na turnikety	37
3.5	Turnikety v terminálu 1	38
3.5.1	IRIS EG3000.....	40
3.5.2	SITA iBorders BorderAutomation ABCGate.....	41
3.5.3	Vision Box i-match ABC Gate	42
3.6	Turnikety v terminálu 2.....	44
3.6.1	IRIS ACG1000.....	44
3.6.2	KABA Argus HSB-M03.....	45
3.6.3	Materna Self-Boarding Gate	46
3.7	Komunikační toky turniketů.....	48
3.8	Kalkulace potřebného množství turniketů	51
3.9	Finanční kalkulace turniketů.....	56
3.10	Způsob využití personálem	57

3.11	Elektronické docházkové časy	63
3.12	Aplikace do chytrých zařízení	65
3.13	Virtual Security	68
3.14	RFID kompas	70
4.	POROVNÁNÍ SOUČASNÉHO SYSTÉMU S NOVÝM	72
4.1	Monitorování cestujících pomocí Wi-Fi	72
4.2	Technologie RFID	73
4.3	Shrnutí.....	73
5.	ZÁVĚR	75
	Seznam použitých zdrojů:	76
	Seznam použitých zkratk:	79
	Seznam obrázků:	80
	Seznam tabulek:	81
	Seznam příloh:.....	82

1. Úvod

1.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je navrhnout některé interaktivní systémy na Letišti Václava Havla Praha (dále jen letiště Praha), které by vedly ke zvýšení efektivity a rychlosti odbavení cestujících. V této práci se budu zabývat pouze procesem odbavení cestujících, nikoliv zavazadel, nákladu ani pošty. Také do této práce nebudu zahrnovat terminál 3 ani 4, jelikož jejich koncepce a způsob odbavení je natolik specifický, že zde nemá smysl zavádět jakékoliv uvažované interaktivní systémy.

1.2 Současná problematika

Aktuální situace odbavení cestujících je taková, že pokud má pasažér platnou palubní vstupenku a také platný doklad totožnosti, má možnost se libovolně pohybovat kdekoli v neveřejné části terminálu přístupné cestujícím. To přináší své výhody cestujícím, ale také obchodům či restauračním zařízením v neveřejných částech terminálů. Cestující tak mohou navštívit více míst během čekání na let a obchody tak mohou zvyšovat své zisky díky možnému vyššímu počtu zákazníků. Avšak pro proces odbavení cestujících nelze možnost libovolného pohybu po terminálu považovat za výhodu.

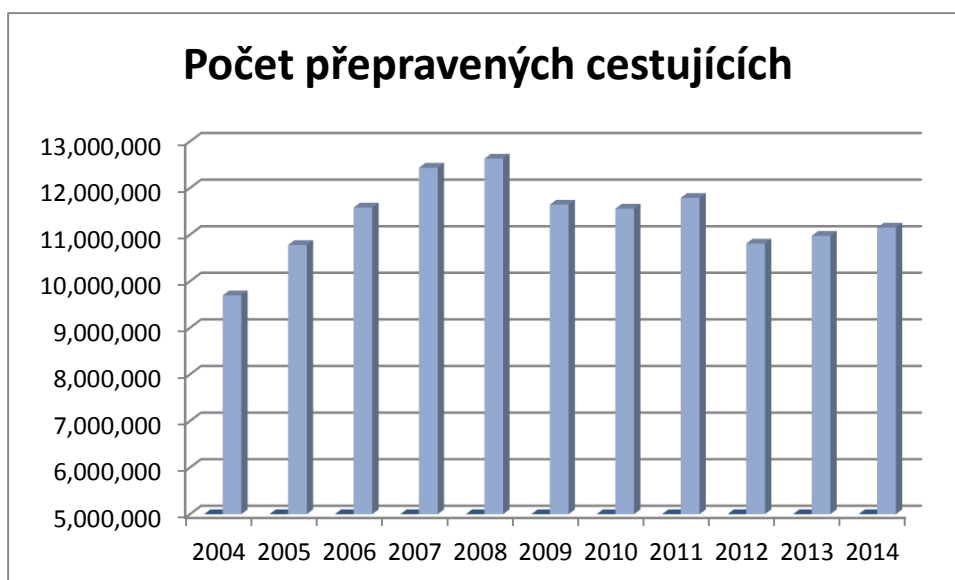
Není žádoucí, aby se cestující mohl bez jakéhokoliv omezení pohybovat po terminálu, zvláště pokud se blíží doba odletu. Takový pasažér může představovat riziko pozdního příchodu do odletového východu z důvodu značné vzdálenosti a docházkové doby, která může vzniknout, pokud se pasažér nachází v odlehlé části terminálu. Pokud se takový cestující nedostaví včas do odletového východu a přitom má odbavená zapsaná zavazadla, může je personál vyložit až ve chvíli, kdy zjistí totožnost cestujícího. V současné době je pro identifikaci takového pasažéra nutné nastoupení všech přítomných cestujících, aby bylo možné zobrazit jména chybějících osob v systému používaném pro nástup. Pokud však taková situace nastane krátce před časem odletu, vzniká zpoždění. To je zapříčiněno nutností lokalizování a následného vyložení zapsaných zavazadel všech chybějících cestujících. Toto zpoždění narůstá v situaci, kdy má cestující odbavených zavazadel několik nebo se k odletu nedostavilo více cestujících.

Tomu lze předejít v případě, kdy by zaměstnanci odbavovací společnosti měli přehled alespoň o přibližné poloze cestujícího. Při zavedení takové technologie lze zároveň i vytvořit interaktivní prostředí pro cestující. To by jim mělo zamezit ve volném pohybu po letišti v době blízké času odletu, ale zároveň jim pobyt na letišti ještě více zpříjemnit a usnadnit.

1.3 Rozvoj letiště

Vývoj počtu cestujících přepravených z pražského letiště měl v minulosti spíše rostoucí tendenci, kterou lze očekávat i do budoucna. S tímto je spojen předpoklad, že také vzroste počet cestujících, kteří se na letiště dostaví opožděně. Je tedy vhodné na tuto situaci reagovat v předstihu a snížit tak případné zpoždění letů způsobené nedochvilností pasažérů, bez ohledu na jejich narůstající počet.

Počet přepravených cestujících na letišti Praha v minulosti plynule rostl až do roku 2008, kdy nastoupila světová finanční krize, a následoval propad. Plynulé zvyšování počtu přepravených cestujících se dostavilo až od roku 2012, kdy se přes letiště Praha přepravilo 10 807 890 cestujících. V roce 2013 bylo přepraveno 10 974 196 cestujících a v roce 2014 počet přepravených cestujících dosáhl počtu 11 149 926 (www.prg.aero).



Graf počtu přepravených cestujících (Pešout, 2015) - graf 1

Lze tedy i přes již zmiňovanou finanční krizi, která zasáhla také letecké odvětví, do budoucna předpokládat plynulý nárůst ročního počtu přepravených cestujících. Zvláště po plánované výstavbě paralelní dráhy zde vzniká možnost dalšího nárůstu počtu přepravených cestujících, kteří využijí služeb letiště Praha (www.prg.aero).

Kapacita letišť je obecně určena dvěma hlavními limitujícími faktory podle Kulčáka (2003). Těmi jsou kapacita terminálů a kapacita dráhového systému.

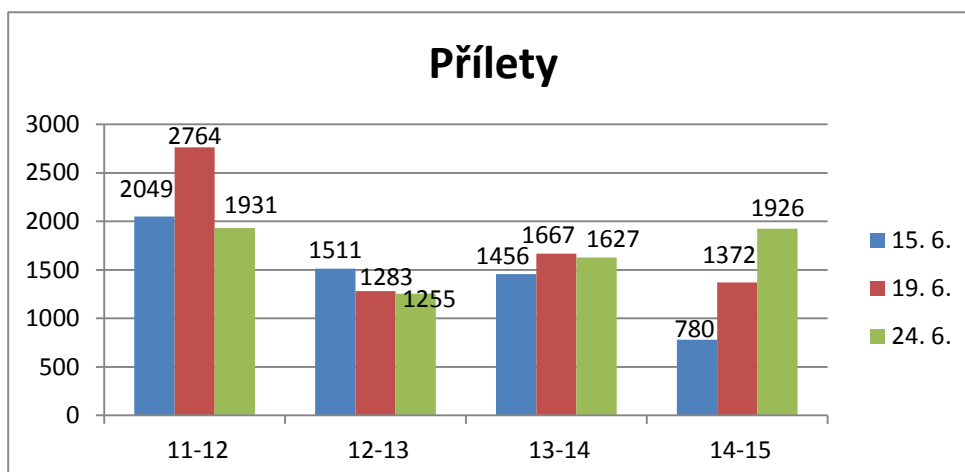
1.3.1 Kapacita terminálů

Kapacita terminálů je po rozšíření o terminál 2 v roce 2006 vypočtena na 15,5 milionů pasažérů ročně (www.prg.aero). Z toho vyplývá, že letiště je schopno přijímat rostoucí počet cestujících až do této hranice, ale se současným dráhovým systémem není tato kapacita nijak omezující.

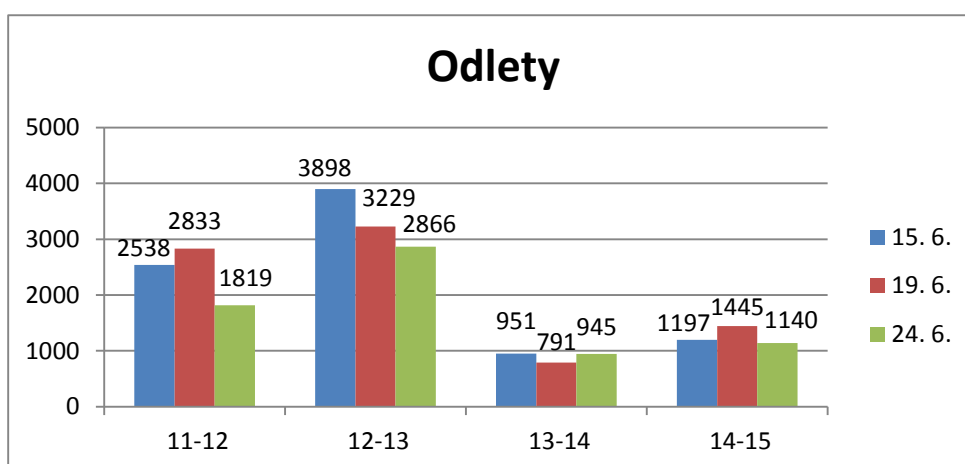
Počet odbavovacích přepážek v obou terminálech je 122, celkový počet odletových východů je 48, z nichž je 33 vybaveno nástupními mosty (www.prg.aero). Kapacita třídírny na terminálu 2 je 3000 zavazadel za hodinu podle (www.prg.aero). Očekává se, že doplněním určitých technologií odbavení cestujících a vybavení třídírny bude současná kapacita odbavení vyhovující minimálně následujících 10 let podle (www.prg.aero).

Nyní je tato kapacita o 20 % vyšší než je kapacita dráhového systému (www.prg.aero). Letiště je vybaveno 50 stojánkami, které lze využít simultánně (www.prg.aero). Kapacita terminálu 1 je 2100 přilétávajících a 2100 odlétávajících cestujících za jednu hodinu. U novějšího terminálu 2 je kapacita 3500 přilétávajících a 2100 odlétávajících cestujících (www.prg.aero). Oba terminály jsou tedy schopny v součtu zajistit odbavení pro 4200 odlétávajících pasažérů za jednu hodinu.

Pro tuto práci jsem provedl vlastní průzkum letového řádu pražského letiště (2015) v následujících dnech: 15. 6. (pondělí), 19. 6. (pátek) a 24. 6. (středa). V příloze této práce se nacházejí tabulky příletů a odletů v těchto dnech v časech nejhustšího provozu, tedy od 11. do 15. hodiny, spolu s provozovaným typem letounu. Dále jsem do tabulek zapracoval standardní počet sedadel daného typu letounu, podle provozující letecké společnosti. Z průzkumu lze konstatovat, že nejvíce cestujících přilétá v době 11-12 (maximum dosaženo v pátek 19. 6. v počtu 2764 sedadlové kapacity při počtu 18 pohybů) a nejvíce jich odlétá 12-13 (maximum dosaženo 15. 6. v počtu 3898 sedadlové kapacity při počtu 25 pohybů). Tento jev je očekávaný. Letouny, které v tuto dobu přiletěly, následně po své průletové době také odletěly. V těchto vybraných dnech nedošlo k překročení kapacity ani terminálů ani dráhového systému. Níže jsou přehledové grafy vycházející z tabulek v příloze.



Přehled sedadlové kapacity - přílety (Pešout, 2015) - graf 2



Přehled sedadlové kapacity - odlety (Pešout, 2015) - graf 3

1.3.2 Kapacita dráhového systému

Dráhový systém se v současnosti skládá ze dvou vzletových a přistávacích drah. Hlavní dráha 06/24 kódového označení 4D a vedlejší dráha 12/30 stejného kódového označení. Současná hodinová kapacita dráhového systému je 46 pohybů (www.prg.aero). Ta je dnes využívána na 80 %, ale v dobách špiček je zcela vyčerpána a dochází tudíž ke zpoždění jak přilétávajících, tak i odlétávajících letadel (www.prg.aero). Z tohoto důvodu je kapacita dráhového systému nedostačujícím parametrem pro další rozvoj letiště a společnost Letiště Praha, a. s. dospěla k rozhodnutí o výstavbě paralelní dráhy ke dráze 06/24 (www.prg.aero).

Od roku 1968 se dráhový systém nijak výrazně nezměnil a je potřeba provést navýšení jeho kapacity. Vznikne dráha 06R/24L s rozměry 3550 x 60 metrů, tedy s kódovým označením 4E (www.prg.aero). U současné dráhy 12/30 se zachová její provozuschopnost a její využití se omezí pouze na výjimečné okolnosti, jelikož se bude křížit s oběma dráhami (www.prg.aero).

2. Analýza současných systémů

2.1 Způsoby odbavení

V současné době (v roce 2015) je proces odbavení následující. Cestující má několik možností odbavení, kterých může využít podle svého vlastního rozhodnutí či možností dané letecké společnosti. Jsou to klasické odbavovací přepážky, samoodbavovací kiosky, internetové odbavení a odbavení přes mobilní telefon.

Z nutnosti oddělit pasažéry cestující do zemí Schengenské dohody a pasažéry cestující do ostatních zemí je odbavení rozděleno do dvou terminálů. Odlety do zemí Schengenské dohody probíhají výhradně z terminálu číslo 2 a odlety do zemí mimo tuto dohodu jsou odbavovány v terminálu číslo 1 (www.prg.aero).

2.1.1 Check-in přepážka

První z možností odbavení je využití klasických odbavovacích přepážek umístěných v odletových halách terminálů, kde je celý proces veden pracovníkem handlingové společnosti a kde probíhá i případné odbavení zavazadel. Cestující s sebou potřebuje elektronickou letenku, voucher nebo rezervační kód a doklad totožnosti. V případě, že má cestující elektronickou letenku (tzv. e-ticket), která je spárována přímo s konkrétním jménem pasažéra, je uložena v rezervačním systému dané letecké společnosti. Pokud se cestující odbavuje na let do zemí Evropské unie nebo Islandu, Norska, Lichtenštejnska, Švýcarska, Albánské republiky, Bosny a Hercegoviny, Černé Hory, Chorvatské republiky, Makedonské republiky či Srbské republiky, postačí mu občanský průkaz. Pokud ale cestuje do země mimo Evropskou unii a tyto ostatní země, musí mít u sebe platný cestovní pas včetně případných víz nutných pro vstup do dané země (www.mzv.cz)

Odbavení na konkrétní let se ukončuje zpravidla určitou dobu do odletu, například 40 minut (www.prg.aero). Důvodem je skutečnost, že by cestující nemusel po odbavení na check-in přepážce stihnout dojít včas do odletového východu (gate). Každá společnost má stanovené své časy a je cestujícím doporučováno, aby si konkrétní údaje zjistili před příjezdem na letiště.

2.1.2 Self check-in kiosek (CUSS)

Druhá možnost je využití samoodbavovacích kiosků, tzv. self check-in kiosků. Ty jsou jako v předchozím případě umístěny v odletových halách. V tomto případě se procesu účastní pouze samotný cestující bez přítomnosti pracovníka handlingové společnosti. Prvním krokem při tomto odbavení je zvolení letecké společnosti, s níž bude let proveden. Poté následuje krok identifikace, který lze provést několika způsoby. Lze se identifikovat zadáním

čísla elektronické letenky nebo rezervačního kódu, načtením cestovního pasu, pomocí platební karty s magnetickým proužkem, případně pomocí karty věrnostního programu. Poté si cestující vybere sedadlo, na kterém chce v průběhu letu sedět, a kiosek mu vytiskne palubní vstupenku. Ovládání je intuitivní a velmi snadné.



Self check-in kiosek (Pešout, 2014) - obr. 1

Přínosem takového odbavení je značné urychlení oproti předchozímu způsobu. Nedochozí také například ke kontrole cestovní dokladů a víz. Ty se kontrolují až po příchodu do příslušného odletového východu zaměstnanci společnosti, která zajišťuje odbavení letu.

Ovšem jsou zde i určité nevýhody. Jako příklad lze uvést skutečnost, že kiosek lze využít jen u některých leteckých společností, které tento způsob podporují. V dubnu roku 2015 poskytovalo toto odbavení 16 z celkového počtu 55 leteckých společností zaměřených na přepravu cestujících (www.prg.aero). Další nevýhodou je nutný postup v případě odbavení zavazadla, se kterým musí cestující jít na speciální přepážku tzv. baggage drop-off nacházející se v blízkosti standardních odbavovacích přepážek, kde obdrží zavazadlový lístek.

V takovém případě ztrácí self check-in kiosek svůj původní účel, tedy urychlit proces odbavení. Jeho přínos ocení hlavně cestující, kteří cestují bez zavazadla nebo jen s příručním zavazadlem. V porovnání s odbavovacími přepážkami lze u těchto kiosků očekávat menší fronty a tedy kratší dobu čekání.

2.1.3 Internetové odbavení

Cestující v tomto případě odbavení musí znát unikátní číslo (tzv. e-ticket number) své letenky. To je nutné zadat při registraci do internetové odbavovací aplikace dané letecké společnosti, kde si lze následně vybrat sedadlo a po úspěšném zakončení průvodce odbavení je po cestujícím vyžadováno vytisknutí své palubní vstupenky (boarding pass).

Pokud cestující bude cestovat bez zavazadla, pak po příchodu na letiště projde pouze bezpečnostní či pasovou kontrolou a může pokračovat přímo do odletového východu, kde předloží vytisknutou palubní vstupenku. Pokud si však s sebou na letiště přinese zavazadlo, které bude chtít odbavit, musí jej odnést na stejnou speciální přepážku jako v předchozím případě odbavení, tedy baggage drop-off a až poté může pokračovat ke kontrole.

Zde je opět stejná nevýhoda jako u předchozího způsobu odbavení, funguje pouze u některých leteckých společností. Pro odlety z Prahy je lze využít u 23 z 55 leteckých společností podle (duben 2015, www.prg.aero).

2.1.4 Odbavení přes mobilní telefon

Nejnovější možností odbavení je pomocí mobilního telefonu s přístupem k internetovému připojení. Uživatel provede podobný postup jako u internetového odbavení s tím rozdílem, že se vše děje přes mobilní telefon. Výsledkem je čárový nebo QR kód následně přístupný z mobilního telefonu.

Cestující po příchodu na letiště pokračuje přes pasovou nebo bezpečnostní kontrolu přímo do odletového východu, kde tento kód přiloží ke čtečce palubních vstupenek a systém si načte potřebné údaje. Postup při odbavování zavazadla je analogický jako v předchozím případě. Na pražském letišti tento způsob odbavení podporuje celkem 19 z 55 leteckých společností (duben 2015, www.prg.aero).

Tento způsob odbavení spolu s předchozím přináší nevýhodu pro odbavení, jelikož personál nemá žádnou informaci o tom, zda se cestující nachází v budově letiště nebo se rozhodl, že daný let nevyužije a zůstane doma. Personál díky tomu musí před odletem čekat, zda cestující dorazí do stanoveného limitu určeného leteckou společností.

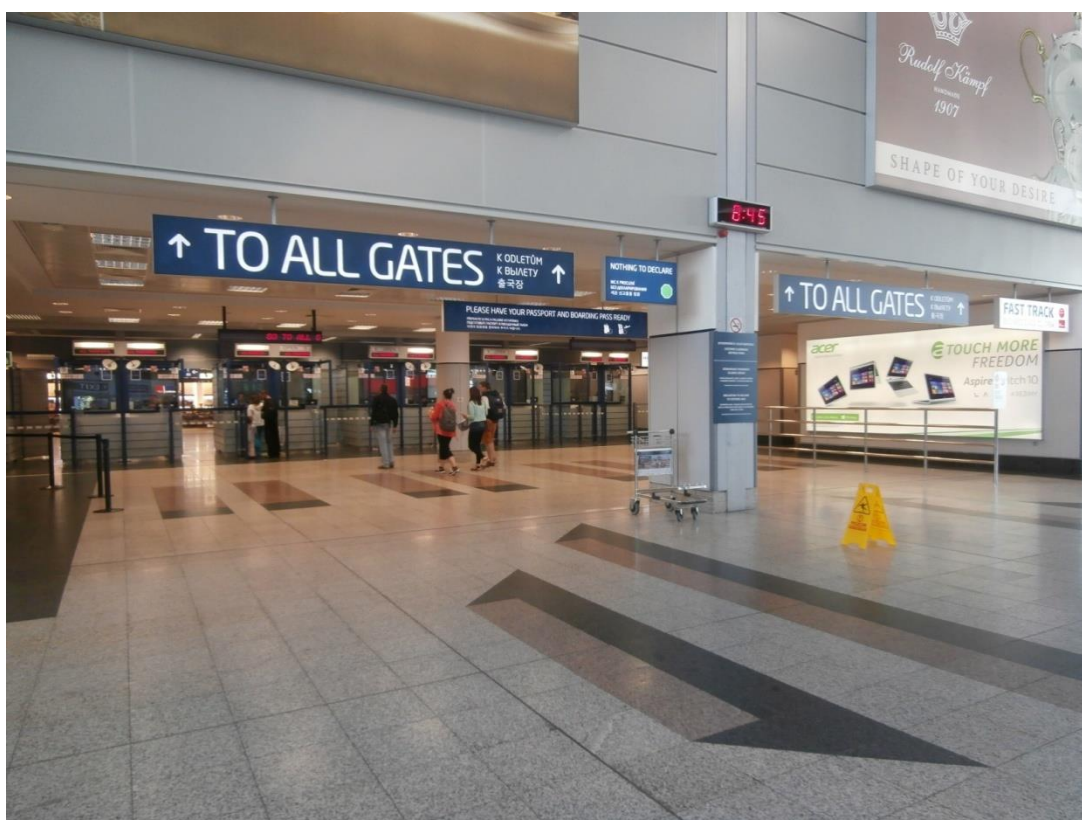
2.2 Pasová kontrola

V případě letu mimo schengenský prostor vstupuje cestující po průchodu odletovou halou do prostoru pasové kontroly. Ta se nachází na dvou místech v terminálu 1. První se nachází mezi odletovou halou a tranzitním prostorem terminálu 1.

Druhá kontrola, kterou cestující využijí v případě přestupu mezi jednotlivými terminály, je umístěna mezi terminálem 1 a 2. Kontrola je v obou místech dobře značena modrými cedulemi s bílým textem a také směrovým značením.

Pasažér se zde musí prokázat palubní vstupenkou a platným dokladem totožnosti (případně dalším osobním dokladem). Handlingová společnost nedostává žádné informace, zda cestující již touto kontrolou prošel.

V terminálu 2 ke kontrole cestovních pasů nedochází, jelikož Schengenská dohoda umožňuje cestování v rámci smluvních států bez hraniční kontroly a tedy nutnosti kontroly cestovních dokladů (www.eur-lex.europa.eu).



Pasová kontrola, terminál 1 (Pešout, 2014) - obr. 2

2.3 Bezpečnostní kontrola

Nachází se v obou terminálech a prochází jí každý cestující, bez ohledu na destinaci či způsob odbavení.

Zde dochází ke kontrole nejen cestujících, ale také všech zavazadel, která si cestující berou s sebou na palubu letadla. Pasažér při této kontrole položí své kabinové zavazadlo na rentgenový pás a sám prochází detekčním rámem. Po celou dobu je cestující pod dohledem zaměstnance bezpečnostní kontroly. Stejně jako v případě pasové kontroly zde není žádné propojení s odbavovacím ani jiným systémem a handlingová společnost není nijak informována o průchodu cestujících.

Zaměstnanci bezpečnostní kontroly hledají jakékoliv zakázané předměty (například delší nože, benzínové zapalovače nebo dokonce dětské hračky ve tvaru střelných zbraní). Na seznam těchto předmětů se mohou cestující podívat již před příjezdem na letiště na internetových stránkách letiště Praha nebo lze tyto předměty konzultovat během odbavení na check-in přepážce s pracovníkem handlingové společnosti. Tam je pro cestující poslední možnost přeložení veškerých takovýchto předmětů z kabinového do zapsaného zavazadla. Pro tato zavazadla platí mírnější bezpečnostní pravidla, avšak také podléhají určitým omezením.

2.3.1 Bezpečnostní kontrola v terminálu 1

Rozdíl mezi jednotlivými terminály je v umístění těchto stanovišť. V případě tohoto terminálu procházejí pasažéři nejprve výše zmiňovanou pasovou kontrolou v odletové hale, pak se přesunou do tranzitního prostoru, kudy procházejí ke své odletové čekárně. Každý odletový východ má jeden vstup pro cestující a u každého z nich procházejí pasažéři povinně touto detekční kontrolou. Výjimku tvoří odletové východy B10-B19, umístěné v přízemí prstu B. Zde se bezpečnostní kontrola nachází u vstupu do prostoru těchto odletových východů a je tedy společná pro všechny z nich.

2.3.2 Bezpečnostní kontrola v terminálu 2

V terminálu 2 jsou kontroly umístěny na rozhraní veřejné odletové haly a tranzitního prostoru, stejně jako pasová kontrola na terminálu 1. Poté cestující procházejí přes tranzitní prostor do odletového východu, ve kterém vyčkávají na nástup na palubu. Před vstupem do odletové čekárny už neprobíhá žádná detekční kontrola a pracovníci handlingové společnosti nemají žádný přehled o případné přítomnosti cestujících v neveřejném prostoru terminálu.

2.4 Tranzitní prostor

Je to ohraničené území, kam mají přístup pouze cestující s platnou palubní vstupenkou a zaměstnanci. Vstup je do něj z odletové haly každého terminálu a jsou zde poskytovány různé služby cestujícím. Jsou to například duty-free obchody, dětská hřiště nebo různá občerstvovací zařízení, která jsou rozdělena do několika cenových kategorií, a dokonce se zde nachází i modlitebna.

V celém tranzitním prostoru jsou jednoduché ukazatele směru k odletovým čekárnám a důležitým místům včetně průměrných docházkových časů.

2.5 Odletová čekárna

Odletová čekárna, odletový východ či departure gate v terminálu 1 nenabízí pro cestující příliš možností pro strávení volného času během čekání na let. V některých odletových východech se nacházejí občerstvovací automaty a toalety. Každá taková odletová čekárna je vybavena obrazovkami s uvedenou destinací, časem odletu a informací o stavu letu - tedy zda je východ otevřen, zavřen, objeví se zde pokyn k nástupu na palubu a také informace o poslední výzvě (takzvaný last call).

Výhodu pro cestující a zároveň nevýhodu pro proces odbavení přináší terminál 2, kde se bezpečnostní kontrola nenachází bezprostředně před odletovou čekárnou, ale už při vstupu do tranzitního prostoru. Cestující se tedy po jejich průchodu mohou libovolně pohybovat po tranzitním prostoru a k odletu se tak dostavit na poslední chvíli, protože je již nezdrží žádná další bezpečnostní kontrola. Ovšem toto konstrukční řešení lze považovat za potenciální zdroj zpoždění a se současným zařízením ho nelze nijak efektivně eliminovat.

2.6 Současné informační systémy

Jak již bylo zmíněno výše, je v současné době průběh odbavení cestujících na letišti Praha koncipován tím způsobem, že se cestující mohou libovolně pohybovat po obou terminálech, přičemž dnešní systémy neumožňují personálu odbavovacích společností ani nikomu jinému alespoň přibližně monitorovat oblast, ve které se cestující momentálně nachází. Stejně tak nemá cestující žádnou možnost interakce s jakýmkoliv elektronickým systémem, který by pasažérům podal potřebné informace, které se týkají samotného procesu odbavení. Informační systémy instalované v současné době instalované na letišti se skládají ze statických značení a informačních elektronických obrazovek. Oba dva tyto systémy jsou rozmístěny rovnoměrně po obou budovách terminálů.

2.6.1 Statická značení

Jsou to pevně umístěné podsvícené cedule či ukazatele směru, které se nacházejí ve veřejné části letiště i v tranzitním prostoru. Označují se takto například jednotlivé odletové východy a ukazatele směru k těmto východům společně s přibližnými docházkovými časy, které ovšem ne vždy odpovídají realitě. Kromě cedulí a směrovek s pevně napsaným textem umístěných u stropů koridorů se také využívají obrazovky umístěné na podlaze.

Ty se skládají ze dvou identických obrazovek, připevněných k sobě zadními stranami. Díky tomuto řešení je možné na každé obrazovce zobrazovat odlišné informace, nezávisle na druhé obrazovce.



Směrové značení prst A,
terminál 1 (Pešout, 2014) - obr. 3

Tyto obrazovky jsou ale v současné době využívány převážně pro komerční účely. Zobrazuje se zde spot o určitém časovém úseku a pouze na několik vteřin z celého spotu se zobrazí směrové a časové informace k daným odletovým východům. Jako příklad lze uvést obrazovku nacházející se v prstu A terminálu 1. Na fotografii výše zobrazené jsou vypsány fixní docházkové časy. Konkrétně to je 17 minut do terminálu 2 a 5 minut do prstu B terminálu 1. Ovšem o několik desítek metrů blíže k prstu B a tedy i terminálu 2 je jiné statické značení upevněné ke stropu, které označuje 8 minut do prstu B a 20 minut do terminálu 2.

Existuje zde vysoká pravděpodobnost, že toto chybné značení je ve skutečnosti dobře promyšlený záměr. Pokud si cestující na tabuli přečte docházkový čas například 17 minut, donutí ho to zvýšit rychlost jeho chůze. Pokud si na následujícím statickém značení ve směru jeho trasy přečte, že se jeho cíl nachází jen 10 minut a na dalším již jen 5 minut, mohlo by ho to snadno vést k domněnce, že má ještě dostatek času a mohl by jít například navštívit přilehlé obchody.



Směrové značení, koridor mezi prstem A a prstem B, terminál 1 (Pešout, 2014) - obr. 4

Pokud se ale dočte takovýchto chybných časových údajů a uvědomí si jejich nesoulad, lze předpokládat, že se rozhodne zaměřit ke svému východu bez prodlení. V tomto rozhodnutí ho pravděpodobně také utvrdí skutečnost, že on sám nebude schopen určit správnou časovou hodnotu. Poté lze očekávat, že se dostaví do odletového východu v nejkratším čase.

Toto značení je na pražském letišti instalováno v dostatečném množství. Od jednoho směrníku může cestující vidět zpravidla několik následujících. Značení je provedeno ve čtyřech jazycích: angličtina, čeština, ruština, korejština. Informační text na těchto cedulích je doplněn také symboly. Jako příklad lze uvést symbol zavazadla pro ukazatel směru k výdeji zavazadel. Toto značení je tedy přehledné a cestujícím usnadní orientaci v prostorech terminálů.

Velmi přehledné značení je také při přechodu z tranzitní zóny terminálu 2 do neveřejné části výdeje zavazadel. Cestující zde procházejí tzv. filtry, což jsou jednosměrné automatické brány. Pokud by nějaký tranzitní pasažér (člověk přestupující mezi jednotlivými terminály)

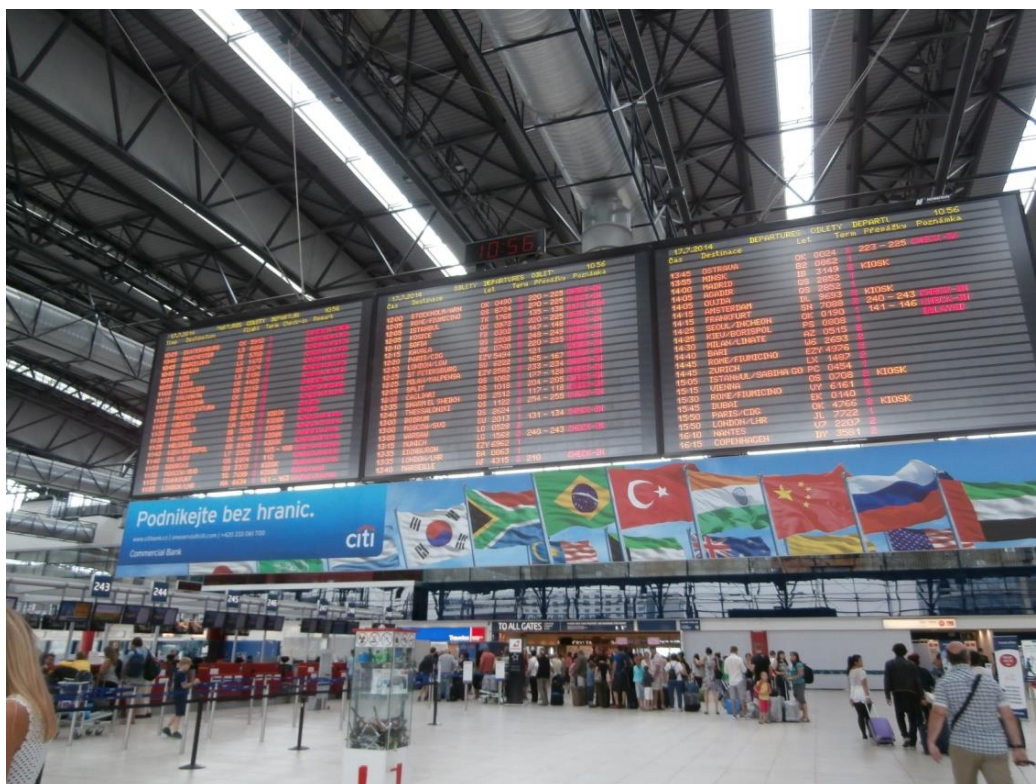
omylem prošel tímto filtrem, ale měl by přitom v úmyslu přejít z terminálu 2 do terminálu 1, nemohl by se vrátit zpět do tranzitní části. Musel by opustit neveřejnou část výdeje zavazadel terminálu 2 a odebrat se do prostoru příletové haly s ostatními cestujícími. Poté by musel projít veřejnou částí do terminálu 1 a následně absolvovat stejný proces jako cestující letící z Prahy. To je ale časově mnohem náročnější a nemusel by svůj let stihnout. Filtry jsou tedy opatřeny tučnými nápisy: NO TRANSFER ONLY EXIT NO WAY BACK.

2.6.2 Informační obrazovky

Jsou to průběžně aktualizované obrazovky, které jsou rozdělené na informace o příletech a odletech. Nachází se na nich informace, jako je číslo letu, čas odletu, odletový východ nebo informace o stavu letu (východ otevřen, nástup aj.).

Tyto obrazovky se nacházejí na mnoha místech v terminálech, tudíž není pro cestující problém zkontrolovat si svůj let. Pokud nebudeme uvažovat obrazovky zobrazující přílety, tak lze na letišti Praha tyto obrazovky principiálně rozdělit na tři typy.

Prvním typem jsou velkoplošné tabule, nacházející se v odletových halách obou dvou terminálů. Na nich se nacházejí informace o terminálu, ze kterého je konkrétní let odbavován, informace o přepážkách, u kterých se lze odbavit, a nakonec informace vyhrazené pro poznámky. Do těch se zapisuje stav letu - zda probíhá odbavování u přepážek, jestli je otevřený odletový východ nebo zda už byl zahájen nástup do letadla.



Informační tabule terminál 2 (Pešout, 2014) - obr. 5

V případě zpoždění některého z letů se tato informace zobrazí spolu s očekávaným časem odletu. Lze zde najít i poznámku v případě zrušeného letu.

Druhý typ informačních obrazovek je mnohem četnější. Tyto obrazovky jsou rozmístěny za pasovou kontrolou v terminálu 1, respektive za bezpečnostní kontrolou v terminálu 2. Jak již vyplývá z jejich umístění, zobrazují informaci pro cestující zásadní, tedy odletový východ. Zůstává také informace o stavu letu a je zde barevné zobrazení loga letecké společnosti spolu s piktogramem vyobrazující aktuální stav počasí v dané destinaci spolu s teplotou vzduchu.



Informační odletové tabule terminál 1 (Pešout, 2014) - obr. 6

Číslo odletového východu mají cestující zpravidla vytisknuté na palubní vstupence, není ale nijak výjimečná situace, kdy se tento východ změní. Může to být z technických či provozních důvodů, kdy je původní stojánka obsazena předešlým zpožděným letounem a logickým krokem tedy je změnit příletávajícímu stroji stojánku a obvykle tedy i odletový východ. Pokud tato situace nastane, je často příčinou zmatení a nedorozumění mezi pasažéry dotčených letů.

Mnoho cestujících nevěnuje těmto obrazovkám dostatečnou pozornost a dostaví se do odletového východu vytisknutého na palubní vstupence, kde je v tu dobu odbavován jiný let. Změna odletového východu bývá zpravidla vyhlášována rozhlasem. Často se ale stává, že ani hlášení z rozhlasu není ze strany cestujících věnována dostatečná pozornost.

Při změně odletového východu dojde na těchto obrazovkách k přepsání označení dané odletové čekárny. Tato skutečnost není žádným způsobem zvýrazněna, tudíž ani neupoutá pozornost cestujících. Ti obvykle nevěnují pozornost označení odletového východu, ale pouze kontrolují stav letu (zda je zahájen nástup). Poté se dostaví do špatného východu, kde si uvědomí jeho změnu, a začnou zjišťovat správný východ. Ten se může ale nacházet v jiném prstu daného terminálu a docházková doba může být značná. Z vlastní zkušenosti během výkonu zaměstnání v procesu odbavení vím, že takovéto situace nejsou na letišti výjimečné.

Třetím typem obrazovek, se kterým mohou cestující přijít do styku, jsou tabule umístěné u příletových pasů. Zde jsou zobrazeny jednotlivé lety daného terminálu spolu s číslem karuselu, na kterém budou vyložena příslušná zavazadla.

U jednotlivých karuselů jsou vlastní obrazovky, které zobrazují informaci o letu, jehož zavazadla jsou zde vykládána. Tyto tzv. příletové obrazovky jsou vcelku přehledné a cestujícím jejich zobrazení nečiní potíže.



Informační tabule u příletových pasů terminál 2 (Pešout, 2014) - obr. 7

2.7 SMS aplikace

Letiště Praha poskytuje bezplatně možnost registrace do této služby na svých webových stránkách. Uživatel si vybere let, o němž chce být informován, a přihlásí se k odběru informací o tomto letu. Následně bude přijímat informace o letu na svůj mobilní telefon prostřednictvím textových zpráv.

Při zaregistrování odletu obdrží uživatel informace o:

- zahájení odbavení
- otevření odletového východu
- zahájení nástupu na palubu
- poslední výzvě
- ukončení nástupu
- odletu letadla

Při zaregistrování příletu obdrží cestující následující informace:

- očekávaný čas příletu
- skutečný čas příletu
- zahájení vykládky zavazadel
- ukončení vykládky zavazadel

Aplikace může také bezplatně zasílat tyto zprávy elektronicky na zvolený email. Tato služba je pro cestující užitečná, ovšem nevýhodou je skutečnost, že není nijak významně prezentována. Tuto službu lze aktivovat jen přes stránku letového řádu na internetových stránkách letiště, a to po kliknutí na malou ikonu zobrazenou vedle každého letu. Její propagaci jsem nenašel nikde v prostoru letiště ani na samotných webových stránkách. Není tedy pravděpodobně široce využívána, jelikož běžní cestující nemají dostatečnou možnost se o této aplikaci dozvědět.

3. Návrh nových systémů

V následujících kapitolách se budu věnovat návrhu určitých interaktivních systémů pro cestující na pražském letišti. Prioritou je urychlení kompletního odbavení cestujících, které lze zajistit mimo jiné také usnadněním přechodu pasažérů od odbavovacích přepážek ve veřejné části terminálu do odletového východu. Toho se docílí dostatečným informováním cestujících o trase k odletovému východu, díky němuž by mohl cestující tuto cestu absolvovat bez většího zdržení při hledání trasy (například interaktivní mapa v kiosku, viz níže).

Pokud by si cestující nevěděl rady, kudy má dál jít, měl by mít možnost rychlým způsobem zjistit správnou trasu. Může se zeptat letištního personálu, ten však nemusí být vždy v blízkosti. Zbývá tedy možnost stálého pomocníka a tuto funkci plně splňují informační kiosky. Ty mohou být rozmístěny na několika strategických místech jednotlivých terminálů a zaručit tak v případě potíží nezávislost cestujících na letištním personálu.

Velmi vhodným způsobem urychlení toku cestujících může být vymezení přesně daných oblastí v terminálech, kde by se cestující mohli pohybovat v době blízké času odletu. V momentě, kdy by měl cestující odlet z čekárny v prstu A terminálu 1 a rozhodl by se 10 minut do odletu jít do prstu B, odlet by s největší pravděpodobností nestihl. Pokud by se ale vytvořil způsob, jak cestujícího v tento čas nepustit do druhého prstu terminálu, bylo by to velice užitečné. Toto vyřeší elektronické turnikety, jimiž by cestující museli povinně projít, aby se mohli dostat do odletového východu. Turniket by měl být také schopen informovat při průchodu cestujícího o plánovaném času odletu, odletovém východu a také o přibližném docházkovém času do tohoto východu.

Cestující mohou také ocenit elektronický systém s odhadovanými docházkovými časy do jednotlivých prstů terminálů či přímo do odletových východů, které by přibližně odpovídaly současné situaci. Do těchto časů lze zohlednit případné čekání cestujících ve frontách před bezpečnostními kontrolami.

3.1 Informační kiosky

Jedná se o elektronickou stanici, schopnou interakce s cestujícím. Hlavním důvodem implementace těchto zařízení do terminálů je schopnost poskytovat cestujícím více aktuálních informací na jednom místě.

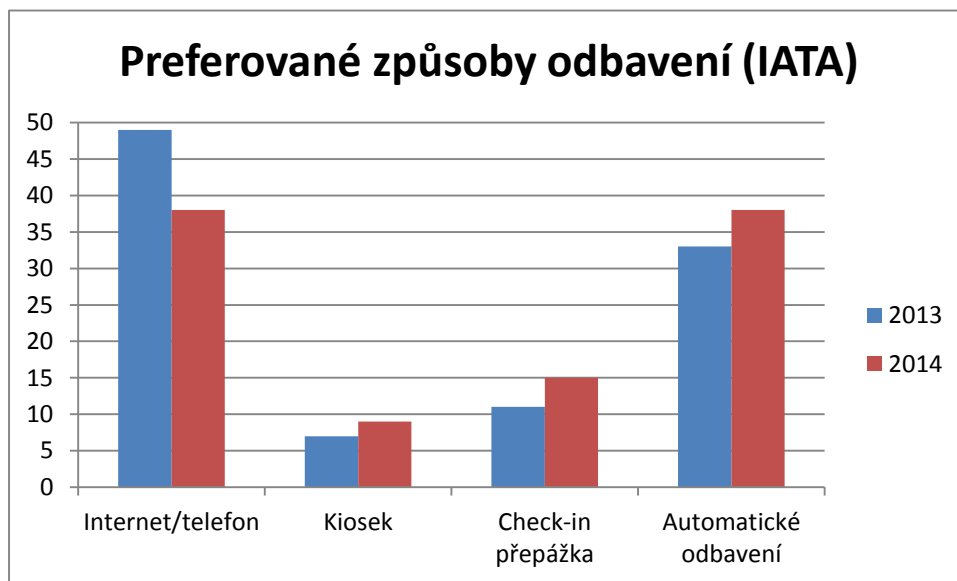
Podle ankety z roku 2014 uspořádané společností SITA plánuje 37 % dotázaných provozovatelů letišť zvýšit počet samoodbavovacích kiosků a 23 % plánuje použití těchto kiosků i na jiné účely než jen pro odbavení cestujících. Podle SITY budou kiosky dostupné

na 92 % letištích v roce 2017. Ve stejném roce se také očekává, že na 72 % letišť bude více než polovina cestujících používat kiosky pro odbavení (www.sita.aero).

Podle průzkumů Mezinárodní asociace leteckých dopravců IATA z roků 2013 a 2014, kdy odpovídalo téměř 5500 respondentů z více než 140 zemí světa, jsou preferované způsoby odbavení následující.

Legenda k odpovědím:

- Internet/telefon - samoobslužné odbavení z domova před mobilní telefon či internet
- Kiosek - samoobslužný kiosek
- Check-in přepážka - standardní odbavovací přepážka
- Automatické odbavení - cestující obdrží palubní vstupenku textovou zprávou na mobilní telefon nebo ji obdrží pomocí elektronické komunikace (email)



Preferované způsoby odbavení podle průzkumu IATA (IATA, 2014) - graf 4

Samoobslužný kiosek preferovalo v roce 2013 7 % dotázaných, zatímco o rok později 9 %. I přes takto pomalý nárůst lze předpokládat, že počet cestujících používající samoobslužná zařízení se bude i nadále zvyšovat. V případě implementace informačních kiosků na pražské letiště lze také očekávat, že určitá část cestujících této služby využije.

Požadavky kladené na kiosek lze rozdělit do dvou skupin, hardwarové a softwarové.

Hardwarové požadavky:

- barevná dotyková obrazovka
- čtečka 2D čárových kódů
- tiskárna formátu A5
- vizuálně atraktivní vzhled
- UPS

Softwarové požadavky:

- uživatelské rozhraní v několika požadovaných jazycích
- schopnost poskytnout požadované funkce:
 - zobrazení mapy letiště s vyobrazením odletových východů a ostatních objektů určených pro cestující
 - tisk požadované trasy s možností doplnění komerčního sdělení
 - schopnost odeslání požadovaných informací do systému iTrack (sloužící k monitorování cestujících) po načtení palubní vstupenky
 - zobrazení tabulky příletů a odletů
 - zobrazení spořiče obrazovky s požadovaným textem v případě nečinnosti

Následuje výběr tří kiosků, které vyhovují požadavkům.

3.1.1 AirportConnect S4 Kiosk, SITA



- 19 palců dotyková obrazovka
- Procesor 3,3 GHz
- RAM 8 GB
- 500 GB pevný disk
- UPS
- LED orientační osvětlení

Volitelné: Bezdrátová karta

Zdroj: www.sita.aero

AirportConnect S4 Kiosk, SITA
(www.sita.aero) - obr. 8

3.1.2 ZT2880-G00, SZZT



- 19 palců dotyková obrazovka
- Typ procesoru je volitelný
- Ram 1 GB a více (volitelné)
- Pevný disk 250 GB a více (volitelné)
- OS: Windows verze 7 nebo Linux
- UPS
- Bezdrátové připojení WIFI/GSM/GPRS

Zdroj: www.interactiveinformationkiosk.com

ZT2880-G00, SZZT
(www.interactiveinformationkiosk.com) - obr. 9

3.1.3 SelfServ™ Kiosk, ARINC



- 17 palců dotyková obrazovka
- Operační systém dle výběru zákazníka
- UPS
- Drátové i bezdrátové připojení k síti
- Připojení VPN

Podle informací výrobce je hardware vybavení navrhováno podle požadavku zákazníka na účel zařízení. Společnost Arinc neposkytuje žádné podrobnější informace ohledně hardware vybavení.

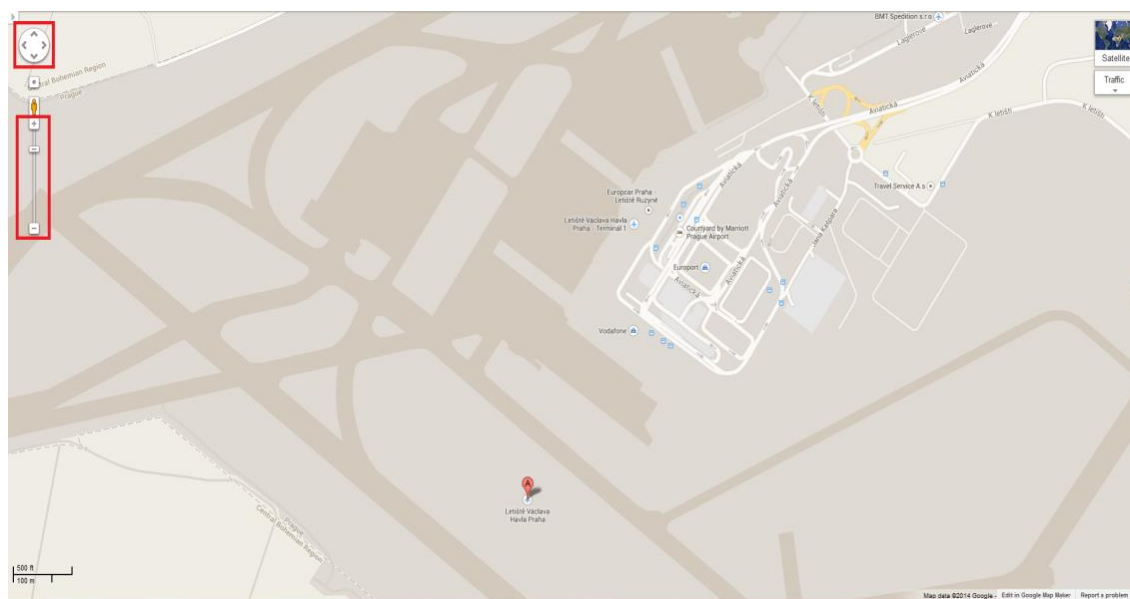
Zdroj: www.rockwellcollins.com

SelfServ™ Kiosk,
ARINC (www.airport-business.com) - obr. 10

Primárním požadavkem je to, aby se méně technicky zdatní cestující nebáli kiosek využít. Ve chvíli, kdy by kiosek nikdo nepoužíval, dojde k aktivaci spořiče obrazovky s textem: „Potřebujete poradit?“ a „Need help?“. Obrazovka při dotyku uživatele zruší tento spořič a zobrazí se výchozí obrazovka. Navrhují jako výchozí obrazovku zobrazení interaktivní mapy letiště s panelem pro výběr ostatních funkcí kiosku. Toto zobrazení po ukončení spořiče bude vždy v anglickém jazyce. Pokud si předchozí uživatel zvolí jiný jazyk, dojde automaticky k jeho změně na anglický jazyk při aktivaci spořiče.

Uživatelské rozhraní v horní části obrazovky umožňuje výběr preferovaného jazyka, jednoduchým dotykem na grafické znázornění jazyka - tedy vlaječku. Na výběr navrhuji stejné jazyky, které jsou použity na již výše zmíněném statickém značení. Jedná se tedy o češtinu, angličtinu, ruštinu a korejštinu. Dále mezi možnosti výběru také zařazuji francouzštinu, arabštinu a němčinu na základě statistik destinací, do nichž bylo přepraveno nejvíce cestujících. Statistika letiště Praha z roku 2013 říká, že nejvíce cestujících bylo přepraveno do Paříže (761 489 cestujících), na druhém místě je Moskva (637 566 cestujících) a na třetím místě je Frankfurt (500 603 cestujících). V roce 2014 zůstalo pořadí destinací neměnné (www.prg.aero).

Po volitelném kroku výběru preferovaného jazyka může cestující procházet interaktivní mapu, v jejímž levém rohu jsou čtyři šipky (nahoru, dolů, doleva, doprava), které umožní libovolný pohyb s mapou. Jako alternativní metoda navigace je procházení mapy stejným způsobem, jako v internetových prohlížečích počítačů, tedy v tomto případě dotknutí se prstem určitého bodu na mapě a táhnout k libovolnému okraji mapy. Způsob orientace si cestující zvolí podle svých vlastních preferencí.



Příklad orientace v interaktivní mapě (www.maps.google.com) - obr. 11

Nedílnou součástí orientace v interaktivní mapě je také možnost přiblížení a oddálení zobrazení - tzv. zoom. To je umožněno několika způsoby. Dotykem na příslušnou ikonu se zobrazením symbolu „+“ a „-“, tažením jezdce na posuvníku nebo gesty dvěma prsty (dotykem obou prstů na obrazovku a příslušným pohybem prsty k sobě nebo od sebe).

Navrhují zobrazení polohy kiosku na mapě jasným symbolem (červená tečka s bílým kroužkem kolem tečky) pro grafické znázornění polohy cestujícího, ve které se v momentě interakce s kioskem nachází. Na mapce jsou vyobrazeny všechny známé objekty přístupné cestujícím, jako jsou odletové východy, restaurační zařízení či parfumerie.

Při poklepání na označení libovolného odletového východu se otevře tabulka s informacemi o stavu východu. Tedy zdali v něm právě probíhá odbavování nějakého letu a pokud ano, tak se v tabulce zobrazí informace o případném zpoždění letu a čas odletu.

Pokud by se chtěl cestující dostavit do takového východu, mohl by poklepáním na ikonu s textem „Najdi cestu“ vyvolat okno se zobrazením slovního popisu cesty společně s grafickým znázorněním na mapce letiště. Slovní popis může mít například následující podobu: „Otočte se vpravo a jděte 50 metrů na konec chodby, odbočte vpravo a sejděte schody po levé straně. Poté pokračujte rovně 80 metrů a Váš východ se nachází po pravé straně. Přejeme příjemný let.“ Vyhledání trasy navrhuji zpřístupnit pro všechny objekty na mapě (tedy toalety, obchody atd.) Tyto informace by byly doplněny také odhadovaným docházkovým časem (viz níže).

Tyto pokyny si mohou cestující v případě potřeby vytisknout pomocí integrované tiskárny. Ovšem pokud by tisk těchto pokynů byl umožněn všem cestujícím, stalo by se to pro provozovatele finančně nákladné. Proto se jako efektivní jeví nabízet tuto možnost jen cestujícím ve vyšších třídách. Při průměrné ceně tisku 0,80 Kč papíru formátu A4 (www.officedepot.cz) lze očekávat přibližnou cenu za tisk pokynů na papír formátu A5 nejméně 0,40 Kč. Zbytek volného prostoru na papíru, který nebude vyplněn pokyny, je možné nabídnout jako prostor pro reklamu. Zisky z této komerce mohou kompenzovat náklady vynaložené na tisk těchto pokynů.

Identifikace cestujících s nárokem na tisk se zahájí přiložením palubní vstupenky ke čtečce čárových kódů a kiosek odešle dotaz do kolektoru (viz následující kapitola) ve formátu: datum, číslo letu, sequence number (pro případ shody jmen), jméno. Jako odpověď přijde zpráva obsahující třídu, v níž cestující cestuje. Pokud by to byla jiná třída než ekonomická (y), automaticky se zobrazí ikona pro tisk. V případě cestujícího v ekonomické třídě se po kliknutí na tuto ikonu zobrazí oznámení o skutečnosti, že tisk je umožněn pouze

cestujícím vyšších tříd. Pokud uživatel nenačetl svou palubní vstupenku, zobrazí se také zpráva s žádostí o načtení palubní vstupenky pro ověření nároku na tisk.

Uživatel kiosku má také možnost zobrazení seznamu všech obchodů a restauračních zařízení, seřazených podle kategorií. V tomto seznamu může využít funkce hledání. Díky dotykové klávesnici lze vyhledávat podle názvu zařízení. Dále má cestující možnost vyvolat tabulku jednotlivých příletů a odletů, seřazených podle času. Je také možné vyhledávat jednotlivé lety podle jejich označení.

3.2 Komunikační toky kiosků

Pro zajištění potřebné funkčnosti turniketů a kiosků je nutné definovat komunikační toky. Musí být vytvořeno úložiště, do něhož budou průběžně ukládány požadované informace z jednotlivých odbavovacích systémů, které jsou nutné pro nekonfliktní provoz turniketů a kiosků. Komunikaci mezi jednotlivými odbavovacími systémy a tímto úložištěm bude zajišťovat software, pracovně označený jako kolektor.

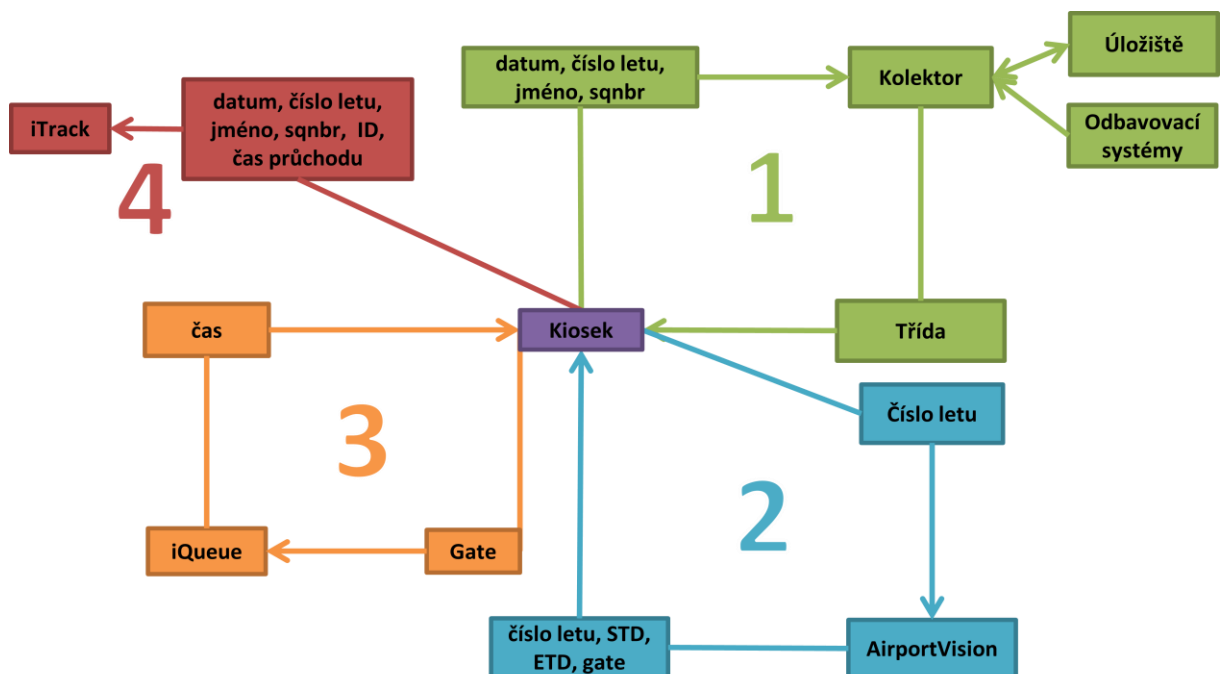
Pro datový přenos definuji požadované hodnoty: jméno cestujícího, datum letu, číslo letu, sequence number (pořadí v jakém byl cestující odbaven) a třída, v níž pasažér cestuje. Toto jsou nutné vstupní hodnoty, které kiosky a následně turnikety potřebují pro správnou funkčnost. V momentě, kdy se tato data během odbavení cestujícího vloží do příslušného odbavovacího systému, dojde k automatickému odeslání kopií těchto hodnot do kolektoru, který je následně uchová ve svém úložišti. V případě změn již vložených dat dojde automaticky k jejich přepsání v úložišti prostřednictvím kolektoru. Požadovanou dobu uchování těchto dat stanovuji do doby odletu, jelikož po této době nejsou pro provoz turniketů ani kiosků data využitelná. Informaci o odletu získá kolektor komunikací například se softwarem AirportVision, který dodává společnost SITA a obsahuje databázi letů daného letiště, v tomto případě letiště Praha. Po přijetí informace o odletu dojde k automatickému smazání veškerých dat o cestujících daného letu.

Pokud se cestující při interakci s kioskem zajímá jen o informace týkající se jeho letu, pouze přiloží svou palubní vstupenku nebo mobilní zařízení s čárovým kódem ke čtecímu zařízení. Systém data zpracuje díky propojení se systémem AirportVision, kiosk po načtení palubní vstupenky zašle zprávu obsahující dotaz s číslem letu. Jako odpověď přijdou všechny potřebné informace o letu: čas odletu, případná informace o zpoždění a odletový východ. Ty se následně uživateli zobrazí v tabulce spolu se zakreslením odletového východu na mapě a odhadovaným docházkovým časem. Prostřednictvím této tabulky by v případě změny odletového východu mohl být cestující upozorněn, že se nástup uskuteční z jiného místa, než které má na palubní vstupence, a předešlo by se tak zbytečnému zdržení.

Odhadovaný docházkový čas se získá spojením se systémem iQueue od společnosti SITA, který navrhuji z důvodu zachování jednotného dodavatele systémů. Ten funguje prostřednictvím senzorů, které jsou umístěny v čekacím prostoru před bezpečnostní kontrolou, díky kterým je možné určit dobu čekání a také zjistit, zda se fronta zmenšuje nebo naopak zvětšuje. Pokud dojde k přerušení paprsku senzoru na delší dobu, systém zaregistruje stojícího člověka a následně vyhodnotí i data z přilehlých senzorů, zda to není chyba tohoto čidla, nebo jen cestující čeká před tímto senzorem, ale fronta se netvoří (www.sita.aero).

Systému iQueue kiosk zašle dotaz na docházkový čas do daného odletového východu a svou identifikaci (ID) pro správný výpočet. iQueue musí mít ve své databázi uložené umístění kiosků a průchozích turniketů. Odpovědí bude zpráva obsahující odhadovaný docházkový čas.

Pro využití funkce monitorování cestujících musí také proběhnout komunikace se systémem iTrack. Ten je dodáván společností SITA a slouží k monitorování cestujících. Je založen na principu detekce polohy cestujících na určitých stanovištích při načtení jejich palubní vstupenky. Systém toto načtení zaregistruje a odešle do svého úložiště. K těmto datům má následně přístup personál letiště a může tak zjistit všechna místa, kde se daný pasažér identifikoval načtením palubní vstupenky.

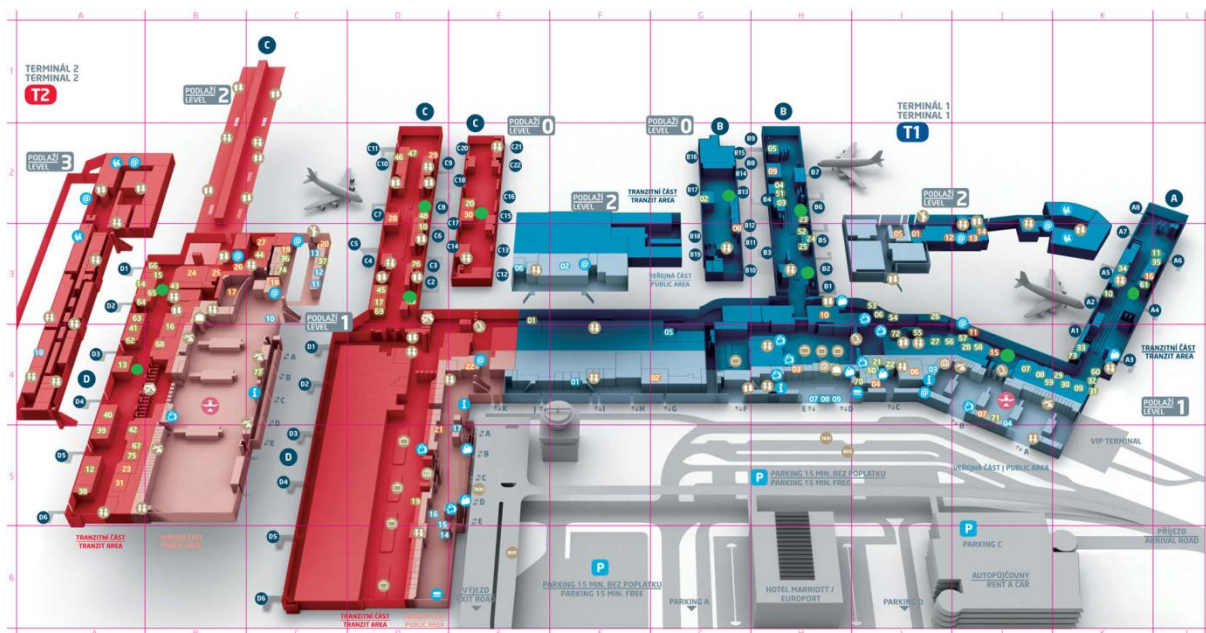


Grafické znázornění komunikace kiosku s jednotlivými systémy (Pešout, 2014) - graf 5

Po načtení palubní vstupenky do tohoto systému odešle kiosek zprávu obsahující datum, číslo letu, jméno cestujícího, sequence number, čas průchodu a svou identifikaci (ID), aby systém iTrack mohl identifikovat zařízení, ze kterého zpráva přišla. Pokud by personál handlingové společnosti potřeboval zjistit polohu daného cestujícího, umožnil by to systém iTrack právě díky této přijaté zprávě.

Výhoda využití čtečky palubní vstupenky se skrývá v rychlosti. Cestující pouze přiloží palubní vstupenku a ihned se mu zobrazí poloha východu s odhadovaným docházkovým časem, který lze doplnit předpovídanou tendencí, které je software iQueue schopen. Neboli zda se očekává větší zdržení z důvodu nárůstu front, nebo naopak se očekává zkrácení front a tedy docházkových časů. Toho mohou cestující využít, pokud mají zájem navštívit obchody a chtějí si být jisti, že na to opravdu mají čas.

Kiosky navrhuji umístit naproti bezpečnostní kontrole terminálu 2 v tranzitním prostoru, dále do prostoru mezi východ D1 a D2, u východu C2 a C8 a mezi C17 a C18. V terminálu 1 naproti pasové kontrole, k východu A4, B6, B2 a B13. Tato strategická umístění navrhuji s ohledem na snadnou dosažitelnost ze všech částí terminálů.



Umístění kiosků znázorněných zelenými body (www.mappery.com, 2015) - obr. 12

Cena těchto kiosků se pohybuje odhadem okolo 70 000 Kč s ohledem na variantu, doplňkové vybavení a možnost individuální ceny při nákupu většího množství kiosků (www.multimedialni-kiosky.cz). Při nákupu deseti takových kiosků je cenový odhad 7 000 000 Kč.

Z výše uvedeného výběru kiosků navrhuji zakoupit zařízení AirportConnect S4 Kiosk od společnosti SITA. Technické specifikace tohoto kiosku vyhovují nejvíce z celkového výběru. Paměť RAM (8 GB) považuji za dostatečně velikou a lze předpokládat, že pracovní prostředí bude rychlejší než v případě kiosku do výrobce SZZT s RAM pamětí o velikosti 1 GB. Lze přihlédnout i k dostatečně vysoké frekvenci procesoru a také obrazovku je možné hodnotit jako dostatečně velikou. Tento kiosek je vzhledově nejatraktivnější a jednoduchý na použití díky LED orientačnímu osvětlení.

3.3 Potřeby monitorování

Sledování polohy jednotlivých pasažérů (samozřejmě při zachování jejich anonymity včetně nenarušování soukromí) by letišti značně přispělo ke zkvalitnění poskytovaných služeb. Lze konstatovat, že by se s touto komponentou téměř eliminovalo zpoždění letů, které je zapříčiněno čekáním na cestující, případně vykládáním jejich zavazadel.

Elektronickou komunikací s oddělením CODA (Central Office for Delay Analysis) Eurocontrolu jsem získal následující informace: průměrné zpoždění na jeden odlet z letiště Praha bylo v roce 2013 i 2014 stejné - 7,8 minuty. Následující důvod zpoždění - čekání na cestující po uplynutí očekávaného času odletu s případným vyložení jejich zavazadel - měl z celkového zpoždění následující podíl: v roce 2013 to bylo 0,9 % a v roce 2014 se podíl zvýšil na 1,1 % z celkového zpoždění odletů. Roční změnu o dvě desetiny procenta lze hodnotit jako malou, nicméně se jedná o nárůst tohoto zpoždění. Využitím možnosti monitorování cestujících lze očekávat snížení tohoto podílu či dokonce jeho eliminaci.

Primární výhoda plyne právě z toho, že pokud se čeká na posledního cestujícího na konkrétní let, mohl by personál jednoduše zkontrolovat jeho poslední polohu. V případě, že by byla jeho alespoň přibližná poloha známa, usnadnilo by to rozhodovací proces, zda cestujícího (i s jeho případným zavazadlem) z letu vyložit, nebo na něj počkat. Podle statistik letiště Heathrow, způsobí pozdě příchozí pasažéři zpoždění 50 000 minut v terminálu 1, 3, 4 každý rok. Náklady na toto zpoždění letiště vyčíslo jako 3 500 000 GBP (www.telegraph.co.uk).

Právě na letišti Heathrow mají od roku 2013 zavedený systém s názvem: „Positive boarding“. Ten spočívá v umístění turniketů před bezpečnostní kontrolu, kterými musí cestující projít nejpozději 35 minut před odletem. V opačném případě jim nebude umožněn průchod těmito turnikety a personál handlingové společnosti tak může zahájit hledání a vyložení případného zavazadla. Mezi prvními leteckými společnostmi, které tento postup zavedly pro své lety, byla British Airways (www.futuretravelexperience.com a www.britishairways.com). Následuje tabulka zpoždění odletů z letiště Heathrow s celkovým počtem letů v daném roce.

Zpoždění letů letiště Heathrow (www.caa.co.uk) - tab. 1

	počet letů	průměrné zpoždění (min)	v 15 min (%)	více než 1 hod. (%)
2011	472 880	11,99	77,75	3,76
2012	468 704	13,27	76,3	4,6
2013	467 001	13,65	75,57	4,55
2014	467 498	12,89	77,09	4,32

Následující tabulka zobrazuje zpoždění všech odletů společnosti British Airways z letiště Heathrow.

Zpoždění letů British Airways z letiště Heathrow (www.flightontime.info) - tab. 2

	počet letů	průměrné zpoždění (min)	v 15 min (%)	více než 1 hod. (%)
2011	203 519	10,77	79,91	3,14
2012	225 887	13,44	76,16	4,71
2013	238 755	15,12	73,5	5,07
2014	236 628	13,22	76,71	4,35

Z obou těchto statistik lze dojít ke stejným závěrům. Před instalací zmíněného systému průměrné zpoždění uvedené v minutách rostlo a v roce 2014 (tedy již se systémem „Positive boarding“ v provozu) došlo ke snížení zpoždění. Lze se domnívat, že toto snížení je důsledkem zavedení právě systému „Positive boarding“. Letiště Heathrow nezveřejnilo žádnou statistiku týkající se přínosu tohoto systému. Mnou uvedené statistiky jsou tedy nejlepší dostupný způsob zhodnocení výsledků této implementace.

Běžný postup v současné době je takový, že má každá letecká společnost stanovenou dobu do odletu, do kterého se musí cestující dostavit do odletového východu a následně do letadla (například 10 minut před plánovaným časem odletu). Jestliže cestující tento požadavek nesplní, může zástupce dané letecké společnosti rozhodnout o vyloučení cestujícího z přepravy. Pokud má cestující odbavené zapsané zavazadlo, musí být vyloženo také (předpis L 17). Jsou ale situace, kdy se nastupuje později, než by se vzhledem k času odletu mělo, a jméno chybějícího cestujícího personál tak identifikuje později. Zapsané zavazadlo se musí nejprve najít v celkovém počtu již naložených zavazadel a to způsobuje zpoždění. Jako příklad uvést lze uvést letoun Airbus A321, se kterým do Prahy létá několik leteckých společností a který má jednotřídni uspořádání 220 sedadel v ekonomické verzi. V případě plného naložení může být odbavených přes 200 zavazadel a hledání jednoho z nich může v případě volně ložených zavazadel trvat i 15 minut. U kontejnerového nakládání lze hledání

celkem efektivně zkrátit tím, že se zjistí v jakém konkrétním ULD se zavazadlo nachází a hledá se jen mezi zhruba čtyřiceti kufry (v závislosti na typu ULD).

Pokud by měli zaměstnanci handlingové společnosti v odletovém východu možnost zjistit polohu cestujícího dostatečně dopředu, kdy by například při vyhlášení nástupu mohlo uživatelské rozhraní upozornit na všechny cestující v nějaké definované vzdálenosti od odletového východu (například pokud by se cestující ještě v té době nacházel mimo tranzitní prostor) a dal by se tak očekávat jeho pozdní příchod do odletového východu, zahájí se úkony s tím související v dostatečném předstihu. Tím se minimalizuje zpoždění, které by mohlo jinak vzniknout.

Způsobů jak zajistit evidenci přibližných poloh cestujících, kteří procházejí přes kontrolní stanoviště, je více. Navrhují implementaci automatických turniketů, jejichž přínosem je nízký nárok na množství nutného personálu pro provoz a jež urychlují celkový proces. Jejich použití má nespornou výhodou také v tom, že nedovolí vstup do neveřejné části terminálu osobě, která na to nemá nárok. Podle vstupního řádu letiště Praha je vstup do neveřejných prostor umožněn držitelům letištních identifikačních karet (zaměstnanci) nebo cestujícím s platnou palubní vstupenkou a cestovním dokladem (www.prg.aero). Je tedy nutná kontrola platnosti palubních vstupenek cestujících, která se v současné době provádí při vstupu do tranzitní části terminálu manuálně některým ze zaměstnanců. U takové metody nelze vyloučit její chybovost, kterou turnikety eliminují.

3.4 Požadavky na turnikety

Je potřeba využít dvou typů. Jeden typ turniketu bude umístěn v terminálu 1 při vstupu do neveřejné části a při transferu mezi jednotlivými terminály. Bude schopen kromě monitorovací funkce zastat také činnosti zaměstnance pasové kontroly. Druhý typ bude umístěn v terminálu 2 mezi odletovou halou a tranzitním prostorem a nebude u něj nutné provedení pasové kontroly. Takové turnikety navrhuji také umístit i při vstupu do prstů terminálu.

Podle průzkumů Mezinárodní asociace leteckých dopravců (IATA) z roku 2012, 91 % z dotázaných cestujících upřednostňuje použití automatické pasové kontroly z důvodu jejího urychlení (www.iata.org). Lze tedy očekávat uspokojení cestujících při instalaci průchozích turniketů, které zajistí také rychlejší pasovou kontrolu než doposud (viz kapitola 3.5).

Požadavky na turnikety jsou rozděleny na turnikety v terminálu 1 a na turnikety v terminálu 2 (včetně turniketů mezi prsty v obou terminálech).

Požadavky pro turnikety v terminálu 1:

- samoobslužný průchozí turniket, schopný v krátkém čase provést pasovou kontrolu cestujících:
 - ověřit platnost dokumentu
 - porovnat pasažéra s celostátním a mezinárodním registrem hledaných osob
 - v případě biometrického dokladu porovnat data z čipu dokladu s cestujícím
 - otisk prstu, rozpoznání obličeje a rozpoznání duhovky
- ověření nároku cestujících na daný let (porovnáním identifikačních údajů z cestovního dokladu s kolektorem)
- po úspěšném ověření provést registraci průchodu cestujícího do monitorovacího systému a umožnit průchod
- v případě neúspěšného ověření zobrazit pokyn ke kontaktování personálu
- informovat cestujícího o následujícím:
 - označení odletového východu
 - odhadovaný čas docházky do východu
 - plánovaný čas odletu

Požadavky pro turnikety v terminálu 2:

- turniket schopný provozu bez přítomnosti a dohledu personálu
- rychlé provedení kontroly palubních vstupenek cestujících
- po úspěšném ověření provést registraci průchodu cestujícího do monitorovacího systému a umožnit průchod
- v případě neúspěšného ověření zobrazit pokyn ke kontaktování personálu
- informovat cestující o následujícím:
 - označení odletového východu
 - odhadovaný čas docházky do východu
 - plánovaný čas odletu
 - případný vstup do špatného prstu terminálu

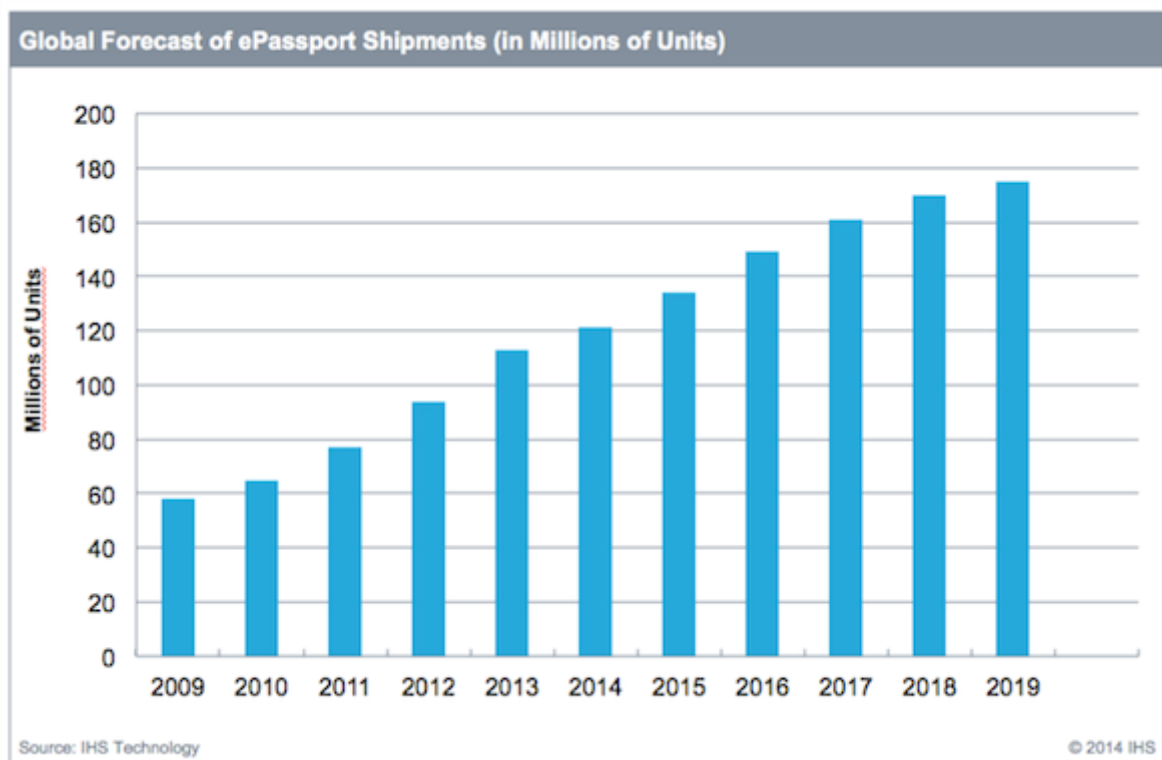
3.5 Turnikety v terminálu 1

Tyto turnikety reprezentují první typ. Jejich umístění je nutné u vstupu do tranzitního prostoru terminálu 1 (umístění současných přepážek pasové kontroly) a také mezi terminálem 1 a terminálem 2, v místě současné pasové kontroly. Při jejich instalaci tak lze

zvýšit kapacitu odletových cestujících z terminálu 1. Podle www.prg.aero je kapacita odletových cestujících z tohoto terminálu 2100 osob s tím, že omezující faktor pro toto číslo je pasová kontrola, kterou mohou turnikety nahradit.

Pro využití tohoto turniketu, musí být cestující držitelem biometrického pasu. Podle www.technology.ihs.com vlastnilo v roce 2013 113 milionů lidí biometrický pas s předpokladem nárůstu na 175 milionů v roce 2019.

Podle mluvčí cizinecké policie používá biometrický pas celkem 90 % všech cestujících odlétajících z pražského letiště (2015, www.idnes.cz). Po průzkumu trhu jsem vybral tři nejvhodnější turnikety.



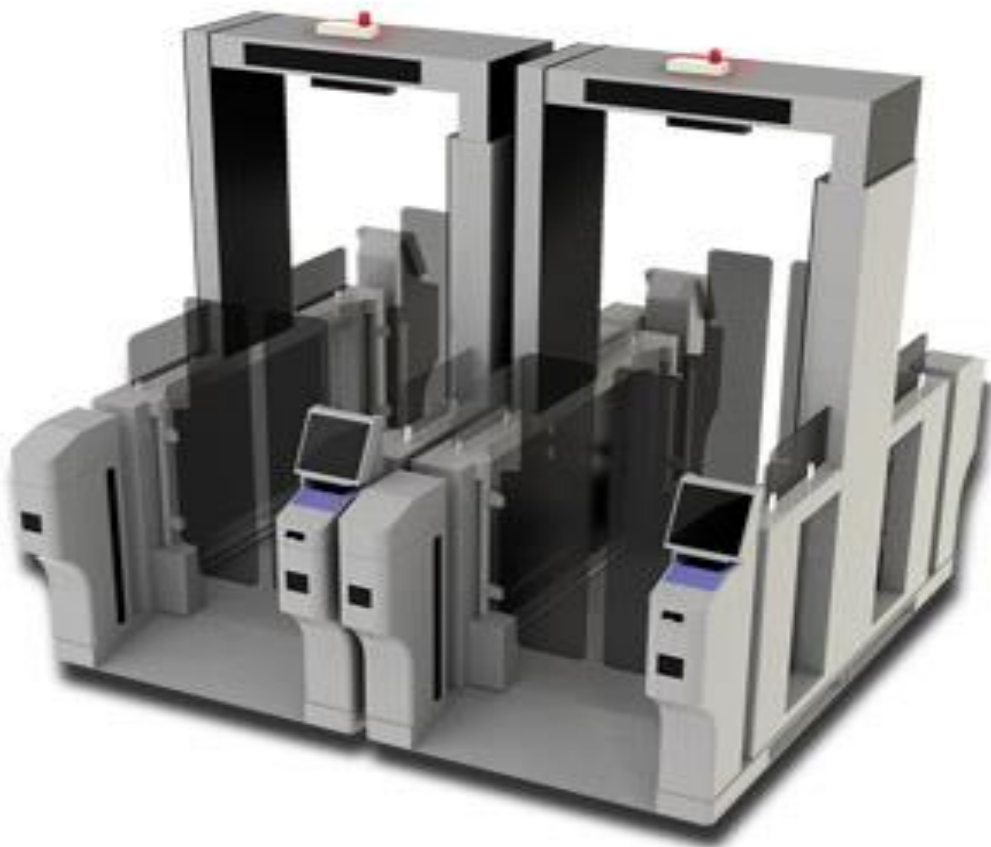
Předpokládaný vývoj počtu biometrických pasů (www.technology.ihs.com) - graf 6

Výhoda takového turniketu spočívá mimo jiné v eliminování lidské chyby zaměstnanců pasové kontroly a celý proces průchodu touto kontrolou je významně urychlen. Podle tiskové mluvčí policejního oddělení služby cizinecké policie trvá pasová kontrola vedená policistou na pražském letišti průměrně 30 až 40 sekund (www.policie.cz). Výhodou je také úspora nákladů za nahrazené policisty vykonávající hraniční kontrolu v dlouhodobějším časovém horizontu, nikoliv však pro Letiště Praha, a. s., ale pro policii ČR.

3.5.1 IRIS EG3000

Je to automatická průchozí brána, vyráběná společností IRIS, která na svých internetových stránkách slibuje plně modifikovatelnou bránu podle přání zákazníka (v tomto případě provozovatel letiště - Letiště Praha, a. s.)

Cestující přistoupí k tomuto turniketu a postupuje podle instrukcí zobrazených na obrazovce po pravé straně. Je požádán o vložení svého cestovního dokladu. Příklad ověří platnost těchto dokumentů, zda nebyla nahlášena ztráta těchto dokumentů a zda se vlastník příslušného dokumentu nenachází na seznamu hledaných osob. V případě, že ověření neproběhlo úspěšně, je cestující požádán, aby se dostavil za personálem letiště. Pokud ale vše proběhne v pořádku, je pasažér informován o úspěšné kontrole, je požádán o odejmutí příslušného dokumentu ze čtečky a vzápětí dojde k otevření první ze dvou dvoukřídlých dveří. Cestující se dostává do prostoru samotného turniketu, kde se opět po jeho pravé straně nachází informační obrazovka s pokyny.



IRIS EG3000 (www.iris.com.my) - obr. 13

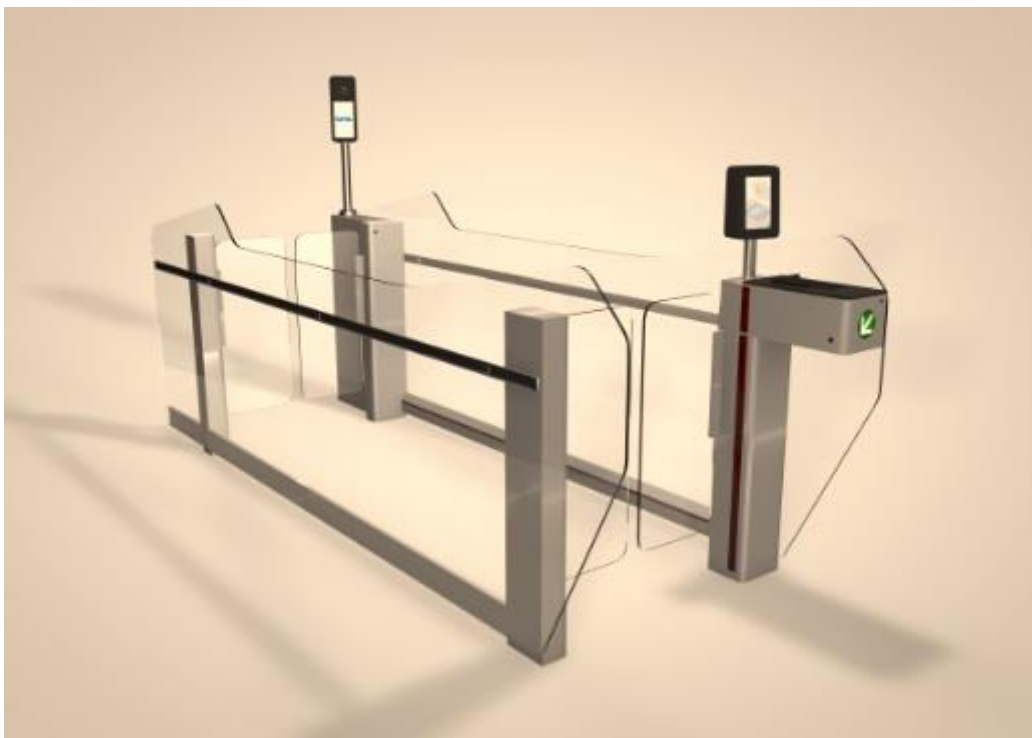
Zařízení znovu požádá o přiložení cestovního dokladu a také palubní vstupenky. Po validaci palubní vstupenky s kolektorem a ověření, že je palubní vstupenka vydána na existující let, je cestující požádán o přiložení prstu na čtečku otisku prstů. Po shodě otisků získaných čtečkou s otisky uloženými na čipu cestovního dokladu je pasažér požádán o pohled do objektivu kamery, která snímá obličej dotyčné osoby. Zde dojde opět k porovnání získaných údajů s údaji na čipu dokladu. Zařízení je v případě potřeby schopné snímat celkovou výšku osoby, která stojí v turniketu před objektivem kamery. Pokud zařízení vyhodnotí cestujícího jako skutečného majitele cestovního pasu, informuje ho o úspěšném průběhu, požádá o odejmutí dokladů ze čtečky a otevírá druhé dveře. Na obrazovce se následně zobrazí informace o označení odletového východu, docházkové době k východu a plánovaný čas odletu.

V případě nesrovnalostí mezi zkoumanou osobou a daty uloženými na čipu přiloženého cestovního dokladu (pokud má například cestující na sobě sluneční brýle, které neměl při focení pasové fotografie) je tento člověk požádán, aby opustil turniket se svými doklady a dostavil se za zaměstnancem pasové kontroly u přepážky. Ten následně zjistí příčinu nesrovnalostí.

3.5.2 SITA iBorders BorderAutomation ABCGate

Konstrukčně velmi jednoduché řešení, díky průhledné skleněné konstrukci umožní dobrý situační přehled dozorujícímu personálu. Spolupracuje se všemi elektronickými identifikačními průkazy totožnosti. Umožňuje použití i pro cestující se sníženou pohyblivostí. Podle informací výrobce je toto zařízení dostupné v několika variantách a může být přizpůsobeno požadavkům zákazníka (www.sita.aero). Tento turniket splňuje veškeré požadavky, které jsou pro výběr zadány. Doba odbavení jednoho cestujícího je podle výrobce 11 vteřin při ověřování všech biometrických údajů a až 8 těchto turniketů může dozorovat jen jeden zaměstnanec (www.sita.aero).

Při použití cestující přiloží cestovní doklad ke čtecímu zařízení. Dojde k ověření platnosti dokumentu a v případě biometrického cestovního dokladu dojde k načtení dat z čipu. Poté systém porovná tohoto cestujícího s registrem hledaných osob. Pokud je vše úspěšné, porovná identifikační údaje osoby s kolektorem pro ověření nároku cestujícího na let. Pokud je i toto ověření úspěšné, otevře se první branka a pasažér vejde do vnitřního prostoru. Zde je požádán o pohled do kamery - opět v pravé části zařízení (pokud je vyžadováno ověření otisků prstů, je požádán také o přiložení prstu ke čtečce) a po úspěšném ověření se otevírá druhá branka do tranzitního prostoru a na obrazovce se pasažérovi zobrazí číslo odletového východu, odhadovaná docházková doba k tomuto východu a plánovaný čas odletu.



iBorders BorderAutomation ABCGate (www.sita.aero) - obr. 14

V případě neúspěšného ověření cestovního dokladu se cestujícímu na obrazovce zobrazí informace o kontaktování personálu, výstupní branka zůstává zavřená. Při neúspěšném ověření biometrických údajů bude cestující opět vyzván ke kontaktování personálu a otevře se vstupní branka. Cestující se tudíž vrací zpět do veřejné části letiště a do tranzitní části není vpuštěn.

Toto zařízení je již instalováno na letišti v Dublinu - EIDW nebo také na letišti v Římě - LIRF (www.airport-world.com).

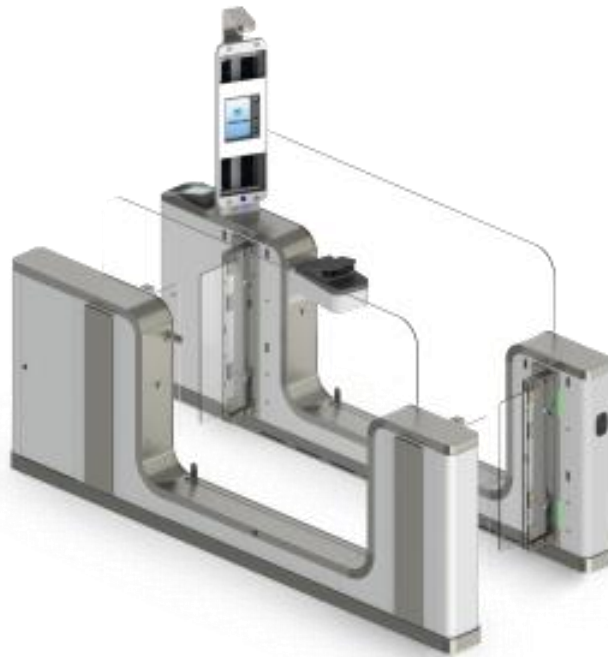
3.5.3 Vision Box i-match ABC Gate

Zařízení výrobce Vision Box je konstrukčně velmi podobné předchozímu turniketu. Personálu umožňuje dobrý situační přehled o průběhu odbavení v jednotlivých turniketech. Splňuje veškeré požadavky.

Postup odbavení se od předchozího turniketu liší. Před vstupem do turniketu cestující žádný doklad nepřikládá a rovnou vstupuje otevřenou brankou do vnitřního prostoru turniketu. Tam přiloží svůj cestovní doklad ke čtečce a je požádán o pohled do kamery. Pokud je to vyžadováno, přiloží svůj prst na čtečku otisků prstů. Proces kontroly cestovního dokladu

a cestujícího je identický s předchozím typem turniketu. Po úspěšném ověření dojde k otevření zadní branky a pasažér vyjde z turniketu.

Tato společnost má velmi široké portfolio instalace těchto turniketů. Výrobce uvádí, že je na letištích po celém světě nainstalováno přes 800 těchto zařízení. Jako příklad lze uvést letiště v Amsterdamu - EHAM, letiště v Dauhá - OTHH nebo přes deset mezinárodních letišť ve Velké Británii.



Vision Box i-match ABC Gate (<http://www.vision-box.com>) - obr. 15

Za první typ turniketu navrhuji instalovat turnikety iBorders BorderAutomation ABCGate od společnosti SITA. Tento turniket splňuje zadané požadavky a nabízí krátkou dobu odbavení - 11 vteřin. Díky čtecímu zařízení cestovních dokladů umístěného před vstupem do turniketu umožňuje rychlejší průběh odbavení v případě zamítnutého vstupu cestujícího, který může okamžitě jít za odpovědnou osobou. V případě turniketu od společnosti Vision Box, kde se čtecí zařízení nachází až za vstupní bránou, se zamítnutý cestující musí vrátit z prostoru turniketu po otevření branky. To trvá delší dobu a toto řešení není příliš vhodné. V případě prvního turniketu je vyžadováno načtení cestovního dokladu dvakrát, což opět prodlužuje dobu trvání průchodu. Navrhovaný turniket nepotřebuje k ověření načtení palubní vstupenky, ale použije načtená data z cestovního dokladu.

Pro potřeby letiště Praha jsou u vybraného turniketu nutné menší modifikace. Je nutné propojit turnikety se systémem AirportVision. Poté je možné systém upravit tak, aby se po úspěšném ověření cestujícího skrze kolektor na obrazovce zobrazily informace, jako je odletový východ, čas odletu a odhadovaný čas, který dotyčnému člověku zabere chůze k tomuto východu. Tuto poslední hodnotu zajistí komunikační propojení se systémem iQueue. Dále navrhuji turniket propojit se systémem pro monitorování cestujících iTrack, aby systém mohl zaevidovat průchod cestujícího turniketem.

Při zavedení těchto průchozích bran je ovšem nutné ponechat v provozu některé ze současných přepážek pasové kontroly. Pokud by turniket cestujícího odkázal na pracovníka pasové kontroly, bude tato potřebná přepážka vedle turniketů a cestujícího nebude zdržovat hledání a docházení ke kontrole v jiné části letiště.

Dále je použití služeb pracovníka pasové kontroly povinné pro rodiče s dětmi, u kterých je zaveden zvláštní postup k ověření rodičovství podle (www.mvcr.cz), a též pro cestující, kteří nejsou vlastníci biometrického cestovního dokladu. Mohou to být také například vlastníci pasu staršího vydání, ale stále platného nebo cestující, kteří vlastní tzv. cestovní pas v kratší lhůtě s platností 6 měsíců bez biometrických údajů.

3.6 Turnikety v terminálu 2

Tyto turnikety představují druhý typ. Navrhuji je umístit před bezpečnostní kontrolu v terminálu 2 a u vstupu do prstů A, B, C. Následuje opět výběr tří turniketů, které hodnotím jako nejvhodnější.

3.6.1 IRIS ACG1000

Je to průchozí terminál od stejné firmy jako zařízení EG3000 zmíněné výše. Je vybaven nejen čtečkou čárových kódů, ale i anténou pro případné čtení dat z RFID čipů v palubních vstupenkách.

Cestující tedy pouze přiloží čárový kód vstupenky ke čtečce a po ověření platnosti vstupenky se brána otevře a cestující může projít. Zároveň ale dojde k zaevidování průchodu turniketem pomocí systému iTrack.



IRIS ACG1000 (<http://www.iris.com.my>) - obr. 16

Pro zachování jednotného konceptu v obou terminálech je nutné nainstalovat obrazovku na každý turniket ACG1000. Ta by zobrazovala informace týkající se letu, na který je cestující odbaven. Cestující je také informován o očekávaném docházkovém času, do kterého lze zahrnout i čas strávený na bezpečnostní kontrole (v případě umístění před bezpečnostní kontrolou v terminálu 2).

3.6.2 KABA Argus HSB-M03

Tento turniket je vybaven čtečkou čárových kódů, schopnou přečíst i kód z mobilního zařízení. Po načtení a úspěšném ověření se cestujícímu zobrazí příslušné informace na obrazovce na pravé straně. Turniket je vybaven senzorem prostoru za brankou, aby ihned po průchodu ověřeného cestujícího došlo k uzavření této branky a zamezení vstupu nepovolaným osobám. Pokud dojde k průchodu neověřené osoby spolu s legitimním cestujícím, turniket spustí akustický alarm a upozorní tím personál. Výrobce také nabízí tiskárnu jako volitelné vybavení. Bezprostředně po načtení a ověření palubní vstupenky automaticky dočasně zabráni znovupoužití vstupenky, která již byla ověřena. To zamezí vpouštění více osob na jednu palubní vstupenku, ale po určité době je vstup znovu umožněn. To je pro případ, kdyby cestující z nějakého důvodu opustil neveřejný prostor

a poté chtěl znovu projít turniketem zpět. Podle údajů výrobce je průměrná doba odbavení 7 sekund.

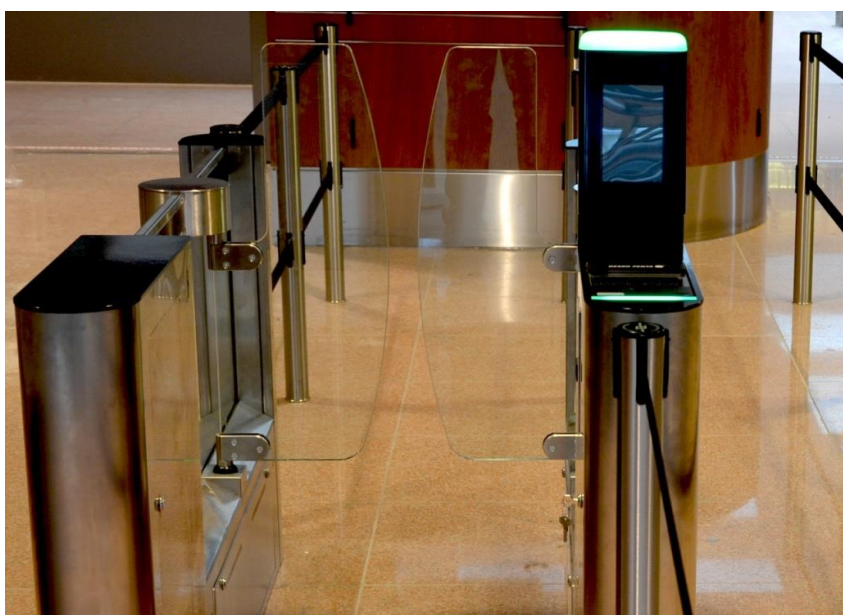
Tato průchozí brána je nainstalována například na letišti ve Frankfurtu - EDDF, letišti v Oslu - ENGM a více než 10 mezinárodních letištích Velké Británie (podle www.businessclass.se).



Argus HSB-M03 (www.futuretravelexperience.com) - obr. 17

3.6.3 Materna Self-Boarding Gate

Tento turniket je opět vybaven čtečkou čárových kódů na pravé straně spolu s informační obrazovkou, zobrazující pokyny cestujícím. Turniket je také schopen rozpoznat a dočasně zabránit opakovanému použití stejné palubní vstupenky jako v případě předchozího turniketu. Tento turniket provozují například na letišti Düsseldorf - EDDL, letišti Vnukovo - UUWW nebo letecké společnosti Emirates či Lufthansa (www.materna-ips.com).



Materna Self-Boarding Gate (www.materna-ips.com) - obr. 18

Tímto končí výběr turniketů. Za druhý typ turniketu navrhuji zakoupit Argus HSB-M03 od společnosti KABA. Turniket umožňuje rychlé odbavení za 7 sekund a je schopen spustit akustický signál v případě nepovoleného vstupu. Oproti prvnímu turniketu u něj není nutné dokupovat obrazovky, která je již v základní výbavě. V porovnání se třetím turniketem (Materna) je vizuálně atraktivnější.

Tyto turnikety (tedy druhého typu) mohou také najít své uplatnění ve VIP saloncích, kterých je na tomto letišti několik. Mohou sloužit nejen k evidenci, respektive k monitorování daných cestujících, ale v případě předplaceného salonku by mohl turniket sám ověřit, zda má cestující na konkrétní salonek nárok, nebo ne. Popřípadě pokud by se tento cestující dostavil do špatného salonku, na obrazovce se mu může zobrazit tato informace. Lze ovšem předpokládat, že by takovéto procházení turniketem mohlo být pro některé cestující obtěžující, a proto je umístění takovýchto turniketů v saloncích jen teorie a nebudu se tomu dále věnovat.

Lepší metoda evidence cestujících ve VIP saloncích je bez jakýchkoliv průchozích turniketů. Stačí pouhá čtečka čárových kódů, k níž je nutné přiložit palubní vstupenku. Vzhledem k vyžadovanému komfortu pro tyto cestující by tento úkon provedl zaměstnanec, s nímž by cestující vyřizoval ověření zaplacení a vstupu do salonku. Informační tok z takové čtečky je naprosto identický jako v případě načtení v informačním kiosku. Nejprve ověření s kolektorem a následně komunikace s iTrack, tedy: datum, číslo letu, sequence number, jméno cestujícího, čas průchodu a svou identifikaci (ID).

Označení identifikace takové čtečky je SN, kde S znamená salonek a N reprezentuje hodnotu ze skupiny celých čísel. Systém iTrack si pouze spojí identifikaci S1 se salonkem VIP Service Club Continental. Označení S2 s MasterCard Lounge. Oba tyto salonky jsou v terminálu 1. ERSTE Premier Lounge s označením S3 a Citigold Lounge s označením S4 jsou umístěny v terminálu 2.

3.7 Komunikační toky turniketů

Následuje definování principu činnosti a komunikace turniketů. V momentě, kdy dojde k načtení palubní vstupenky, odešle turniket dotaz na daného cestujícího do kolektoru. Ten porovná výše zmíněná data, a pokud nesouhlasí některé z ověřovaných hodnot, zobrazí se na obrazovce chybová hláška s pokynem ke kontaktování odbavovací přepážky nebo přepážky letecké společnosti. Tam personál zjistí příčinu nesouhlasných hodnot. Pokud by se ovšem hodnoty shodovaly, proces komunikace postoupí na druhou úroveň, kde dojde ke komunikaci se systémem AirportVision.

Turniket odešle dotaz na dané číslo letu a jako odpověď přijde zpráva s následujícími daty: číslo letu (pro ověření správnosti zprávy), očekávaný čas odletu a označení odletového východu. Pokud se neshoduje číslo letu s příslušným terminálem, bude cestující upozorněn, že se jeho odletový východ nachází ve druhém terminálu a nachází se tedy ve špatné části letiště. V případě shody ověřovaných dat se přijaté hodnoty následně zobrazí na obrazovce spolu s očekávaným docházkovým časem. V případě turniketů umístěných u vstupu do prstu terminálu je nutné cestujícím také zobrazit informaci o případném vstupu do špatného prstu. Pokud by byl odlet například plánován z prstu B a cestující by chtěl vstoupit do prstu A, tak by ho na to turniket upozornil.

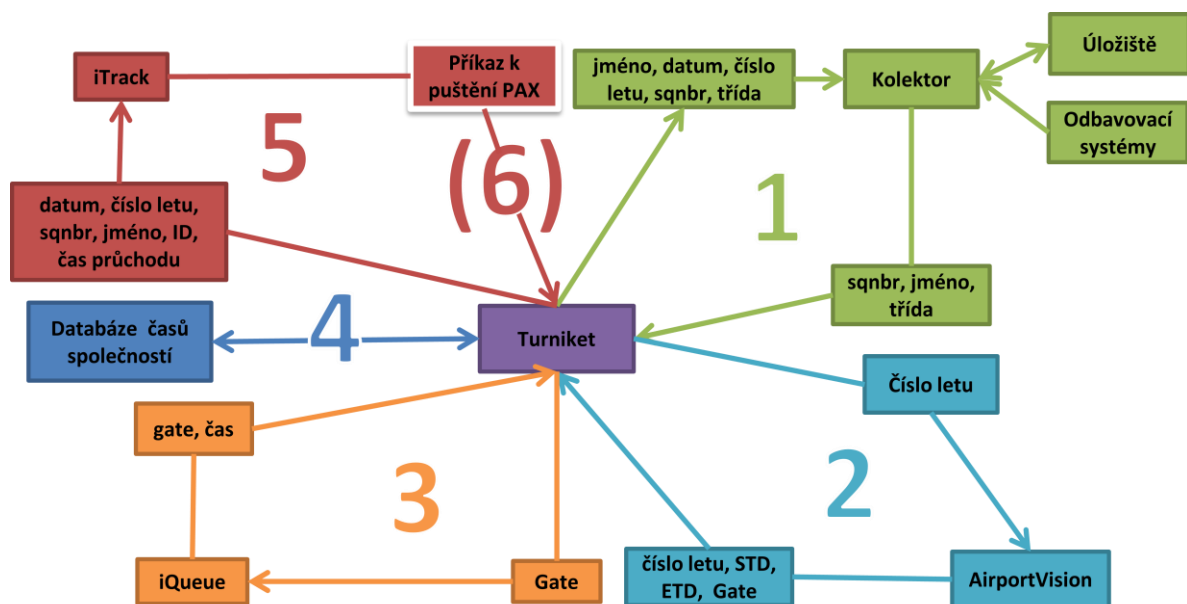
Docházkový čas se získá komunikací se systémem iQueue, kam turniket zašle dotaz ve formátu svého ID a čísla odletového východu. Součástí tohoto systému je databáze docházkových časů do jednotlivých odletových východů. K těmto časům systém v případě vznikajících zpoždění na kontrole připočte danou dobu zdržení a po tomto výpočtu zašle odpověď. V té se opakuje číslo daného východu pro ověření správnosti zprávy a dotazovaný docházkový čas ve formátu „mm minut“. Jako názorný příklad lze uvést docházkový čas o odhadované délce deset minut, který bude ve formátu „10 minut“.

Poté dochází k interakci mezi turniketem a databází časů leteckých společností. Tam jsou uloženy časy všech leteckých společností operujících z pražského letiště. Ty si mohou definovat přesnou dobu do odletu, po které již nechtějí povolit vstup svých cestujících do neveřejné části terminálu. Viz níže.

Posledním krokem je zaslání informace do systému SITA iTrack o průchodu cestujícího. Tato komunikace bude pouze jednosměrná, ve formě data, čísla letu, sequence number, jména cestujícího, ID (pro určení polohy) a času průchodu cestujícího.

Díky výše uvedeným turniketům lze stanovit pravidla vpouštění cestujících do tranzitního prostoru s ohledem na čas odletu. Je možné stanovit pevně daný čas do odletu zvlášť pro terminál 1 a zvlášť pro terminál 2. Pokud bychom systému uložili, aby tento čas byl 20 minut a cestující by přišel 18 minut do odletu, tak se mu po načtení palubní vstupenky zobrazí zpráva o pozdním příchodu a informace, že nebude vpuštěn dále. Logickým řešením je na základě navrhované technologie stanovit zvlášť časy pro konkrétní odletové východy a podle požadavků jednotlivých leteckých společností.

Legenda k následujícímu grafu: SQNBR (sequence number), STD (plánovaný čas odletu), ETD (očekávaný čas odletu), ID (identifikace turniketu).



Grafické znázornění komunikace turniketů s jednotlivými systémy (Pešout, 2014) - graf 7

Pravidla navrhuji nastavit tak, aby se ze systému iQueue získala aktuální docházková doba do konkrétního odletového východu a k tomuto času připočítá doba, do které se má cestující nejpozději dostavit do odletového východu (v případě turniketů druhého typu umístěných v terminálu 2 před bezpečnostní kontrolou je nutné připočítat čas odhadované doby bezpečnostní kontroly). Tento nejpozdější možný čas si stanoví letecká společnost sama

a bude uložen v databázi, ze které může turniket tato data číst. V případě, že by měla společnost stanovený tento čas jako 10 minut, docházková doba by byla do odletového východu 3 minuty a cestující by se k turniketu dostavil 14 minut do času, v kterém má být v odletovém východě, turniket by ho pustil dále. Pokud by tam ale přišel 10 minut do tohoto času, turniket by cestujícího již nepustil a informoval by ho o pozdním příchodu.

Pro případ, že by došlo k opoždění nástupu nebo celého odletu, je nutné ošetřit aktualizaci času v systému. Je logické povolit vstup cestujícím do terminálu i po původně stanoveném limitu, pokud se očekává delší zdržení letu (například nevhodné počasí pro odlet). Pokud by tento čas totiž nebyl aktualizovaný, turniket bude vycházet ze špatných hodnot a nemusel by tak vpustit cestujícího, který by měl dostatek času pro cestu do odletového východu. Tato změna času se zrealizuje automaticky podle následující výpočetní logiky. Zkratka TT znamená průletový čas stanovený leteckou společností, ostatní zkratky jsou vysvětleny na závěr práce (kapitola použité zkratky).

- Pokud platí $(ATA+TT) \leq STD$
 - $ETD=STD$
- Pokud platí $(ATA+TT) > STD$
 - $ETD=ATA+TT$

Tímto výpočtem dojde k určení předpokládaného času odletu a z něj lze určit také předpokládaný čas nástupu. Personálu musí být umožněno zadat také manuálně předpokládaný čas odletu, například při technické závadě letadla.

Letiště také může (pokud by si ji letecké společnosti vyžadovaly), nabízet nadstandardní službu všem nebo jen vybraným cestujícím (například cestující první třídy), pokud by se dostavili k turniketu po stanoveném časovém limitu. Obrazovka turniketu může těmto cestujícím zobrazit informační sdělení o pozdním příchodu a pomocí interkomu v turniketu kontaktovat personál handlingové společnosti v odletovém východu. Výrobci turniketů nabízejí možnost individuálních úprav turniketů podle požadavků zákazníků a lze očekávat bezproblémovou instalaci interkomů. Personál v této situaci může zvážit, zda cestujícího nechá projít i po stanoveném termínu. Pro vpuštění cestujícího využije funkce, která je přístupná v aplikaci sloužící k monitorování pasažérů.

Vlastní požadavky mohou letecké společnosti také vznést ohledně cestujících v jiných třídách než ekonomických. Ti by mohli mít časové limity zvýšené, či případně úplně eliminované a turniket je vpustí bez ohledu na čas odletu.

3.8 Kalkulace potřebného množství turniketů

Při návrhu potřebného počtu turniketů je nutné k výpočtu použít kapacity terminálů. Pro tento návrh použiji kapacity terminálů pro odlétávající cestující. Ty jsou pro terminál 1 celkem 2100 osob a pro terminál 2 také 2100. Není žádoucí, aby počet průchozích turniketů tyto kapacity snižoval. Výpočet je proveden podle publikace Airport Passenger Terminal Planning and Design Guidebook z roku 2010 a následně ověřen podle Quantitative Analysis for Management z roku 2012.

Výpočet:

Následuje výpočet pro první typ turniketu, který bude umístěn v terminálu 1. Při průměrné době odbavení tímto turniketem 11 vteřin (SITA iBorders BorderAutomation ABCGates), bude výpočet následující. Celkový počet cestujících (2100) jsem vynásobil hodnotou 0,183, což činí 11 vteřin průměrného odbavení jednoho cestujícího a tento mezivýsledek jsem vydělil

60 minutami, během kterých je nutné všechny tyto cestující odbavit. Došel jsem ke konkrétní hodnotě 6,42, což je po zaokrouhlení na vyšší hodnotu 7. Takovýto výpočet kalkuluje s maximální kapacitou terminálu a s tím, že se cestující budou dostavovat na letiště rovnoměrně. Těchto 7 turniketů, které jsou výsledkem výpočtu, je pouze kalkulované minimum. Pokud by došlo k technické závadě jednoho turniketu a musel by být na jednu celou hodinu uveden mimo provoz, trval by průchod všech 2100 cestujících 64,12 minut, což je o čtyři minuty déle, než se sedmi turnikety. Proto navrhuji, aby bylo nainstalováno 10 turniketů, jež v plném provozu umožní odbavit všechny tyto cestující za 38,5 minuty a ponechat 2 současné přepážky pasové kontroly pro cestující, kteří nemohou použít turniket.

Pro kontrolu funkčnosti použijeme následující příklad. Všech 2100 cestujících přichází na letiště plynule v průběhu jedné hodiny. To znamená, že každých pět minut se do budovy terminálu dostaví 175 cestujících. Někteří z nich se půjdou nejprve odbavit, jiní cestující jsou již odbaveni některou z dálkových metod a zamíří rovnou k turniketům. Pro výpočet použiji více zátěžovou situaci a budu počítat s celkovým počtem všech 175 cestujících za 5 minut. Pokud bude v provozu všech 10 navrhovaných turniketů, odbaví 175 pasažérů za pouhé 3,2 minuty. Při použití jen kalkulovaných sedmi turniketů, se tento počet odbaví za 4,58 minut.

Předchozí výpočty zahrnovaly plynulý přísun cestujících, kdy se na letiště za 30 minut dostavilo 50 % cestujících z kapacity terminálu (tedy 1050). Nyní provedu výpočet pro situaci, kdy se během 30 minut na letiště dostaví 75 % z kapacity (tedy 1575). Za 30 minut

odbaví 10 turniketů standardně 1636 cestujících a to je o 61 cestujících více, než je potřeba v tomto uvažovaném případě. Tedy všech 1575 cestujících bude odbaveno za 28,9 minut oproti požadovaným 30 minutám. Při použití jen 7 vypočtených turniketů bude za 30 minut odbaveno 1145 cestujících, což je o 430 cestujících méně, než je požadováno. Tito cestující budou odbaveni sedmi turnikety za dalších 11,26 minut a celkový počet 1575 cestujících bude odbaven za celkovou dobu 41,25 minut místo požadovaných 30 minut. V reálné situaci by tyto časy byly ještě nižší díky využití ponechaných přepážek pasové kontroly. Samotné tyto turnikety jsou v teoretické rovině schopny odbavit všechny cestující v požadovaném čase i bez přepážek pasové kontroly. Pokud bychom uvažovali tyto přepážky, pak by počet odbavených cestujících za hodinu ještě vzrostl.

Ověření:

Pro ověření použijí výpočty z Quantitative Analysis for Management, které počítají na základě Poissonova procesu. Ten vychází z předpokladu, že cestující přicházejí nepravidelně během stanoveného časového intervalu, v tomto případě během jedné hodiny. Následuje výpis použitých vzorců, kde m = počet turniketů; λ = průměrný počet příchozích pax; μ = průměrný počet pax, které odbaví jeden turniket.

Hodnota P_0 je pravděpodobnost, že v turniketu se nenachází žádný cestující:

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \right] + \frac{1}{m!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m \frac{m\mu}{m\mu - \lambda}}$$

Hodnota L je průměrný počet cestujících v turniketu:

$$L = \frac{\lambda \mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m}{(m-1)! (m\mu - \lambda)^2} P_0 + \frac{\lambda}{\mu}$$

Hodnota W je průměrná doba, kterou stráví cestující v turniketu:

$$W = \frac{\mu \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m}{(m-1)! (m\mu - \lambda)^2} + \frac{1}{\mu} = \frac{L}{\lambda}$$

Hodnota L_q je průměrný počet cestujících, kteří čekají na volný turniket:

$$L_q = L - \frac{\lambda}{\mu}$$

Hodnota W_q je průměrná doba, kterou cestující stráví při čekání:

$$W_q = W - \frac{1}{\mu} = \frac{L_q}{\lambda}$$

Hodnota P_1 s pomocným výpočtem I určuje procentuální pravděpodobnost počtu cestujících, kteří čekají ve frontě.

$$P_1 = \frac{(m * I)^m}{m! * (1 - I)} * P_0$$

$$I = \frac{\lambda}{m * \mu}$$

Při vypočteném minimu sedmi turniketů je ve frontě průměrně 8,5 cestujících, kteří čekají v průměru 14,5 vteřin s procentuálním podílem všech cestujících stojících ve frontě 76,6 %. Při omezeném počtu turniketů v provozu, kdy předpokládám závadu dvou turniketů (aktivních je tedy 8), čeká ve frontě v průměru 1,89 cestujících po dobu 3,23 vteřin s podílem 46,4 %. Při plném provozu 10 turniketů je počet cestujících 0,26 při době čekání 0,45 vteřiny při procentuálním podílu 14,5 % čekajících. Pokud bude v provozu všech 10 turniketů, projde 85,5 % cestujících bez čekání. Po tomto ověření lze konstatovat, že počet deseti turniketů je dostatečný.

Jeden turniket bude umístěn navíc v místě současné pasové kontroly, která slouží pro odletové pasažéry. Takový turniket lze využít pro případný rychlý průchod odlétajícího cestujícího zpět do veřejného prostoru, pokud se rozhodne opustit neveřejný prostor. Dále budou nainstalovány 4 tyto turnikety mezi terminálem 1 a terminálem 2, dva pro každý směr. Ty budou schopny odbavit 654 cestujících za hodinu pro každý směr. Celkem tedy bude

možné odbavit 1308 osob v obou směrech. U těchto turniketů nebude zaveden žádný časový limit pro vstup cestujících vztažený k době odletu.

Výpočet:

U druhého typu, který bude umístěn v terminálu 2, uvažuji průměrnou dobu odbavení 7 sekund (KABA Argus HSB-M03). Počet cestujících pro výpočet je kapacita terminálu 2100 cestujících (www.prg.aero). Postup výpočtu je identický jako v případě předchozího turniketu. Pro odbavení těchto cestujících za 60 minut je potřeba 4,084 turniketu, po zaokrouhlení 5 turniketů. K tomuto počtu přidáme 2 turnikety, aby v případě naplnění odletové kapacity terminálu a případné poruše několika turniketů nedocházelo k příliš dlouhému čekání. Navrhuji tedy instalovat celkem 7 turniketů. Při použití všech těchto turniketů bude možné odbavit za hodinu celkem 3600 cestujících. Pro kontrolu nyní použijeme stejný příklad jako u předchozího turniketu, kdy se během 30 minut dostaví 75% (1575) cestujících. Při plném provozu sedmi turniketů dojde za 30 minut k odbavení 1800 cestujících. Při technické závadě 2 turniketů bude v provozu 5 turniketů. Ty odbaví za 30 minut po zaokrouhlení 1286 osob, což je o 289 cestujících méně, než je potřeba. Tito cestující budou pěti turnikety odbaveni za dalších 6,75 minut. Celkem tedy dojde k odbavení 1575 osob pěti turnikety za 36,75 minuty.

Ověření:

Po ověření jsem aplikoval stejné výpočty jako v případě turniketů prvního typu a došel jsem k následujícím hodnotám. Při vypočteném minimu 5 turniketů čeká v průměru 2,63 cestujících ve frontě po dobu 4,5 vteřiny a procentuální podíl čekajících činí 58,8 %. Tento počet také odpovídá například technické závadě dvou turniketů. Pro případ poruchy jen jednoho turniketu čeká 0,65 cestujících po dobu 1,11 vteřin s podílem čekajících 30,6 %. V případě plného provozu sedmi turniketů čeká jen 0,2 cestujících po dobu 0,35 vteřiny s podílem 14,7 % čekajících. Lze dojít ke stejným závěrům jako v předchozích výpočtech - počet turniketů je dostatečný.

Počet aktivních turniketů v terminálu 2 může v případě potřeby regulovat množství cestujících, kteří vstupují do vyčkávacího prostoru před bezpečnostní kontrolou. Pokud by nastala situace, že se v prostoru mezi těmito turnikety a bezpečnostní kontrolou začnou tvořit velké fronty, může se snížit počet aktivních turniketů, čímž se sníží počet cestujících v tomto prostoru. Ti pak mohou vyčkávat před těmito turnikety v odletové hale, kde je dostatek prostoru. Pokud by naopak došlo k otevření všech stanovišť bezpečnostní kontroly, mohly by se zprovoznit všechny turnikety. V takové situaci by se zvýšil počet možných průchozích cestujících na 60 za interval pouhé jedné minuty. Pak zde ale vzniká veliká ravděpodobnost,

že se z důvodu nedostatečné kapacity bezpečnostní kontroly bude prostor před kontrolou opět přeplňovat cestujícími.

K celkovému počtu sedmi turniketů navrhuji proto umístit do této skupiny ještě jeden identický turniket, sloužící pro odlétávající cestující, kteří se rozhodnou před odletem opustit neveřejný prostor. K možnosti zaregistrování jejich opuštění je nutné načtení palubní vstupenky. Turniket se po ověření platnosti vstupenky s kolektorem otevře a cestující tak může vstoupit zpět do veřejné části. Turniket komunikuje s ostatními systémy identicky, stejně jako turnikety sloužící pro vpuštění do neveřejného prostoru. U tohoto turniketu i u turniketu umožňující průchod odlétávajících cestujících zpět do veřejného prostoru v terminálu 1 je nutné důsledné označení. Oba tyto turnikety jsou zamýšleny pouze pro odlétávající cestující a je nežádoucí, aby se tudy přilétávající cestující pokoušeli projít také, jelikož jim turniket průchod neumožní a může se tak tvořit zbytečná fronta. Navrhuji tyto turnikety označit textem: „Východ pouze odlétávající cestující“ a to v jazycích, které jsou v současné době využity na ukazatelích statického značení. Pokud se cestující rozhodne k návratu do veřejného prostoru v odletové čekárně, může ho o tomto východu informovat personál. Pokud se rozhodne v tranzitní části, může využít přepážky informací.

Podle Global Passenger Survey společnosti IATA z roku 2014, 43 % cestujících považuje za přijatelnou dobu strávenou při čekání na bezpečnostní kontrolu méně než 5 minut. Dalších 48 % považuje za přijatelné čekání od pěti do deseti minut čekání. Lze tedy předpokládat, že by vypočítané zdržení i při sníženém počtu turniketů, které by nastávalo jen výjimečně, bylo pro cestující akceptovatelné.



Akceptovatelná doba čekání (www.iata.org) - graf 8

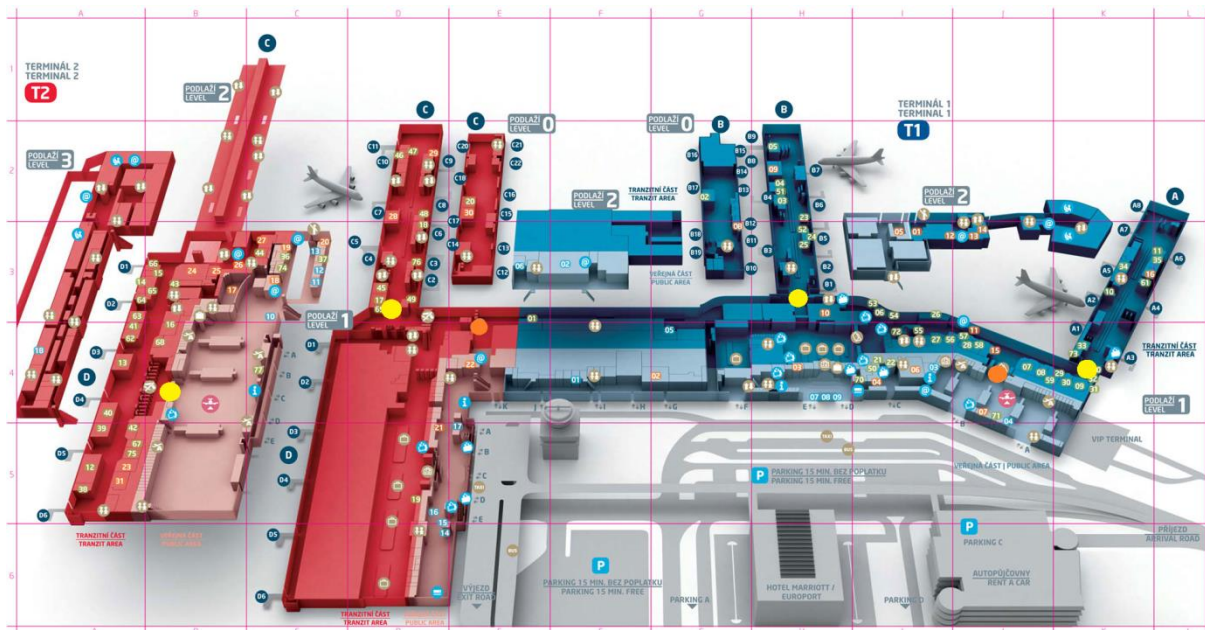
Co se týče umístění těchto turniketů při vstupu do prstů, navrhuji umístění celkem dvanácti turniketů druhého typu. U vstupu do prstu A a B terminálu 1 a u vstupu do prstu C terminálu 2 navrhuji umístit čtyři turnikety v každém prstu. K těmto turniketům je nutné také umístit jednosměrné průchozí brány, které jsou již instalovány v terminálu 2 pro příletové cestující procházející do prostoru s výdejem zavazadel. Navrhuji umístit 2 tyto průchozí brány označované jako filtry u každého vstupu do prstu terminálu. Cestující při průchodu filtry nemusí ověřovat žádné doklady, tudíž je jejich průchod plynulý. Touto bránou budou také procházet cestující, kteří vešli do špatného prstu terminálu, a chtějí se vrátit zpět.

Je také nutné nainstalovat turnikety sloužící pro průchod personálu u vstupu do jednotlivých prstů. Na každé stanoviště navrhuji umístit jeden tříramenný turniket a jeden jednoramenný turniket (branka), pro možnost průchodu s většími předměty (například úklidový vozík). Oba tyto turnikety musí být dostupné se čtečkou ID karet z obou stran turniketu. V součtu se jedná o celkem tři tříramenné turnikety a tři jednoramenné turnikety.

3.9 Finanční kalkulace turniketů

Společnosti nabízející výše uvedené turnikety neuveřejňují žádný ceník a pokus o elektronickou komunikaci z mé strany zůstal bez odpovědi. Jejich zde uvedená cena je pouze odhad a díky tomu nelze rozlišit cenový odhad jednotlivých turniketů daného typu. Odhad je tedy rozdělen na turniket prvního typu, kde je podle článku deníku Independent odhadovaná cena 50 000 USD (www.independent.co.uk), zatímco u druhého typu, se cena odhaduje na 23 000 USD (www.startribune.com). Jednosměrná průchozí brána stojí podle odhadů 40 000 USD (www.airportimprovement.com).

Při nákupu 15 turniketů prvního typu v celkové odhadované hodnotě 750 000 USD, 20 kusů druhého typu v hodnotě 460 000 USD a 6 jednosměrných průchozích bran v hodnotě 240 000 USD je celková částka za turnikety rovna 1 450 000 USD. To je v přepočtu 35 229 000 Kč (červenec 2015).



Umístění turniketů. Oranžově - typ 1, žlutě - typ 2 (www.mappery.com, 2015) - obr. 19

Během psaní této práce došlo v červenci roku 2015 k instalaci odbavovacích bran sloužících k pasové kontrole pro odlétávající cestující z terminálu 1 letiště Praha. Nachází se zde deset těchto turniketů s průměrnou dobou odbavení 15 sekund a mohou je využít občané Evropské unie, Evropského hospodářského prostoru a Švýcarska, kteří vlastní biometrický cestovní pas. Tato zařízení zakoupila policie ČR za 20 160 000 Kč (www.idnes.cz).

3.10 Způsob využití personálem

Časy průchodů cestujících turnikety je nutné nějakým vhodným způsobem poskytnout personálu, podílejícím se na odbavení letu. V první řadě je vhodné zvolit poskytovatele těchto služeb, z nichž se na první pohled jeví nejlépe společnost SITA, jež na letišti Praha již má určité portfolio svých poskytovaných služeb. Na každém počítači v odletových východech je k dispozici software SITA DCS, ve kterém probíhá odbavení celého letu (záleží ovšem na požadavcích letecké společnosti). Tato společnost také poskytuje všechny ostatní systémy potřebné k fungování takového systému monitorování cestujících. Využití aplikace pro monitorování cestujících je pro personál volitelné. Proces odbavení ani nástupu nejsou na této aplikaci závislé.

Požadavky na zobrazovací aplikaci pro personál v odletových východech definuji takto: po přihlášení personálu do aplikace a po zadání požadovaného letu se zobrazí výchozí strana s mapovým znázorněním letiště. U levého okraje zobrazení se nachází abecední jmenný seznam cestujících na daný let (nutná komunikace monitorovací aplikace s kolektorem) a u horního okraje je umístěn panel s volbami jiných funkcí aplikace. Na tomto panelu je

možnost výběru zobrazení mezi grafickým a textovým zobrazením, možnost odhlášení letu a odhlášení uživatele. Na mapě jsou zakreslena místa, kde může být zaregistrována poloha cestujícího - jsou to tedy odbavovací přepážky, informační kiosky, průchozí turnikety a VIP salonky. Personál si může vybrat v aplikaci grafické znázornění poloh všech cestujících nebo si vybrat konkrétního cestujícího. V případě výběru sledování všech cestujících, se na mapě barevně odliší místa možné registrace cestujících. Pokud se nebudou nacházet všichni cestující v neveřejné části, zobrazí se oblast veřejné části terminálu červeně. Stejně pravidlo platí pro oblast prstu terminálu, ve kterém se nachází odletový východ. V momentě průchodu posledního cestujícího do neveřejné části se veřejná oblast zobrazí zeleně. Pro personál tato indikace znamená, že jsou již všichni cestující v neveřejné části budovy terminálu a můžou jim tak případně adresovat hlášení letištním rozhlasem. V zobrazení aplikace každé z těchto oblastí se nachází číslo, které definuje počet cestujících zadaného letu v dané oblasti. Personál tak bez další nutné interakce s aplikací zjistí aktuální stav rozmístění cestujících. Pokud cestující projde turnikety do části, odkud není plánován jeho odlet, dojde ke zvýraznění jeho jména žlutou barvou v seznamu cestujících a tato oblast se zobrazí červeně. Jelikož cestující při vycházení z prstů terminálů procházejí jednosměrnými branami, nedochází k načtení jejich palubní vstupenky a systém tak nemůže zaregistrovat opuštění této zóny. Systém vyhodnotí opuštění té které zóny až ve chvíli, kdy dojde k načtení palubní vstupenky u jiných turniketů (například při vstupu do jiného prstu). Po takovémto vyhodnocení se zruší zvýraznění jména, které se nadále zobrazuje jako před vstupem do této oblasti. Také se změní zobrazení zóny v zelenou a číslo zobrazující počet cestujících v oblasti bude nula.

Zvláštní zvýraznění jména cestujícího si vyžaduje situace, kdy se pasažér rozhodne opustit neveřejnou část letiště. Může se to stát záměrně - například při zapomenutí nějakého předmětu v automobilu zaparkovaném v garážích nebo jen kvůli špatné orientaci cestujícího v terminálu, kdy opustí tranzitní prostor neúmyslně. V obou případech je to dobrá pomůcka pro personál, který může na základě toho vyvodit patřičné závěry. Například tedy může, byť jen preventivně, vyložit zavazadla tohoto cestujícího, pokud by se tak stalo v době blízké času odletu, jelikož zde existuje větší riziko pozdního příchodu cestujícího. Pokud takový cestující opravdu opustí již navštívený neveřejný prostor, jeho jméno se zvýrazní červenou barvou. Při opětovném vstupu do neveřejné části se na cestujícího budou vztahovat stejné časové limity pro vstup, jako kdyby vcházel poprvé. Pokud se cestující vrátí včas a turniket ho vpustí, zvýraznění jeho jména se změní na oranžovou. Toto zbarvení jména cestujícího se zachová až do jeho nástupu. Personál tak bude vědět, že se cestující vracel do veřejné části a může například předpokládat jeho pozdější příchod.

Pokud si uživatel aplikace zvolí konkrétní oblast, zobrazí se jmenný seznam všech cestujících daného letu s časem vstupu jednotlivých osob do dané oblasti. Při výběru veřejné části se zobrazí seznam, rozdělený na dvě části. První seznam zobrazuje cestující, kteří ještě nejsou odbaveni nebo odbaveni jsou, ale pomocí technologií dostupných z míst mimo letiště (internetové odbavení aj.) a není u nich tedy jistota, zda se nacházejí na letišti. U odbavených cestujících se zobrazuje čas a způsob odbavení. Druhý seznam zobrazuje cestující, kteří již odbaveni jsou, a to za pomoci technologie dostupné jen v budově letiště. V tomto případě existuje jistota, že tito cestující se již na letiště dostavili. U každého z těchto jmen, je informace o času odbavení a způsobu odbavení (například CUSS).

Je také možnost zvolit si konkrétní jméno ze seznamu cestujících a zobrazit tak historii registrovaných poloh tohoto pasažéra. Toto zobrazení obsahuje textový výpis všech poloh s konkrétními časy, kdy k zaregistrování došlo a to včetně času a způsobu odbavení. Každé z míst lze lokalizovat na mapovém podkladu.

Personál má také možnost textového zobrazení poloh cestujících. Takovýto výstup nezobrazuje žádné mapové pokrytí, ale rozšířený jmenný seznam cestujících s jejich aktuální polohou (například prst D) a časem vstupu do současné oblasti s poznámkou o případné registraci v informačním kiosku. Každé jméno je doplněno o historii vstupů či výstupů do a z daných oblastí včetně časů. Není tak nutné v aplikaci vyvolávat další okno se zobrazením historie.

Pro rychlejší situační přehled personálu se v mapovém i textovém zobrazení nad seznamem cestujících zobrazují provozně důležitá čísla. Mezi ně patří celkový počet cestujících odbavených na daný let, počet osob mimo neveřejnou část (součet odbavených cestujících na letišti, kteří ještě neprošli do neveřejné části, s počtem neodbavených cestujících, u kterých existuje nejistota o přítomnosti v budově letiště) a počet osob v neveřejné části (součet počtu osob v oblasti za vstupním bodem do neveřejné části a oblasti daného prstu vymezeného skupinou turniketů). Jako poslední hodnota zobrazená v této oblasti aplikace je čas, do kterého musí všichni cestující projít turniketem u vstupu do neveřejné části.

Po uplynutí časového limitu stanoveného leteckou společností, do kterého lze cestujícího vpustit do neveřejné části, aplikace automaticky zobrazí oznámení o uplynutém limitu a zobrazí tabulku s cestujícími, jejichž poloha je stále evidována jako mimo neveřejný prostor. Pokud se ale cestující dostaví po této době a bude mu umožněno kontaktovat svou odletovou čekárnu pomocí interkomu, má personál možnost daného cestujícího vpustit (podle požadavků letecké společnosti). V takovém případě personál vybere v aplikaci dané

jméno a označí ikonu pro vpuštění. Turniket se pak bude chovat stejně, jako by nebyla stanovena žádná časová pravidla pro vpouštění cestujících. Tento pasažér znovu načte svou palubní vstupenku v turniketu a ten ho vpustí do neveřejné části. Možnost vpouštění bude mít každý uživatel aplikace. U check-in agentů může být nutná předchozí konzultace s nadřízeným.

Nevýhoda vzniká, pokud je potřeba zjistit polohu cestujícího, který na letišti přestupuje. Jedná se tedy o cestující, kteří se musí po příletu na pražské letiště odbavit u tranzitní přepážky. Do té doby ale není možné polohu takového cestujícího zjistit. V tomto případě je vhodným řešením alespoň zobrazení předpokládaného času přistání a následně skutečného času přistání daného letu. Po odbavení takového cestujícího na tranzitní přepážce se v aplikaci tato informace zobrazí spolu s časem odbavení a od této chvíle je možné sledovat polohu tohoto cestujícího standardně jako u ostatních pasažérů.

Přístup do aplikace navrhuji umožnit osobám na všech pracovních pozicích, které mají přístup do odbavovacích systémů. Zároveň definuji možnost přihlášení daného zaměstnance jen k letům, které spravuje handlingová společnost, pro kterou daná osoba pracuje. Výjimku tvoří zaměstnanci letiště (nikoliv zaměstnanci handlingové společnosti), kteří jsou zainteresovaní v odbavení cestujících a mohou tato data pro svou činnost využít, případně pracují jako administrátoři. Po přihlášení navrhuji přístup všech zaměstnanců k výše definovaným funkcím, bez nutnosti rozdělení práv jednotlivých uživatelů pro specifické úkony. Veškeré změny dat je nutné provést přes odbavovací systém. Data budou následně automaticky přenesena přes kolektor do monitorovací aplikace.

Souhrn odlišení cestujících v aplikaci:

- Zvýraznění
 - Opuštění tranzitní části (červeně)
 - Vstup do špatného prstu terminálu (žlutě)
 - Po uplynutí časového limitu pro vstup (zobrazení v tabulce)
- Odstranění zvýraznění
 - Při přechodu ze špatného prstu terminálu do prstu, odkud je proveden odlet
- Změna zvýraznění
 - Opětovný vstup do tranzitní části (oranžově)

Souhrn zbarvení jednotlivých oblastí

- Červeně - alespoň jeden cestující na daný let se nachází v dané oblasti
- Zeleně - v dané oblasti se nenachází žádný cestující na konkrétní let

Způsob možného výstupu těchto dat je samozřejmě odvislý od finančních možností, jež by bylo Letiště Praha, a. s. ochotno investovat. Nejlevnější variantou je pouze nainstalování příslušného software na počítače umístěné v odletových východech. Personál odbavení používá standardně dva počítače při nástupu cestujících na palubu, přičemž na každém z nich je otevřeno několik aplikací, jejichž zobrazení personál v případě nutnosti mění. Není tedy problém otevřít si tuto aplikaci na jednom z těchto počítačů. Pokud by bylo žádoucí zjistit z monitorovací aplikace polohu nebo informace týkající se konkrétního cestujícího, personál jen změní zobrazení aplikací například ze SITA DCS na monitorovací software. Náklady jsou zde pouze na monitorovací aplikaci.

Dražší variantou je dokoupit jen monitory, které se připojí k jednomu ze stávajících počítačů v každém odletovém východu. Zvýšil by se tedy počet ze standardních dvou monitorů na celkem tři v každém východu. Monitorovací aplikace by tedy mohla být nepřetržitě zobrazena na tomto třetím monitoru, bez nutnosti přepínání oken aplikací. Náklady na tuto variantu jsou za monitorovací aplikaci a monitory do každého odletového východu. Je tedy nutné zakoupit 48 monitorů. Podle serveru czc.cz stojí sedmnácti palcový monitor značky DELL (pro zachování jednotlivého dodavatele, jelikož současné monitory jsou od tohoto výrobce) 3190 Kč. Po vynásobení požadovaným počtem monitorů je výsledná částka rovna 153 120 Kč.

Nejvíce finančně nákladnou variantou je zakoupení zcela nových počítačů a jejich následná instalace do všech odletových východů. To znamená, že je také nutné zakoupit a nainstalovat monitor ke každému počítači včetně klávesnice a myši. V této variantě je velká nezávislost monitorovací aplikace na ostatních aplikacích, nainstalovaných na stávajících počítačích. Pokud by došlo k technickým potížím s počítačem, na kterém se zobrazuje například odbavovací software v důsledku přetížení, monitorovací aplikace by nadále fungovala bez potíží. Aplikace může být také stále zobrazena na vlastním monitoru, i pokud je člen personálu nucen na jednom počítači vykonávat neodkladnou činnost (například odbavení cestujících na poslední chvíli), zatímco druhý člen má na druhém počítači zobrazenou aplikaci, která ukazuje postup při nastupování (kolik cestujících již nastoupilo, kolik jich ještě zbývá aj.), protože provádí nástup cestujících. Třetí člen může tak průběžně zjišťovat polohu zbylých cestujících a případně vykonat potřebné kroky, pokud je cestující ve značné vzdálenosti. Náklady jsou za monitorovací aplikaci a počítačové sestavy do všech

odletových východů. Základní počítač stojí podle czc.cz přibližně 5000 Kč. Pro nákup monitorů uvažujeme stejné monitory jako v předchozí variantě, tedy 3190 Kč za jeden monitor. Základní klávesnice stojí 108 Kč a myš 79 Kč. Jedna sestava tak stojí 8377 Kč. Pro všechny odletové východy je cenový odhad po vynásobení čtyřiceti osmi sestavami 402 096 Kč.

Pro výběr jedné z uvedených variant také samozřejmě záleží na preferenci jednotlivých pracovníků, zda jim více vyhovuje stávající hardwarové řešení - tedy dva monitory a dva počítače s přepínáním zobrazení oken jednotlivých aplikací, nebo dávají přednost vlastnímu monitoru se stálým zobrazením monitorovací aplikace. Ve variantě s více monitory může zaměstnanec stojící u čtečky čárových kódů palubních vstupenek, který kontroluje cestujícím doklady, zkontrolovat polohu cestujících pouze pohledem na vedlejší monitor, případně informovat zástupce letecké společnosti, že by bylo vhodné zahájit hledání zavazadla.

Během procesu odbavení může dojít k problému vznikajícím ve chvíli, kdy cestující ztratí palubní vstupenku. Pokud cestující ztratí svou palubní vstupenku ještě ve veřejné odletové hale, kde se nachází odbavovací přepážky, cestující jednoduše navštíví příslušnou odbavovací přepážku a požádá o vydání nových palubních vstupenek. Pro monitorování cestujících není tato situace problém. Není ani nutné tuto skutečnost zaznamenávat do monitorovací aplikace, jelikož u daných jmen dojde pouze k aktualizaci času odbavení cestujících, jenž se tak posune na dobu vytištění nových palubních vstupenek. Personál by tedy stále měl aktuální informaci o situaci daného cestujícího a po času odbavení by následovalo zaznamenání času průchodu první kontrolní stanicí (například pasová kontrola).

Horší situace nastává v případě, kdy se pasažér již nachází v tranzitním prostoru a ztratí svou vstupenku tam. Nejjednodušší pro cestujícího je dostavit se do svého odletového východu, kde mu po ověření totožnosti personál vydá novou palubní vstupenku. Pokud se daný cestující nachází v jiné části letiště, než je jeho odletový východ, musí se dostavit k transferové přepážce, kde mu bude opět vydána nová vstupenka. Toto nové vydání vstupenky je zaznamenáno do monitorovací aplikace a personál v odletovém východu se o této situaci dozví okamžitě po vydání vstupenky. Transferové přepážky jsou umístěny v každém terminálu tak, že se k nim dostanou cestující z libovolné části terminálu i bez palubní vstupenky, jelikož při východu z prstů není nutné její načtení.

Data z průchozích kiosků oddělující veřejný a neveřejný prostor terminálu 2 může také použít personál bezpečnostní kontroly, při plánování počtu otevřených rámců. Tato data lze využít v aktuální situaci a při zaregistrování průchodů vyššího počtu cestujících lze rozhodnout

o navýšení počtu personálu na bezpečnostní kontrole a otevření dalších kontrolních stanišť tak, aby se nezvyšovala čekací doba pasažérů. Druhá možnost je využít tato data k dlouhodobé statistice a plánovat personál v dostatečném předstihu, díky znalosti vývoje počtu průchozích cestujících v minulosti.

3.11 Elektronické docházkové časy

V současné době se na letišti Praha používají docházkové časy jen na statických tabulích. Tyto časy jsou tedy pevně napsané, nereflektující na případné zdržení na bezpečnostní kontrole v terminálu. V dobách špiček jsou tyto časy zavádějící a navíc se na některých místech nacházejí nelogické číselné hodnoty. Neboli čím blíží k požadovanému odletovému východu se cestující nachází, tím delší průměrnou docházkovou dobu tabule zobrazují.

Pro zkvalitnění a zmodernizování služeb letiště Praha by rozhodně pomohlo zavedení aktuálních docházkových časů. Ty by reflektovaly na aktuální množství cestujících, kteří stojí frontu na bezpečnostní kontrole, nebo by bylo možné je dokonce upravit pro konkrétního cestujícího.

Možnost úpravy tohoto času pro konkrétní cestující je omezena na zobrazení v turniketu a v informačním kiosku, tuto hodnotu zobrazit nelze na cedulích. Jsou dvě možnosti provedení. Čas může být uzpůsoben pro skupiny nebo pro jednotlivce.

Zobrazení času pro skupiny:

V tomto případě je nutné upravit způsob odbavení cestujících. Je zde třeba do systému zaznamenat skupinu, v jaké cestující cestuje. V případě dvou osob je nutné jejich odbavení jako skupiny dvou, pokud by se k odbavení dostavila rodina se dvěma dětmi, byli by odbaveni jako skupina čtyř osob. Jen díky této modifikaci je možné uvádět docházkový čas odpovídající dané skupině. V případě odbavení na odbavovací přepážce zajistí toto rozdělení do skupin daný zaměstnanec. Pokud se ale cestující odbaví jiným způsobem, například přes samoodbavovací kiosek, museli by tuto skutečnost zodpovědně uvést oni sami a to plně bez ověření jakéhokoliv zaměstnance. Jednoduše se kiosek při odbavení zeptá na počet osob pro odbavení, a zda všechny tyto osoby cestují spolu a tvoří tak skupinu.

Dále je nutné definovat skupiny, pro které by probíhal výpočet časů. K tomu se využije standardní rozdělení, které se v současné době při odbavení běžně používá. Bude to muž (M), žena (F), dítě ve věku od 2 let do 12 let (CHD) a dítě ve věku do 2 let (INF) podle Pruši (2007). Průměrná rychlost chůze dospělého člověka je 5 km/h (www.princeton.edu). Průměrná výška dospělého člověka je 174 cm (průměr muže a ženy,

www.disabled-world.com). Vzhledem k velkému věkovému rozpětí dítěte (CHD), budeme do výpočtu zahrnovat věkový průměr, tedy sedmileté dítě. To má v tomto věku v průměru 125 cm výšky (www.rustovyhormon.cz). Poměr těchto dvou výšek činí 0,72. Rychlost chůze je úměrná druhé odmocnině délky nohy podle (Štaigera, 1971) a dítě o poměrové velikosti 0,72 vzhledem k dospělému člověku bude mít po odmocnění koeficient 0,85 rychlosti vzhledem k dospělému člověku. To znamená průměrnou rychlost pohybu 4,25 km/h. Dítěti (INF) udělují koeficient 0,95, jelikož je zpravidla po celou dobu nesenou dospělou osobou (například vezeno v dětském kočárku) a zpomaluje dospělého člověka, který s ním jde zkráceným krokem (například kvůli kočárku).

Pokud tedy definujeme tyto koeficienty: $M=1$; $F=1$; $CHD=0,85$ a $INF=0,95$, využijeme pro výpočet Naismithovo pravidlo. To říká, že rychlost pohybu skupiny lidí je přibližně rovna rychlosti pohybu nejpomalejší z osob ve skupině (www.geographyfieldwork.com). Toto lze zahrnout do jednoduché výpočetní logiky a například pro rodinu se dvěma dětmi (CHD) máme jako nejpomalejšího člena právě dítě. Výpočet je tedy: $0,85 * 5=4,25$ km/h, což je po přepočtu rovno 1,18 m/s. Takovéto výpočty v sobě obsahují značné nepřesnosti a nejsou tudíž bez chyb. Ty jsou způsobeny především odchylkou výšky od její průměrné hodnoty, stylem chůze jedince, nepřesnost výpočtu a u dítěte (CHD) je značná chyba způsobena velkým věkovým rozpětím a nelze tak predikovat rychlost chůze a také individuální rychlost každého člověka.

Zobrazení času pro jednotlivce:

V tomto případě by výpočet proběhl na základě stejných koeficientů. K zobrazení docházkového času by se v tomto případě pouze násobil koeficient dané osoby (M , F , CHD) průměrnou rychlostí (5 km/h). Pro možnost zobrazení časů pouze pro jednotlivce není nutné definovat koeficient pro INF , jelikož toto dítě nikdy necestuje samo, také si samo nenačte palubní vstupenku a váže se na něj přibližně docházkový čas jeho doprovodu. Také v provedení času pro jednotlivce není nutná žádná změna pro odbavovací proces, v podobě zadávání skupin.

Výpočet času proběhne na základě takto vypočítané rychlosti, ke které se připočte aktuální čekací čas na stanovišti, kde se v tuto dobu tvoří fronty. Tento aktuální čas zajistí systém SITA iQueue. Ten s pomocí senzorů detekuje množství osob na daných kontrolních stanovištích a také tato data uchovává a vyvozuje z nich historické výstupy. Ty se dají použít pro předpokládané denní špičky. Díky nim je možné na stanovištích s předpokladem nárůstu front umístit s předstihem více zaměstnanců a tvorbu front tak redukovat. Software používá znalost historických dat i k výpočtu doby čekání ve frontě. Tudíž do předpokladu doby, kterou

stráví cestující ve frontě, je zahrnuta doba, jež vychází ze znalosti předchozích dní a týdnů. Software tak může predikovat délku fronty ještě dříve, než se skutečně utvoří v takovém rozsahu.

V tomto systému jsou také uloženy vzdálenosti jednotlivých odletových východů od daných interaktivních zařízení (turniket, kiosky). Systém pouze dosazuje proměnné hodnoty do vzorce a danou vzdálenost dělí takto vypočítanou rychlostí.

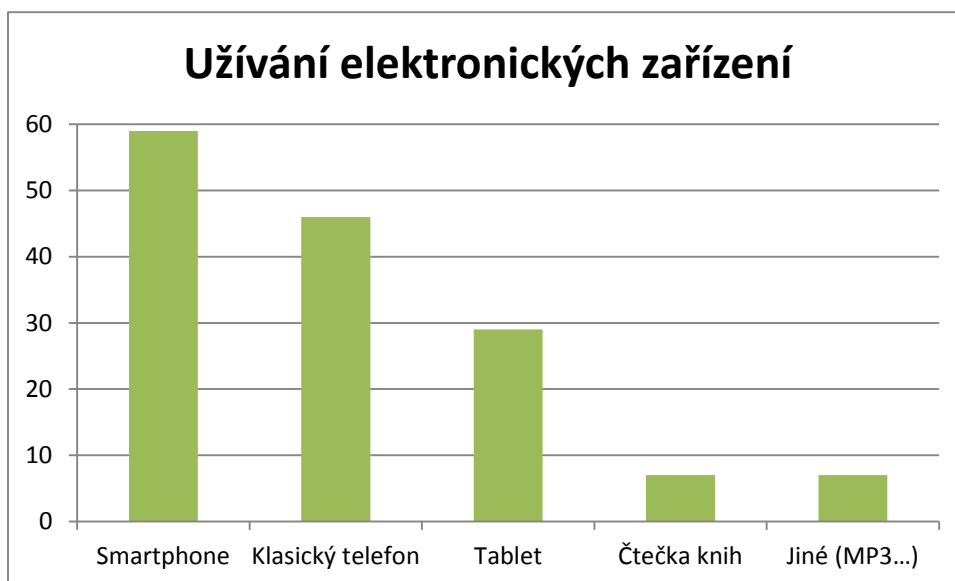
Systém lze také nastavit tak, aby využíval komunikace se systémem pro monitorování cestujících. Pokud během krátké doby vejde do tranzitního prostoru velké množství cestujících odbavených na stejný let, lze předpokládat nárůst čekací doby například na bezpečnostní kontrole terminálu 1 daného odletového východu.

Pokud bude mít cestující důvěryhodnou informaci o skutečné době čekání ve frontě, tak lze s největší pravděpodobností předpokládat, že se nebude zdržovat nákupy a rozhodne se zamířit přímo do odletového východu. To je samozřejmě prospěšné pro samotné cestující, kteří mohou díky špatnému odhadu doby chůze do odletového východu (jako to funguje v současné době) zmeškat své letadlo. Ale velkým přínosem to je také pro samotný letištní personál a leteckou společnost. Pokud se cestující díky elektronickým docházkovým časům dostaví do odletového východu včas, nemusí se provádět úkony spojené s rušením cestujících, při jeho absenci v odletovém východu.

3.12 Aplikace do chytrých zařízení

Další interaktivní systém, který může poskytovat cestujícím potřebné informace je také aplikace do chytrých zařízení. Pro cestující je jediná podmínka jejího užití - vlastnit takové chytré zařízení, ovšem v dnešní době nelze pochybovat o tom, že většina cestujících tuto podmínku splňuje. Tuto domněnku potvrzuje studie společnosti Mediaresearch, a. s., která na počátku roku 2015 provedla průzkum o využívání chytrých zařízení.

Z průzkumu vyplývá, že 67 % respondentů používá chytrý telefon nebo tablet (www.netmonitor.cz). Výše je graf uvádějící procentuální podíl užívání elektronických zařízení respondentů.



Průzkum společnosti Mediaresearch, a. s. (www.netmonitor.cz) - graf 9

Nutnou komponentou ke stažení takové aplikace je samozřejmě internetové připojení, které je ale dostupné ve všech veřejných prostorách letiště v podobě bezplatného bezdrátového připojení Wi-Fi. Aby se cestující o aplikaci dozvěděli, měly by být na různých místech terminálu umístěny poutače upozorňující na její bezplatné stažení a následné používání. Tato aplikace musí být kompatibilní s dostupnými operačním mobilními systémy (iOS, Android aj.)

Navrhuji následující rozvržení aplikace. Po jejím spuštění v chytrém zařízení bude uživatel požádán o zadání čísla letu nebo o naskenování čárového kódu z palubní vstupenky přes kameru zařízení. Tento krok není povinný a lze ho přeskočit. Pokud se ale uživatel takto identifikuje, zobrazí se mu výchozí strana s menu, kde je viditelně zobrazená očekávaná docházková doba do odletového východu z aktuální polohy uživatele. Skutečnou polohu zařízení je aplikace schopna určit sama díky internetovému připojení mobilního zařízení ve spolupráci s integrovanou GPS anténou. Její přesnost závisí na výkonnosti tohoto přijímače. Přesnost lze samozřejmě zvýšit při použití bezdrátového připojení k internetu, jelikož při Wi-Fi připojení zjišťuje zařízení svou polohu triangulací z ostatních zdrojů bezdrátového připojení. Díky četnému výskytu bezdrátových routerů, které poskytují bezplatné internetové připojení cestujícím, bude pro funkci takovéto aplikace přesnost zaměření dostatečná. Je také nutné uvažovat ostatní poskytovatele bezdrátového internetu, jako jsou restaurace či neveřejné sítě, které i bez přihlášení přispívají k zpřesnění určené polohy (www.arstechnica.com).

Uživatel si může zvolit možnost navádění do odletového východu. V takovém případě se mu zobrazí mapka letiště s vyznačenou trasou do daného východu. Díky znalosti aktuální polohy může aplikace fungovat též jako navigace. Je schopna dávat cestujícímu jak vizuální, tak i hlasové pokyny jakým směrem se vydat, či ho upozornit pokud by směřoval špatným směrem a neustále zobrazovat aktuální polohu.

Cestující si v aplikaci může zobrazit všechny potřebné informace o letu - čas odletu, číslo odbavovací přepážky, doba ukončení odbavení na této přepážce, označení odletového východu či aktuální informace o zpoždění letu. Aplikace může také v případě potřeby zobrazovat méně podstatné údaje jako typ letounu, jeho konfigurace nebo doba letu. Tato aplikace kontinuálně monitoruje uložený let a v případě nějaké podstatné změny, jako je například změna odletového východu nebo informace o zpoždění letu, informuje uživatele zprávou se zvukovým signálem a vibracemi pro upoutání pozornosti.

Toto jsou primární funkce aplikace - tedy informovat cestujícího o důležitých faktech týkajících se jeho odletu. Jako sekundární lze označit všechny ostatní funkce. Uživatel může využít zobrazení přehledu všech příletů a odletů, informačního přehledu o restauračních zařízeních v terminálech nebo seznamu všech obchodů nacházejících se v blízkosti cestujícího. Opět díky znalosti aktuální polohy je aplikace schopna uživatele navést na jím vybranou restauraci či libovolný obchod. Velmi užitečná utilita by mohla být též část aplikace, jež by informovala o možnostech parkování na letišti Praha. Byl by zde textový seznam parkovišť a také zobrazení na mapce. Aplikace nabízí finanční porovnání parkovišť spolu s jeho vzdáleností od požadovaného terminálu. To mohou ocenit cestující, kteří by aplikaci již měli nainstalovanou z domova nebo cestující, kteří by aplikaci využívali opakovaně. Měli by také možnost do aplikace uložit polohu svého parkovacího místa a po příletu zpět do Prahy si jen v aplikaci zobrazí dříve uloženou budovu, patro a číslo konkrétního parkovacího místa.

Dále mohou cestující využít možnosti seznamu zakázaných předmětů. Pokud cestující tyto předměty nezná a ponechá si některý z nich v kabinovém zavazadle při bezpečnostní kontrole, vzniká opět zdržení. To ovšem vzniká nejen u tohoto cestujícího, ale i u dalších cestujících čekajících ve frontě za ním na bezpečnostní kontrole. Se znalostí těchto předmětů je možné snadno takovým zpožděním předejít.

Pražské letiště nabízí aplikaci do chytrých zařízení již od poloviny roku 2013, s názvem Prague Airport - Letiště Praha od společnosti Simple Way s.r.o. (www.itunes.apple.com). Lze předpokládat, že povědomí o této aplikaci bude malé, jelikož není dostatečně propagována.

Můj uvedený návrh je možná forma vylepšení takové aplikace. Tyto změny je možné zapracovat do této již existující aplikace.

3.13 Virtual Security

Pro urychlení a ulehčení bezpečnostní kontroly navrhuji nainstalovat zařízení Virtual Security. Jedná se o zařízení zobrazující tělo osoby, která může být v uniformě zaměstnance bezpečnostní kontroly. Toto zobrazení probíhá díky skleněné optické čočce, skrze kterou se obraz promítá na zobrazovací desku. Ta je konstruována ze tří vrstev skel o různém indexu lomu ve tvaru lidského těla. Od uchycení ve spodní části desky až do úrovně pasu je pouze stálé vyobrazení těla a promítaná část je od pasu výš. Zařízení je vybaveno reproduktorem, díky němuž může tato virtuální žena promlouvat k cestujícím v blízkosti a to v jakémkoliv předdefinovaném jazyce.

Toto zařízení se umísťuje před bezpečnostní kontrolu cestujících a díky předem uloženým nahrávkám může poskytovat pasažérům informace a povinnosti či vysvětlení postupu týkajícího se bezpečnostní kontroly. Tyto informace zahrnují například upozornění na nutnost vyndat veškeré kovové předměty do přepravek u rentgenu, vyndat přenosný počítač z pouzdra nebo nutnost mít na palubě povolené tekutiny v průhledném sáčku. To vše díky audio vizuálnímu zobrazení upoutá pozornost cestujících, kteří mu budou věnovat pozornost, a předejde se tím zdržování během bezpečnostní kontroly.

Pokud se zařízení umístí v dostatečné vzdálenosti před bezpečnostní kontrolu a cestující budou díky uspořádání prostoru před rámy nuceni okolo tohoto zařízení projít, budou tak s postupem seznámeni v dostatečném předstihu. To v důsledku nebude způsobovat takové zpoždění, jaké to může způsobovat nyní. V současné době je u každého otevřeného rámu security assistant, který cestující seznamuje s postupem při kontrole. To ovšem probíhá až přímo během této kontroly a neznalý cestující tak může prodloužit dobu trvání kontroly. Výhodou oproti současným security assistantům je možnost strategického umístění Virtual Security a nízkých provozních nákladů.



Příklad Virtual Security (www.blog.tensator.com) - obr. 20

Dvě tato zařízení jsou umístěna na letišti Heathrow, kde byl po šestiměsíčním zkušebním provozu zaznamenán pokles o 7 % v zamítnutí zavazadel nesplňujících požadavky (www.tensator.com). Letiště Boston Logan, kde je toto zařízení také umístěno, zaplatilo odhadovanou částku 26 000 USD (www.aviationpros.com).

Vlastním průzkumem na pražském letišti jsem dospěl k odhadovanému počtu osmdesáti osob pracujících na pozici security assistant. Tito lidé jsou zaměstnáni na dohodu o pracovní činnosti při předpokládaném počtu 80 hodin měsíčně a odměně 100 Kč za hodinu (www.cah.jobs.cz). Celkové náklady na mzdu security assistantů na pražském letišti činí včetně zálohy na daň z příjmu, sociálního pojištění (6,5 %) a zdravotního pojištění (4,5 %) 10 720 Kč měsíčně (ww.peníze.cz).

Celkem tedy při počtu 80 pracovníků pracujících měsíčně 80 hodin jsou odhadované měsíční celkové náklady 857 600 Kč (měsíční mzda 10 720 Kč násobena počtem zaměstnanců). Dvě jednotky Virtual Security budou umístěny před bezpečnostní kontrolu v terminálu 2. Jejich odhadovaná hodnota se po vzoru letiště Boston Logan bude pohybovat okolo 52 000 USD, což činí v přepočtu 1 290 146 Kč (srpen, 2015). Pokud by tato zařízení plně nahradila pozici security assistant, došlo by díky úsporám za tyto pracovníky ke splacení dvou jednotek Virtual Security přibližně za 45 dní.

Pro plynulý průchod cestujících touto bezpečnostní kontrolou je nutné uspořádání čekacího prostoru před kontrolou tak, aby každý pasažér prošel okolo tohoto zařízení a byl dostatečně informován o průběhu bezpečnostní kontroly.

3.14 RFID kompas

Tento takzvaný kompas může sloužit cestujícím, kteří nevlastní chytré zařízení. Je přilepený na palubní vstupenku a pracuje díky technologii RFID. Celé zařízení je napájené z baterie, která tvoří jen tenký film na povrchu přístroje a není tudíž nijak viditelná (www.tuvie.com).

Cestující pouze následuje směr šipky, která ho dovede až do jeho odletového východu. Je to vhodné zařízení pro hůře se orientující lidi a pro starší cestující v důchodovém věku, jelikož nemusí neustále hledat značení směřující k jejich odletovému východu. Nicméně i v těchto případech platí, že cestující musí věnovat pozornost letištnímu rozhlasu, který hlásí případné změny východů.

Podle internetového serveru www.rfidjournal.com, který se zabývá technologií RFID, stojí čip této technologie, instalující se do palubních vstupenek 15 amerických centů. To činí po přepočtu (v květnu 2015) 3,7 Kč. Palubní vstupenka stojí podle serveru www.aliexpress.com v průměru 0,02 USD, což činí v přepočtu 0,5 Kč. Podle stejného serveru vychází potisk jednotlivé palubní vstupenky na 0,0095 USD, tedy na 23 českých haléřů. Lze tedy předpokládat, že by taková palubní vstupenka mohla vyjít na 4,43 koruny.



RFID kompas (www.tuvie.com) - obr. 21

Vzniká zde tedy potenciál nabízet tuto palubní vstupenku jako nadstandardní prvek svých služeb. Je možné tento produkt nabízet leteckým společnostem, které by mohly tuto palubní vstupenku nabízet cestujícím první třídy, členům různých klubů či držitelům zvýhodňujících karet. Je ale také možné nabízet tuto vstupenku přímo cestujícím při objednávce letenky a případně přímo při odbavení, pokud by se cestující odbavoval na check-in přepážce. Jestliže by se ovšem cestující odbavil pomocí internetu a chtěl by také tuto vstupenku, musel by si ji jít vyzvednout na odbavovací přepážce.

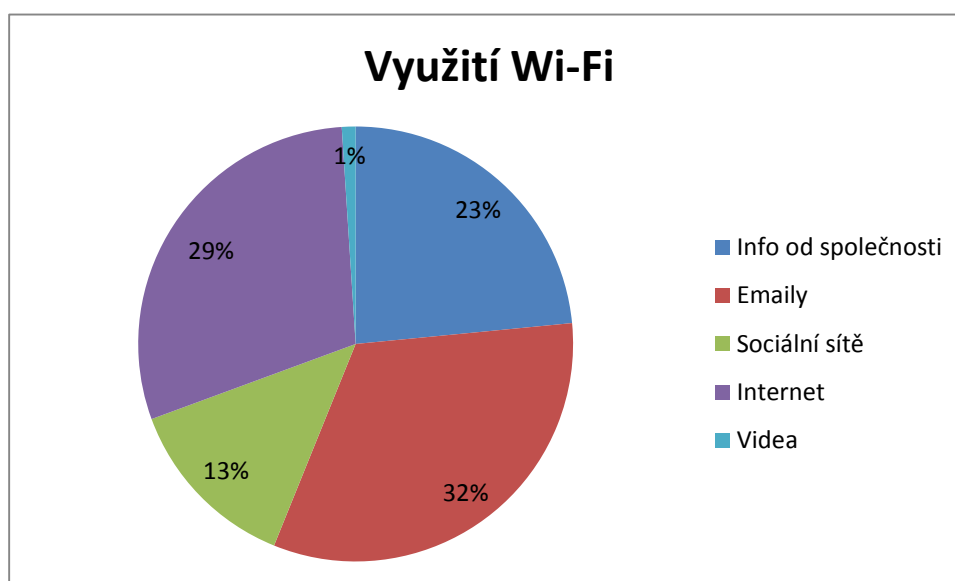
4. Porovnání současného systému s novým

Způsob, jakým probíhá odbavení cestujících v současné době je dostačující. Nicméně výše uvedené služby mají potenciál stát se při uvedení do praxe významným přínosem. Cestující tak budou mít lepší možnosti orientace při pohybu v terminálech či možnosti lepšího rozvržení času stráveného v prostoru letiště před odletem. Pro letištní personál podílející se na odbavení cestujících jsou nové systémy rovněž přínosem, což byl původní záměr - zajišťují lepší situační přehled, zjednodušují rozhodovací proces pro případné vyloučení cestujícího z přepravy aj.

4.1 Monitorování cestujících pomocí Wi-Fi

Kapitola monitorování cestujících je již rozvinuta výše, nicméně je založena pouze na evidenci průchodu cestujících přes jedno z několika stanovišť, kde načtou svou palubní vstupenku. Tudíž je poloha cestujících pouze orientační.

Naopak použití technologie Wi-Fi umožňuje sledovat skutečnou polohu cestujícího v reálném čase. V současné době existuje řešení od firmy SITA iFlow, které přesně toto umožňuje. Pro vylepšení je možné zajistit komunikaci s aplikací do chytrých telefonů. Kdyby cestující použil pro výchozí identifikaci naskenování čárového kódu pomocí kamery, věděla by aplikace jméno cestujícího a mohla by tuto informaci předat do iFlow. K lokalizaci lze využít zjištěnou polohu vlastním mobilním zařízením či v případě připojení k Wi-Fi síti, využití systému triangulace. Podle průzkumů Mezinárodní asociace leteckých dopravců IATA z roku 2014 využívají cestující letištní bezdrátovou Wi-Fi síť k účelům zobrazených v následujícím grafu (www.iata.org).



Způsob využití letištní Wi-Fi cestujícími (www.iata.org) - graf 10

Tento způsob monitorování zavedlo v roce 2014 letiště Helsinky, kde bylo po budově letiště rozmístěno 150 routerů, které umožní určení polohy uživatelů mobilních zařízení, jež jsou připojeni k letištní bezdrátové internetové síti. Ovšem tento způsob monitorování je kritizován veřejností i samotnými cestujícími, kteří se bojí o narušení svého soukromí (www.telegraph.co.uk). Z tohoto důvodu nenavrhuji v současné době realizaci této metody na pražském letišti.

4.2 Technologie RFID

Palubní vstupenka je v současné době využívána v papírové nebo elektronické podobě na mobilním zařízení, jako je mobilní telefon či tablet. Informace z palubní vstupenky jsou zjistitelné jen po načtení 2D nebo 3D čárového kódu. Tudiž při každém průchodu turniketem musí cestující vyndat palubní vstupenku, případně mobilní zařízení s uloženým kódem a přiložit tento obrazec ke čtečce.

Stačí ovšem drobná úprava papírové palubní vstupenky a ta se stane bezkontaktní. Nebude nutné ji brát fyzicky do rukou při žádném průchodu turniketů s výjimkou nástupu do letadla. Při nástupu na palubu letadla je potřeba se v odletovém východě prokázat personálu nejen platnou palubní vstupenkou, ale také cestovním dokladem, který musí být zkontrolován právě oproti palubní vstupence.

Touto úpravou je využití RFID technologie, kdy je možné tento čip integrovat do palubní vstupenky vydávané u odbavovací přepážky. Ovšem pokud by došlo k vybavení každé palubní vstupenky RFID čipem, pořizovací náklady by neúměrně stouply. Cenový odhad lze považovat za identický, jako v případě RFID kompasu. Lze uvažovat o takové možnosti, že by se tyto palubní vstupenky vydávaly pouze cestujícím první třídy, případně stálým zákazníkům. Ti by mohli mít jen jednu palubní vstupenku s delší platností, například několik měsíců. Je to služba, kterou může letiště nabízet svým cestujícím, ale záleží také na stanovisku leteckých společností, zda si tuto službu přejí nabízet svým cestujícím.

4.3 Shrnutí

Nyní následuje shrnutí systémů, které jsem v této práci navrhl. Jedná se o systém evidence průchodu cestujících přes automatické turnikety při vstupu do tranzitní části a také v rámci jednotlivých terminálů. To vše s možností zamítnutí vstupu do tranzitní části, pokud se cestující dostaví po stanoveném časovém limitu. Ten může být pevně stanovený pro všechny lety v rámci každého terminálu nebo stanovený pro jednotlivé odletové východy zvlášť na základě docházkové vzdálenosti, vše podle požadavků letecké společnosti.

Cestující bude při vstupu do tranzitního prostoru tímto turniketem informován o:

- označení odletového východu (který se může od doby odbavení změnit)
- předpokládaném času odletu (který se může v případě zpoždění letu lišit od plánovaného času odletu)
- odhadované docházkové době do odletového východu

V případě pozdního příchodu o tom bude informován také. Turnikety jsou rozděleny na 2 typy. První typ je schopen provést pasovou kontrolu cestujících oproti druhému typu, u kterého tato kontrola není nutná. První typ bude tedy umístěn v prostoru současné pasové kontroly v terminálu 1 a v prostoru pro tranzitní cestující mezi terminálem 1 a terminálem 2. Druhý typ bude umístěn v terminálu 2 před bezpečnostní kontrolou a také u vstupů do jednotlivých prstů terminálů. Zde je nutná instalace také jednosměrných průchozích bran. V této práci navrhuji zakoupení celkem 6 těchto bran v odhadované hodnotě 240 000 USD, 15 turniketů prvního typu v hodnotě 750 000 USD, 20 turniketů druhého typu v celkové hodnotě 460 000 USD. Celkem je tato odhadovaná suma 1 450 000 USD.

Dalším místem pro registraci polohy cestujících jsou informační kiosky. Ty mohou cestující využít pro získání důležitých informací o svém letu, včetně umístění odletového východu na interaktivní mapě s možností vyvolání pokynů k trase do tohoto východu. Kiosek také poskytuje další informace, například o letovém řádu či umístění restauračních zařízení v terminálech. Pokud cestující načte v kiosku svou palubní vstupenku, dojde k jejímu zaregistrování a personál odbavení tak může vidět místo i čas tohoto načtení. Navrhuji instalaci celkem deseti kiosků s odhadovanou pořizovací hodnotou 7 000 000 Kč.

Dále v práci navrhuji využití elektronických docházkových časů. Ty jsou schopny reflektovat na vzdálenosti mezi interaktivním zařízením, které poskytuje tuto informaci, a cílem (zpravidla odletovým východem). Jsou také přizpůsobeny konkrétní osobě (muž, žena, dítě). Tyto docházkové časy jsou pasažérům poskytovány právě prostřednictvím průchozích turniketů a kiosků, které cestující informují o docházkové době do konkrétního východu a v případě zdržení na bezpečnostní kontrole je tato doba zahrnuta také do docházkové doby.

Navrhuji také aplikaci do chytrých zařízení, která nabízí mnohá vylepšení oproti stávající aplikaci. Ta umožní cestujícím zobrazit aktuální polohu, spolu s vykreslením trasy do jejich odletového východu v mapovém podkladu letiště. Také umožňuje zobrazit očekávanou docházkovou dobu do daného odletového východu z aktuální polohy, kde se cestující nachází.

5. Závěr

Klíčovým tématem této práce je návrh způsobu monitorování cestujících spolu s technologií, která umožňuje personálu včasné rozhodování ohledně pozdě přichozících cestujících. Každý odlétající pasažér z pražského letiště musí v případě implementace těchto technologií, projít kontrolním stanovištěm. Na tomto stanovišti se nachází automatické turnikety, které při průchodu cestujících evidují čas průchodu. Pokud se cestující k tomuto turniketu dostaví po stanoveném limitu, nebude vpuštěn do tranzitního prostoru. Personál bude o této skutečnosti informován, a pokud má cestující odbavené zavazadlo, zajistí jeho vyložení, tudíž nedojde ke zpoždění letu v důsledku hledání tohoto zavazadla. U menších typů letounů může dojít v případě vyložení chybějících cestujících s jejich zapsanými zavazadly k posunu těžiště mimo povolené limity. Jestliže bude personál informován s předstihem, může přemístit náklad či cestující pro změnu polohy těžiště a docílit tak včasného odletu. Díky tomuto časovému limitu, lze veškeré činnosti spojené s meškajícím cestujícím provést v předstihu a letoun může opustit svou stojánku včas. Tyto turnikety také kontrolují platnost palubní vstupenky každé procházející osoby a jejich chybovost lze kvantifikovat jako nulovou. V současné době dochází ke kontrole palubní vstupenky manuálně zaměstnanci letiště. Tito zaměstnanci neověřují existenci letu, na který je palubní vstupenka vydána, a ani u této manuální metody nelze vyloučit chyby, například z nepozornosti.

Cílem práce bylo návrh některých interaktivních systémů na pražském letišti. V práci jsem navrhl několik takových systémů, které zvyšují efektivitu odbavení cestujících a mohou snížit zpoždění odletů. Tyto systémy zajišťují lepší informovanost cestujících o důležitých údajích svého letu, jako je případná změna označení odletového východu či elektronická docházková doba do konkrétní odletové čekárny. Navrhované systémy jsou přínosem nejen pro cestující, ale také pro personál letiště, například díky jejich informovanosti o průchodu cestujících kontrolními stanovišti. Cíl práce se mi podařilo splnit.

Seznam použitých zdrojů:

Literatura:

DUDÁČEK, Lubomír. *Dopravní letiště Prahy: The airports of Prague : 2001-2005*. 1. vyd. Praha: Miroslav Bílý, 2005, 248 s. ISBN 80-865-2409-4.

KULČÁK, Ludvík. *Provozní aspekty letišť*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003, 270 s. ISBN 80-010-2841-0.

LANDRUM, Charlie. *Airport passenger terminal planning and design*. Washington, D.C: Transportation Research Board, 2010. ISBN 978-0-309-11820-0.

PRUŠA, Jiří. *Svět letecké dopravy*. Vyd. 1. Praha: Galileo CEE Service ČR, 2007, 315 s. ISBN 978-80-239-9206-9.

RENDER, Barry, Ralph M STAIR a Michael E HANNA. *Quantitative analysis for management*. 11th ed. / Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, c2012, xx, 647 p. ISBN 01-321-4911-7.

ŠTAIGER, Milan. *Aplikace technické mechaniky pro učitele*. Praha, 1971.

Internetové zdroje:

Air Travel Survey. [online]. [cit. 2015-07-17]. Dostupné z: <http://www.iata.org>

Airport Business Magazine. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.airport-business.com>

Airport Improvement. [online]. [cit. 2015-07-14]. Dostupné z: <http://www.airportimprovement.com>

Airport World. [online]. [cit. 2015-06-29]. Dostupné z: <http://www.airport-world.com>

Ali Express. [online]. [cit. 2015-05-12]. Dostupné z: <http://www.aliexpress.com>

ARINC. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: [http://www.rockwellcollins.com /](http://www.rockwellcollins.com/)

ARS Technica. [online]. [cit. 2015-05-02]. Dostupné z: <http://www.arstechnica.com>

Aviation Pros. [online]. [cit. 2015-08-02]. Dostupné z: <http://www.aviationpros.com>

Business Class. [online]. [cit. 2015-07-14]. Dostupné z: <http://www.businessclass.se>

CAH Kariéra [online]. [cit. 2015-05-24]. Dostupné z: <http://www.cah.jobs.cz>

Czech Computer. [online]. [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: <http://www.czc.cz>

Disabled World. [online]. [cit. 2015-06-18]. Dostupné z: <http://www.disabled-world.com>

European Union Law. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.eur-lex.europa.eu>

Flight on Time [online]. [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.flightontime.info>

Future Travel Experience [online]. [cit. 2015-07-26]. Dostupné z:
<http://www.futuretravelexperience.com>

Geography Field Work. [online]. [cit. 2015-06-24]. Dostupné z:
<http://www.geographyfieldwork.com>

Google Maps. [online]. [cit. 2014-08-01]. Dostupné z: <http://www.maps.google.com>

IDnes.cz [online]. [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.idnes.cz>

IHS Technology. [online]. [cit. 2015-07-17]. Dostupné z: <https://www.technology.ihs.com>

Interactive informatik kiosk. [online]. [cit. 2015-06-23]. Dostupné z:
<http://www.interactiveinformationkiosk.com>

IRIS Corporation Berhad. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.iris.com.my>

iTunes. [online]. [cit. 2015-08-02]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com>

Letiště Praha. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.prg.aero>

Materna IPS. [online]. [cit. 2015-07-14]. Dostupné z: <http://www.materna-ips.com>

Mappery. [online]. [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.mappery.com>

Ministerstvo Vnitřní ČR. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz>

Modern industrial design and future technology. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.tuvie.com/>

Multimediální kiosky. [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.multimedialni-kiosky.cz>

Net Monitor. [online]. [cit. 2015-07-16]. Dostupné z: www.netmonitor.cz

Office Depot. [online]. [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: www.officedepot.cz

Policie ČR. [online]. [cit. 2015-08-02]. Dostupné z: <http://www.policie.cz>

Princeton University. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.princeton.edu>

Předpis L 17 [online]. [cit. 2015-08-11]. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/>

RFID Journal. [online]. [cit. 2014-08-20]. Dostupné z: <http://www.rfidjournal.com>

Růstový hormon. [online]. [cit. 2015-06-18]. Dostupné z: <http://www.rustovyhormon.cz>

SITA. [online]. [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.sita.aero>

Star Tribune. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: <http://www.startribune.com>

Tensator. [online]. [cit. 2015-05-24]. Dostupné z: <http://www.tensator.com>

The Independent. [online]. [cit. 2015-07-19]. Dostupné z: <http://www.independent.co.uk>

The Telegraph. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupné z: <http://www.telegraph.co.uk>

UK CAA. [online]. [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.caa.co.uk>

Vision Box. [online]. [cit. 2015-07-14]. Dostupné z: <http://www.vision-box.com>

Seznam použitých zkratk:

ATA - Actual Time of Arrival

CUSS - Common-use self-service

CZK - Česká koruna

DCS - Distributed Control System

ETD - Estimated Time of Departure

GB - Gigabyte

GBP - Britská libra

GHz - Gigahertz

ID - Identifikace zařízení

OS - Operační systém

PAX - cestující

QR code - Quick Response code

RFID - Radio Frequency Identification

SQNBR - sequence number

STD - Scheduled Time of Departure

TT - Turnaround Time

ULD - Unit load device

UPS - Uninterruptible power supply

USD - Americký dolar

VIP - Very important person

VPN - Virtual Private Network

Wi-Fi - Local area wireless computer networking

Seznam obrázků:

Obrázek 1	Self check-in kiosek
Obrázek 2	Pasová kontrola, terminál 1
Obrázek 3	Směrové značení prst A, terminál 1
Obrázek 4	Směrové značení, koridor mezi prstem A a prstem B, terminál 1
Obrázek 5	Informační tabule terminál 2
Obrázek 6	Informační odletové tabule terminál 1
Obrázek 7	Informační tabule u příletových pasů terminál 2
Obrázek 8	AirportConnect S4 Kiosk, SITA
Obrázek 9	ZT2880-G00, SZZT
Obrázek 10	SelfServ™ Kiosk, ARINC
Obrázek 11	Příklad orientace v interaktivní mapě
Obrázek 12	Umístění kiosků znázorněných zelenými body
Obrázek 13	IRIS EG3000
Obrázek 14	iBorders BorderAutomation ABCGates
Obrázek 15	Vision Box i-match ABC Gate
Obrázek 16	IRIS ACG1000
Obrázek 17	Argus HSB-M03
Obrázek 18	Materna Self-Boarding Gate
Obrázek 19	Umístění turniketů.
Obrázek 20	Příklad Virtual Security
Obrázek 21	RFID kompas

Seznam tabulek:

Tabulka 1 Zpoždění letů letiště Heathrow

Tabulka 2 Zpoždění letů British Airways z letiště Heathrow

Seznam příloh:

1. Přílety 15. 6. 2015
2. Přílety 19. 6. 2015
3. Přílety 24. 6. 2015
4. Odlety 15. 6. 2015
5. Odlety 19. 6. 2015
6. Odlety 24. 6. 2015

Přílohy:**1. Přílety 15. 6. 2015**

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
11:00	SN2809	Brussels (BRU)	Brussels Airlines	RJ1H	97
11:00	OK523	Dusseldorf (DUS)	Czech Airlines	AT72	64
11:05	TK1767	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	738	165
11:05	LH1394	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	733	140
11:10	V72206	Nantes (NTE)	Volotea	717	125
11:15	QS1131	Preveza (PVK)	Travel Service	738	189
11:20	DY4571	Stockholm (ARN)	Norwegian	738	189
11:25	QS1103	Heraklion (HER)	Travel Service	737	148
11:25	JP568	Ljubljana (LJU)	Adria Airways	CR2	48
11:30	OK759	Paris (CDG)	Czech Airlines	319	144
11:35	QS1191	Antalya (AYT)	Travel Service	320	180
11:40	S7857	Novosibirsk (OVB)	S7 Airlines	320	158
11:50	U22581	Milan (MXP)	EasyJet	319	156
11:50	U25493	London (LGW)	EasyJet	319	156
11:55	4U7778	Hamburg (HAM)	Germanwings	CRJ9	90
12:00	DY1502	Oslo (OSL)	Norwegian	738	189
12:05	SU2012	Moscow (SVO)	Aeroflot	320	158
12:20	LH1690	Munich (MUC)	Lufthansa	321	190
12:20	A54412	Lyon (LYS)	HOP!	CR7	70
12:20	U23809	Amsterdam (AMS)	EasyJet	320	180
12:30	U23805	Paris (CDG)	EasyJet	319	156
12:35	SK767	Copenhagen (CPH)	SAS	320	141
12:40	LO527	Warsaw (WAW)	LOT	E170	82
12:40	QS1109	Larnaca (LCA)	Travel Service	738	189
12:50	BA862	London (LHR)	British Airways	320	156
13:05	B2861	Minsk (MSQ)	Belavia	E95	107
13:20	LH1396	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	321	190
13:25	IB3148	Madrid (MAD)	Iberia	321	180
13:25	SK1767	Stockholm (ARN)	SAS	737	141
13:25	EK139	Dubai (DXB)	Emirates	77W	364
13:35	KL1355	Amsterdam (AMS)	KLM	737	142
13:50	OS707	Vienna (VIE)	Austrian Airlines	DH4	76
13:50	TK1771	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
13:55	LX1486	Zurich (ZRH)	Swiss	RJ1H	97
14:00	UN359	Moscow (VKO)	Transaero Airlines	738	164
14:15	OK791	Budapest (BUD)	Czech Airlines	AT45	48
14:25	BT481	Riga (RIX)	Air Baltic	DH4	76
14:40	U23067	London (STN)	EasyJet	319	156
14:55	W62792	Tel Aviv (TLV)	Wizz Air	320	180
15:00	AF1082	Paris (CDG)	Air France	320	156

2. Přílety 19. 6. 2015

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
11:00	SN2809	Brussels (BRU)	Brussels Airlines	RJ1H	97
11:05	QS1125	Samos (SMI)	Travel Service	738	189
11:05	LH1394	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	733	140
11:05	TK1767	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	739	169
11:05	OK631	Brussels (BRU)	Czech Airlines	AT72	64
11:15	QS1131	Preveza (PVK)	Travel Service	738	189
11:15	QS1127	Kos (KGS)	Travel Service	738	189
11:20	4U7778	Hamburg (HAM)	Germanwings	CR9	90
11:20	DY4571	Stockholm (ARN)	Norwegian	738	189
11:25	QS1103	Heraklion (HER)	Travel Service	738	189
11:25	FB301	Sofia (SOF)	Bulgaria Air	MD82	177
11:30	OK759	Paris (CDG)	Czech Airlines	319	144
11:35	XC551	Antalya (AYT)	Corendon Airlines	738	189
11:35	QS1191	Antalya (AYT)	Travel Service	739	215
11:35	OK719	Milan (MXP)	Czech Airlines	AT72	64
11:40	S7857	Novosibirsk (OVB)	S7 Airlines	320	158
11:50	U25493	London (LGW)	EasyJet	319	156
11:50	U22581	Milan (MXP)	EasyJet	319	156
12:00	QS2233	Kefalonia (EFL)	Travel Service	737	148
12:00	DY1502	Oslo (OSL)	Norwegian	738	189
12:05	SU2012	Moscow (SVO)	Aeroflot	320	158
12:20	U23809	Amsterdam (AMS)	EasyJet	320	180
12:20	A54412	Lyon (LYS)	HOP!	CR7	70
12:20	LH1690	Munich (MUC)	Lufthansa	E95	120
12:35	LO527	Warsaw (WAW)	LOT	E75	82
12:50	BA862	London (LHR)	British Airways	320	156
12:55	FZ781	Dubai (DXB)	FlyDubai	738	180
13:05	B2861	Minsk (MSQ)	Belavia	E95	107
13:20	LH1396	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	321	190
13:25	IB3148	Madrid (MAD)	Iberia	321	180
13:25	EK139	Dubai (DXB)	Emirates	B77W	364
13:25	QS2223	Karpathos (AOK)	Travel Service	738	189
13:35	KL1355	Amsterdam (AMS)	KLM	738	180
13:35	V72418	Bordeaux (BOD)	Volotea	B712	125
13:50	OS707	Vienna (VIE)	Austrian Airlines	DH4	76
13:50	TK1771	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
13:55	LX1486	Zurich (ZRH)	Swiss	RJ1H	97
14:00	UN359	Moscow (VKO)	Transaero Airlines	738	164
14:00	TP1304	Lisbon (LIS)	TAP Portugal	319	132
14:00	SK1767	Stockholm (ARN)	SAS	737	141
14:15	OK791	Budapest (BUD)	Czech Airlines	AT45	48

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
14:25	BT481	Riga (RIX)	Air Baltic	DH8	76
14:30	PC453	Istanbul (SAW)	Pegasus Airlines	738	189
14:40	U23067	London (STN)	EasyJet	320	180
14:55	LT401	Vilnius (VNO)	LT	E75	82
14:55	W62792	Tel Aviv (TLV)	Wizz Air	320	180
15:00	AF1082	Paris (CDG)	Air France	320	180

3. Přílety 24. 6. 2015

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
11:00	OK523	Dusseldorf (DUS)	Czech Airlines	AT72	64
11:00	SN2809	Brussels (BRU)	Brussels Airlines	319	141
11:05	LH1394	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	733	140
11:05	TK1767	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
11:15	QS1127	Kos (KGS)	Travel Service	738	189
11:20	QS1111	Chania (CHQ)	Travel Service	738	189
11:25	QS1103	Heraklion (HER)	Travel Service	738	189
11:30	OK759	Paris (CDG)	Czech Airlines	319	144
11:35	QS1191	Antalya (AYT)	Travel Service	739	215
11:40	QS2119	Girona (GRO)	Travel Service	738	189
11:50	U25493	London (LGW)	EasyJet	319	156
11:50	U22581	Milan (MXP)	EasyJet	319	156
12:05	SU2012	Moscow (SVO)	Aeroflot	320	158
12:20	LH1690	Munich (MUC)	Lufthansa	E95	120
12:20	A54412	Lyon (LYS)	HOP!	CR7	70
12:20	U23809	Amsterdam (AMS)	EasyJet	320	180
12:25	DY4571	Stockholm (ARN)	Norwegian	738	189
12:30	OK181	Almaty (ALA)	Czech Airlines	319	144
12:35	LO527	Warsaw (WAW)	LOT	E75	82
12:35	U23805	Paris (CDG)	EasyJet	319	156
12:50	BA862	London (LHR)	British Airways	320	156
13:05	B2861	Minsk (MSQ)	Belavia	E95	107
13:20	LH1396	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	321	190
13:20	VY8652	Barcelona (BCN)	Vueling	320	180
13:25	IB3148	Madrid (MAD)	Iberia	320	171
13:25	SK1767	Stockholm (ARN)	SAS	737	141
13:25	EK139	Dubai (DXB)	Emirates	77W	364
13:35	KL1355	Amsterdam (AMS)	KLM	737	142
13:50	OS707	Vienna (VIE)	Austrian Airlines	DH4	76
13:50	TK1771	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
13:55	LX1486	Zurich (ZRH)	Swiss	RJ1H	97
14:00	UN359	Moscow (VKO)	Transaero Airlines	738	164
14:25	BT481	Riga (RIX)	Air Baltic	DH4	76
14:30	QS2521	Sharm el-Sheikh	Travel Service	738	189
14:40	U23067	London (STN)	EasyJet	319	156
14:45	LT401	Vilnius (VNO)	LT	E75	82
14:55	VY6160	Rome (FCO)	Vueling	320	180
15:00	AF1082	Paris (CDG)	Air France	319	144
14:15	OK791	Budapest (BUD)	Czech Airlines	AT45	48
14:25	BT481	Riga (RIX)	Air Baltic	DH8	76
14:30	PC453	Istanbul (SAW)	Pegasus Airlines	738	189

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
14:40	U23067	London (STN)	EasyJet	320	180
14:55	LT401	Vilnius (VNO)	LT	E75	82
14:55	W62792	Tel Aviv (TLV)	Wizz Air	320	180
15:00	AF1082	Paris (CDG)	Air France	320	180

4. Odlety 15. 6. 2015

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
11:00	OK790	Budapest (BUD)	Czech Airlines	AT45	48
11:00	A54417	Lyon (LYS)	HOP!	CR7	70
11:15	OK774	Poznan (POZ)	Czech Airlines	AT72	64
11:15	BA855	London (LHR)	British Airways	320	156
11:15	PS808	Kiev (KBP)	Ukraine Int. Airlines	735	112
11:20	U26962	Edinburgh (EDI)	EasyJet	319	156
11:25	OK744	Nice (NCE)	Czech Airlines	AT75	64
11:25	OK688	Barcelona (BCN)	Czech Airlines	319	144
11:25	OK886	St. Petersburg (LED)	Czech Airlines	319	144
11:25	OS706	Vienna (VIE)	Austrian Airlines	DH4	76
11:30	OK894	Moscow (SVO)	Czech Airlines	319	144
11:30	QS1008	Rome (FCO)	Travel Service	738	189
11:30	SN2810	Brussels (BRU)	Brussels Airlines	RJ1H	97
11:35	AY716	Helsinki (HEL)	Finnair	321	196
11:35	V72207	Nantes (NTE)	Volotea	717	125
11:40	LY2522	Tel Aviv (TLV)	El Al	738	180
11:45	LH1395	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	733	140
11:50	DY4572	Stockholm (ARN)	Norwegian	73H	189
11:50	OK740	Strasbourg (SXB)	Czech Airlines	AT45	48
11:55	JP569	Ljubljana (LJU)	Adria Airways	CR2	48
11:55	QS2326	Kavala (KVA)	Travel Service	73G	148
12:00	OK490	Stockholm (ARN)	Czech Airlines	319	144
12:00	TK1768	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	73H	165
12:00	QS2036	Tenerife (TFS)	Travel Service	738	189
12:05	OK972	Kosice (KSC)	Czech Airlines	AT72	64
12:05	OK782	Warsaw (WAW)	Czech Airlines	AT45	48
12:10	OK1070	Cagliari (CAG)	Czech Airlines	319	144
12:15	QS1084	Dubrovnik (DBV)	Travel Service	738	189
12:20	OK730	Bologna (BLQ)	Czech Airlines	AT72	64
12:20	QS1170	Funchal (FNC)	Travel Service	738	189
12:20	U25494	London (LGW)	EasyJet	319	156
12:25	OK760	Paris (CDG)	Czech Airlines	738	189
12:25	QS1082	Split (SPU)	Travel Service	738	189
12:25	U22582	Milan (MXP)	EasyJet	319	156
12:30	DY1503	Oslo (OSL)	Norwegian	738	189
12:30	S7858	Novosibirsk (OVB)	S7 Airlines	320	158
12:30	4U7779	Hamburg (HAM)	Germanwings	CR9	90
12:35	DL211	New York (JFK)	Delta Air Lines	763	261
12:40	QS1136	Tirana (TIA)	Travel Service	738	189
12:40	QS1178	Burgas (BOJ)	Travel Service	738	189
12:40	J2110	Baku (GYD)	Azerbaijan Airlines	320	150

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
12:40	QS1122	Thessaloniki (SKG)	Travel Service	738	189
12:45	QS1116	Corfu (CFU)	Travel Service	738	189
12:50	U23808	Amsterdam (AMS)	EasyJet	320	180
12:55	SU2013	Moscow (SVO)	Aeroflot	320	158
12:55	A54413	Lyon (LYS)	HOP!	CR7	70
13:05	U23806	Paris (CDG)	EasyJet	319	156
13:15	LH1691	Munich (MUC)	Lufthansa	E95	120
13:15	LO528	Warsaw (WAW)	LOT	E75	82
13:15	SK768	Copenhagen (CPH)	SAS	320	141
13:35	BA863	London (LHR)	British Airways	320	156
13:40	QS1178	Burgas (BOJ)	Travel Service	738	189
13:50	B2862	Minsk (MSQ)	Belavia	E95	107
14:05	SK1768	Stockholm (ARN)	SAS	737	141
14:05	LH1397	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	321	190
14:10	IB3149	Madrid (MAD)	Iberia	321	180
14:20	KL1356	Amsterdam (AMS)	KLM	737	142
14:40	OK24	Ostrava (OSR)	Czech Airlines	AT45	48
14:45	LX1487	Zurich (ZRH)	Swiss	RJ1H	97
14:45	TK1772	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
14:55	BT482	Riga (RIX)	Air Baltic	DH4	76
15:00	UN360	Moscow (VKO)	Transaero Airlines	738	164

5. Odlety 19. 6. 2015

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
11:00	OK790	Budapest (BUD)	Czech Airlines	AT45	48
11:05	PS808	Kiev (KBP)	Ukraine Int. Airlines	735	112
11:10	LS668	East Midlands (EMA)	Jet2	733	148
11:15	QS1026	Lamezia Terme (SUF)	Travel Service	738	189
11:15	LS352	Belfast (BFS)	Jet2	733	148
11:15	BA855	London (LHR)	British Airways	320	156
11:15	OK774	Poznan (POZ)	Czech Airlines	AT72	64
11:25	QS1148	Rhodes (RHO)	Travel Service	738	189
11:25	OK688	Barcelona (BCN)	Czech Airlines	319	144
11:25	OS706	Vienna (VIE)	Austrian Airlines	DH8D	90
11:25	OK744	Nice (NCE)	Czech Airlines	319	144
11:30	SN2810	Brussels (BRU)	Brussels Airlines	RJ1H	97
11:30	OK782	Warsaw (WAW)	Czech Airlines	AT72	64
11:30	QS1008	Rome (FCO)	Travel Service	738	189
11:35	AY716	Helsinki (HEL)	Finnair	321	196
11:40	LY2522	Tel Aviv (TLV)	El Al	738	180
11:40	OK802	Bucharest (OTP)	Czech Airlines	319	144
11:45	LH1395	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	733	140
11:50	OK740	Strasbourg (SXB)	Czech Airlines	AT45	48
11:50	OK972	Bratislava (BTS)	Czech Airlines	AT75	64
11:50	DY4572	Stockholm (ARN)	Norwegian	738	189
11:55	4U7779	Hamburg (HAM)	Germanwings	CR9	90
12:00	QS2036	Tenerife (TFS)	Travel Service	738	189
12:00	TK1768	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	739	169
12:00	OK490	Stockholm (ARN)	Czech Airlines	319	144
12:10	FB302	Sofia (SOF)	Bulgaria Air	E90	108
12:15	QS1084	Dubrovnik (DBV)	Travel Service	738	189
12:20	U25494	London (LGW)	EasyJet	319	156
12:20	OK730	Bologna (BLQ)	Czech Airlines	AT75	64
12:25	U22582	Milan (MXP)	EasyJet	319	156
12:25	OK760	Paris (CDG)	Czech Airlines	319	144
12:25	QS1082	Split (SPU)	Travel Service	738	189
12:30	S7858	Novosibirsk (OVB)	S7 Airlines	320	158
12:30	QS1020	Olbia (OLB)	Travel Service	739	215
12:30	DY1503	Oslo (OSL)	Norwegian	738	189
12:35	XC552	Antalya (AYT)	Corendon Airlines	738	189
12:35	DL211	New York (JFK)	Delta Air Lines	763	261
12:40	QS1178	Burgas (BOJ)	Travel Service	737	148
12:40	QS1096	London (LGW)	Travel Service	738	189
12:40	J2110	Baku (GYD)	Azerbaijan Airlines	319	122
12:50	U23808	Amsterdam (AMS)	EasyJet	320	180

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
12:55	A54413	Lyon (LYS)	HOP!	CR7	70
13:10	LO528	Warsaw (WAW)	LOT	E70	70
13:15	LH1691	Munich (MUC)	Lufthansa	E95	120
13:35	BA863	London (LHR)	British Airways	320	156
13:45	SU2013	Moscow (SVO)	Aeroflot	320	158
13:50	B2862	Minsk (MSQ)	Belavia	E95	107
13:50	FZ782	Dubai (DXB)	FlyDubai	738	180
14:00	V71467	Venice (VCE)	Volotea	717	125
14:05	LH1397	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	321	190
14:10	IB3149	Madrid (MAD)	Iberia	320	171
14:20	KL1356	Amsterdam (AMS)	KLM	737	142
14:40	OK24	Ostrava (OSR)	Czech Airlines	AT45	48
14:40	SK1768	Stockholm (ARN)	SAS	737	141
14:45	LX1487	Zurich (ZRH)	Swiss	RJ1H	97
14:45	TP1305	Lisbon (LIS)	TAP Portugal	319	132
14:45	TK1772	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
14:55	BT482	Riga (RIX)	Air Baltic	DH4	76
15:00	UN360	Moscow (VKO)	Transaero Airlines	738	164

6. Odlety 24. 6. 2015

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
11:00	W62601	London (LTN)	Wizz Air	320	180
11:15	BA855	London (LHR)	British Airways	320	156
11:15	PS808	Kiev (KBP)	Ukraine Int.	735	112
11:25	OK688	Barcelona (BCN)	Czech Airlines	319	144
11:25	OS706	Vienna (VIE)	Austrian Airlines	DH4	76
11:30	SN2810	Brussels (BRU)	Brussels Airlines	319	141
11:35	AY716	Helsinki (HEL)	Finnair	320	165
11:40	OK802	Bucharest (OTP)	Czech Airlines	319	144
11:40	LY2522	Tel Aviv (TLV)	El Al	738	180
11:45	LH1395	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	733	140
11:45	QS1162	Ibiza (IBZ)	Travel Service	738	189
11:50	OK740	Strasbourg (SXB)	Czech Airlines	AT45	48
11:50	OK894	Moscow (SVO)	Czech Airlines	319	144
12:00	OK790	Budapest (BUD)	Czech Airlines	AT45	48
12:00	TK1768	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
12:00	QS2040	Lanzarote (ACE)	Travel Service	738	189
12:00	OK490	Stockholm (ARN)	Czech Airlines	319	144
12:05	OK24	Ostrava (OSR)	Czech Airlines	AT72	64
12:05	OK782	Warsaw (WAW)	Czech Airlines	AT72	64
12:05	OK972	Kosice (KSC)	Czech Airlines	AT72	64
12:15	QS1084	Dubrovnik (DBV)	Travel Service	738	189
12:20	OK730	Bologna (BLQ)	Czech Airlines	AT72	64
12:20	U25494	London (LGW)	EasyJet	319	156
12:25	U22582	Milan (MXP)	EasyJet	319	156
12:25	OK760	Paris (CDG)	Czech Airlines	319	144
12:25	QS1082	Split (SPU)	Travel Service	738	189
12:35	DL211	New York (JFK)	Delta Air Lines	763	261
12:40	QS1178	Burgas (BOJ)	Travel Service	738	189
12:50	QS1070	Podgorica (TGD)	Travel Service	738	189
12:50	U23808	Amsterdam (AMS)	EasyJet	320	180
12:55	DY4572	Stockholm (ARN)	Norwegian	738	189
12:55	A54413	Lyon (LYS)	HOP!	CR7	70
12:55	SU2013	Moscow (SVO)	Aeroflot	320	158
13:05	U23806	Paris (CDG)	EasyJet	319	156
13:10	LO528	Warsaw (WAW)	LOT	E75	82
13:15	LH1691	Munich (MUC)	Lufthansa	E95	120
13:35	BA863	London (LHR)	British Airways	320	156
13:35	OK700	Madrid (MAD)	Czech Airlines	319	144
13:50	B2862	Minsk (MSQ)	Belavia	E95	107
13:55	VY8653	Barcelona (BCN)	Vueling	320	180
14:05	SK1768	Stockholm (ARN)	SAS	736	141

Čas	Číslo letu	Destinace	Let. Společnost	Typ	PAX
14:05	LH1397	Frankfurt (FRA)	Lufthansa	321	190
14:10	IB3149	Madrid (MAD)	Iberia	320	171
14:20	KL1356	Amsterdam (AMS)	KLM	737	142
14:45	LX1487	Zurich (ZRH)	Swiss	RJ1H	97
14:45	TK1772	Istanbul (IST)	Turkish Airlines	320	159
14:55	BT482	Riga (RIX)	Air Baltic	DH4	76
15:00	UN360	Moscow (VKO)	Transaero Air	738	164