



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Natálie Hinková

**Optimalizace provozních postupů dispečera letecké  
dopravy**

**Bakalářská práce**

**2019**



**K614..... Ústav aplikované informatiky v dopravě**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Natálie Hinková**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – ITS – Inteligentní dopravní systémy**

Název tématu (česky): **Optimalizace provozních postupů dispečera letecké dopravy**

Název tématu (anglicky): The Optimization of Operational Processes of a Flight Operations Officer

### **Zásady pro vypracování**

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


- CDM proces
- DPI zprávy
- Call Sign Similarity
- Analýza pracovní činnosti dispečera letecké dopravy
- Vyhodnocení pracovní činnosti dispečera letecké dopravy
- Implementace nových pracovních postupů

- Rozsah grafických prací: dle požadavků vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Nařízení komise (EU) č. 965/2012  
Airport CDM Implementation Manual [online]. Version 5.0. Brussels: EUROCONTROL, 2017  
European Action Plan for Air Ground Communications Safety

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ota Hajzler**

Datum zadání bakalářské práce: **9. října 2018**  
(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: **26. srpna 2019**  
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. Vít Fábera, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu aplikované informatiky v dopravě



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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

  
Natálie Hinková  
jméno a podpis studenta

## Poděkování

Ráda bych tady poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Otě Hajzlerovi za odborné vedení a konzultování bakalářské práce a za rady a materiály, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. V neposlední řadě bych ráda poděkovala svým rodičům, sestřám a blízkým za psychickou a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

## Prohlášení

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

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

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

V Praze dne 26. 8. 2019

*Natalie Hlinková*  
podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

**Optimalizace provozních postupů dispečera letecké dopravy**

bakalářská práce

srpen 2019

Natálie Hinková

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce Optimalizace provozních postupů dispečera letecké dopravy je analýza činnosti dispečera letecké dopravy a představení dostupných možností k optimalizaci jeho práce. Jedná se hlavně o optimalizaci v rámci spolupráce s CDM letišti a o problematiku Call Sign Similarity. Obě oblasti jsou v práci rozebrány, protože pro návrh optimalizace je třeba těmto problematikám porozumět.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis The optimisation of operational processes of Flight Activities Officer is analysis of the work of Flight Activities Officer and introduction of possibilities, which can optimise his operations. Mainly it is about the cooperation with CDM Airports and about the issues of Call Sign Similarity. Both fields are in this thesis analysed for understanding so the optimisation can be done.

## KLÍČOVÁ SLOVA

OCC, EUROCONTROL, A-CDM, EOBT, TOBT, TSAT, DPI, alerty, milníky, call sign, Call Sign Similarity, CSST

## KEY WORDS

OCC, EUROCONTROL, A-CDM, EOBT, TOBT, TSAT, DPI, alerts, milestones, call sign, Call Sign Similarity, CSST

## Obsah

1. Seznam použitých zkratek .....	9
2. Úvod .....	13
3. Collaborative Decision Making .....	15
3.1. Popis CDM procesu .....	15
3.2. Cíle CDM procesu .....	16
3.3. Důvody pro zavedení A-CDM .....	17
3.4. Důležité časy sledované v CDM .....	18
3.4.1. EOBT (Estimated Off Block Time).....	18
3.4.2. TOBT (Target Off Block Time) .....	18
3.4.3. TSAT (Target Start Up Approval Time) .....	19
3.4.4. TTOT (Target Take Off Time) .....	19
3.4.5. CTOT (Calculated Take Off Time) .....	19
3.4.6. Taxi Time .....	19
3.5. Složky CDM procesu .....	20
3.5.1. Operátor letecké společnosti.....	20
3.5.2. Agent pozemního odbavení .....	20
3.5.3. Operátor na letišti .....	20
3.5.4. Air Traffic Service Provider (Tower) .....	20
3.5.5. Air Traffic Flow Management Unit.....	20
3.5.6. Operátor odmrazování .....	21
3.6. Implementace A-CDM procesu .....	21
3.7. Základní prvky CDM procesu .....	21
3.7.1. Information Sharing .....	22
3.7.1.1. Zdroje informací.....	23
3.7.1.2. Typy informací .....	23
3.7.1.3. Alerty .....	25
3.7.2. Milestone Approach .....	27
3.7.3. Variable taxi time .....	31

3.7.4.	Pre-departure Sequencing.....	31
3.7.5.	Adverse Conditions.....	32
3.7.6.	Collaborative Management of Flight Updates .....	32
3.7.6.1.	Network Manager Operations Centre (NMOC) .....	33
3.8.	Zprávy DPI (Departure Planning Information) .....	33
3.8.1.	P-DPI (Predicted-DPI) .....	33
3.8.2.	E-DPI (Early-DPI) .....	33
3.8.3.	T-DPI-t (Target DPI-Target).....	34
3.8.4.	T-DPI-s (Target-DPI-Sequenced) .....	34
3.8.5.	A-DPI (ATC-DPI) .....	34
3.8.6.	C-DPI (Cancel-DPI) .....	34
4.	Call Sign Similarity .....	36
4.1.	Call sign.....	36
4.2.	Call sign confusion.....	36
4.2.1.	Rizikové call sign .....	37
4.2.2.	Nehody a incidenty v rámci Call Sign Similarity .....	37
4.3.	Návrhy pro redukci call sign confusion.....	38
4.4.	Call Sign Similarity Service .....	39
4.4.1.	Service Level 0 .....	39
4.4.2.	Service Level 1 .....	39
4.4.3.	Service Level 2 .....	39
5.	Analýza pracovní činnosti dispečera letecké dopravy .....	40
5.1.	Kdo je OCC .....	40
5.2.	Základní úkoly OCC.....	40
5.3.	Práce OCC v rámci sledování letu .....	41
5.3.1.	Práce s NOP portálem.....	42
5.4.	Porovnání práce OCC v rámci CDM letišť a non-CDM .....	43
5.4.1.	Slabá místa v CDM procesu z pohledu OCC .....	47
5.5.	Práce OCC s call sign.....	48



6.	Optimalizace práce OCC .....	49
6.1.	Optimalizace práce v rámci CDM procesu .....	49
6.1.1.	EOBT Update Service for A-CDM Departures .....	49
6.1.1.1.	Funkce.....	50
6.1.1.2.	Přínos .....	50
6.1.2.	Projekt SESAR 2020 PJ04 .....	51
6.1.2.1.	Zkušební provoz na letišti Alicante.....	51
6.2.	Implementace EOBT Update Service .....	51
6.3.	Optimalizace práce s Call Sign Similarity .....	52
6.3.1.	Call Sign Similarity Tool.....	52
6.3.1.1.	Příprava dat .....	52
6.3.1.2.	Práce v CSST .....	53
6.3.1.3.	První fáze - Build .....	53
6.3.1.4.	Druhá fáze – Prepare .....	54
6.3.1.5.	Třetí fáze – Detection .....	54
6.3.1.6.	Čtvrtá fáze – Deconfliction .....	55
6.4.	Implementace CSST.....	56
7.	Závěr .....	59
8.	Použité zdroje .....	62
9.	Seznam obrázků.....	64
10.	Seznam tabulek.....	65

## 1. Seznam použitých zkratk

Zkratka	Anglický název	Český překlad
A-CDM	Airport – Collaborative Decision Making	Airport – Collaborative Decision Making
ADEP	Aerodrome of Departure	Letiště odletu
ADES	Aerodrome of Destination	Letiště přiletu
ADIT	Actual De-icing Time	Skutečný čas odmrazování
A-DPI	ATC – Departure Planning Information	ATC – informace o odletu
AIBT	Actual In-block Time	Skutečný čas in-block
ALDT	Actual Landing Time	Skutečný čas přistání
AO	Aircraft Operator	Dispečer letecké společnosti
AOBT	Actual Off-block Time	Skutečný čas off-block
ARCID	Aircraft Identification	Identifikace letadla
ARDT	Actual Ready Time	Skutečný čas, kdy je posádka připravena
ASAT	Actual Start Up Approval Time	Skutečný čas povolení ke spuštění motorů
ASBT	Actual Start Boarding Time	Skutečný čas zahájení nástupu
ASRT	Actual Start Up Request Time	Skutečný čas podání žádosti o spuštění motorů
ATC	Air Traffic Control	Řízení letového provozu
ATFCM	Air Traffic Flow and Capacity Management	Air Traffic Flow and Capacity Management
ATFM	Air Traffic Flow Management	Air Traffic Flow Management
ATM	Air Traffic Management	Air Traffic Management
ATOT	Actual Take off Time	Skutečný čas odletu
ATS	Air Traffic Service	Letové provozní služby
AXIT	Actual Taxi-in Time	Skutečný čas pojíždění po přistání
AXOT	Actual Taxi-out Time	Skutečný čas pojíždění před odletem
CAODB	Central Airport Operational Database	Centrální provozní databáze

C-DPI	Cancel – Departure Planning Information	Cancel – Departure Planning Information
CFMU	Central Flow Management Unit	Central Flow Management Unit
CFN	Commercial Flight Number	Komerční číslo letu
CHG	Change	Změna
CHMI	Collaboration Human Machine Interface	Spolupráce rozhraní člověk-stroj
CNL	Cancel	Zrušení
CSMC	Call Sign Managenet Cell	Management Call Sign
CSS	Call Sign Similarity	Podobnost call sign
CSST	Call Sign Similarity Tool	Nástroj pro Call Sign Similarity
CTOT	Calculated Take off Time	Vypočítaný čas odletu
DEI	De-icing in progress	Odmrazování v průběhu
DLA	Delay	Odložení
DPI	Departure Planning Information	Informace o odletu
EDIT	Estimated De-icing Time	Předpokládaný čas odmrázování
E-DPI	Early – Departure Planning Information	Brzká informace o odletu
EET	Estimated Elapsed Time	Předpokládaná doba letu
EIBT	Estimated In-block Time	Předpokládaný čas in-block
ELDT	Estimated Landing Time	Předpokládaný čas přistání
EOBT	Estimated Off-block Time	Předpokládaný čas off-block
ETA	Estimated Time of Arrival	Předpokládaný čas příletu
ETFMS	Enhanced Tactical Flow Management System	System pro správu managementu toku
ETOT	Estimated Take off Time	Předpokládaný čas vzletu
EUROCONTROL	European Organisation for Safety of Air Navigation	Evropská organizace pro bezpečnost letového provozu
EXIT	Estimated Taxi-in Time	Předpokládaný čas pojíždění po přistání
EXOT	Estimated Taxi-out Time	Předpokládaný čas pojíždění

		před odletem
FUM	Flight Update Message	Zpráva s aktualizací letu
IATA	International Air Transport Association	Mezinárodní asociace leteckých dopravců
ICAO	International Civil Aviation Organisation	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IFPS	Intagrated Initial Flight Plan Processing System	Jednotný systém pro zpracování letových plánů
INI	Initiated status	Status zahájení
MTTT	Minimum Turn-round Time	Minimální čas turn-round
NM	Network Management	Network Management
NMOC	Network Management Operations Centre	Network Management Operations Centre
NOP	Network Operations Portal	Network Operations Portal
ORM	Operational Reply Message	Operational Reply Message
RDI	Ready for De-icing	Připraveno k odmrazování
REA	Ready	Připraveno
RFI	Ready for Improvement	Připraveno k vylepšení
SAM	Slot Allocation Message	Zpráva udělující slot
SCH	Scheduled	Plánováno
SID	Standard Instrument Departure	Standardní pokyny k odletu
SIP	Slot Improvement Proposal	Žádost o vylepšení slotu
SOBT	Scheduled Off-block Time	Plánovaný čas off-block
SPA	Slot Improvement Proposal Acceptance	Přijetí žádosti o vylepšení slotu
SRJ	Slot Improvement Proposal Rejection	Odmítnutí žádosti o vylepšení slotu
SRM	Slot Revision Message	Zpráva o změně slotu
SSIM	Standard Schedule Information Message	Standard Schedule Information Message
SWM	SIP Wanted Message	Zpráva požadující SIP
T-DPI-s	Target – Departure Planning Information - Sequenced	Target – Departure Planning Information - Sequenced
T-DPI-t	Target – Departure Planning Information - Target	Target – Departure Planning Information - Target

TLDT	Target Landing Time	Cílový čas přistání
TOBT	Target Off-block Time	Cílový čas off-block
TSAT	Target Start Up Approval Time	Cílový čas schválení ke spuštění motorů
TTOT	Target Take off Time	Cílový čas odletu

## 2. Úvod

Tato práce se zabývá činností dispečera letecké dopravy ve dvou oblastech, které mohou být problematické v rámci letového provozu. Těmito oblastmi jsou Airport Collaborative Decision Making a Call Sign Similarity. Obě oblasti mohou práci dispečera letecké dopravy ztěžovat.

Letecká doprava je dnes velmi rozšířeným typem dopravy a na letištích je třeba se denně vypořádat s velkým množstvím letů. Na provozu se podílí velké množství lidí, z nichž každý má na starost jinou fázi letu. Při práci s tak rozsáhlým počtem letů denně často dochází ke zpoždění odletů, což má negativní dopad na celý provoz.

Právě koncept CDM se snaží předcházet zpoždění letů a docílit tak efektivní a ekonomické letecké dopravy, která bude schopna konkurovat ostatním druhům dopravy. CDM je proces, v rámci kterého všechny zúčastněné složky sdílí informace o letu a snaží se tak předcházet možnému zpoždění. Právě díky získání všech potřebných informací včas se dají podniknout správné kroky pro zefektivnění letecké dopravy. Dnes je CDM implementováno na několika letištích a je třeba mu porozumět, aby bylo možné ho správně implementovat a aby tak dosáhl všech svých cílů se všemi přínosy. Dosažení cílů je možné při efektivní spolupráci všech zainteresovaných složek.

Jednou ze složek podílejících se na procesu je dispečer letecké dopravy. V rámci CDM dochází ke sdílení velkého množství informací. Pro dispečera se tak stává práce velmi náročnou, protože musí analyzovat všechny získané informace a správně s nimi zacházet. Obzvláště když musí denně operovat s nemalým počtem letů. Tyto údaje musí sbírat o každém letu zvlášť. Práce dispečera je obtížná i bez zpracovávání těchto dat. Musí dohlížet na všechny své lety a postarat se o komunikaci s posádkou a letištěm. V rámci dopravy na CDM letiště musí dispečer zpracovávat zprávy získané od ostatních složek podílejících se na procesu, zároveň tyto zprávy musí vyřešit a následně odeslat vlastní zprávy týkající se například odložení letu apod.

V rámci práce dispečera musí být počítáno také s lidským faktorem. Musí se brát v úvahu stres, únava a další faktory ovlivňující psychiku člověka, které mohou mít nepříznivý vliv na práci. Člověk nemusí být vždy ve skvělé psychické a fyzické kondici a jeho chybovost se tak zvyšuje. Tuto chybovost je třeba minimalizovat. Díky dnešní vyspělé technice můžeme využít dostupných technologických možností a alespoň část práce zautomatizovat. Ačkoli ani stroj není bezchybný, je jeho chybovost stále menší než chybovost člověka.

Práci dispečera je tak třeba nějakým způsobem optimalizovat. Část této práce je věnována nabízenému servisu od EUROCONTROLu, který se snaží dopravcům zpracování zpráv z CDM letišť ulehčit. Nabízený servis automatizuje část práce dispečera, který tak nemusí některým věcem věnovat plnou pozornost a může se soustředit na řešení jiných akutních záležitostí.

Další oblastí, které je třeba věnovat pozornost, je oblast Call Sign Similarity. Call sign jsou znaky, kterými se posádka hlásí na letišti a na základě kterých je identifikována. Při obdržení instrukcí na letišti ohledně odletu se používá právě.

Některé call sign však mohou být dost podobné a mohou tak být matoucí jak pro řídící letového provozu, tak pro posádku. Opět tady musíme počítat s lidským faktorem. Člověk není neomylný a při čtení call sign se může přehlédnout nebo se může naopak přeslechnout při obdržení instrukcí. Řídící má před sebou několik call sign, které mezi sebou může snadno zaměnit. Posádka naopak slyší několik call sign a při čekání na své call sign tak může špatně rozumět. Na vině pak může být jednak lidský faktor, jednak to také může být chyba ve spojení.

Záměna call sign může mít i katastrofální následky. Pokud začne instrukce plnit jiný let, než pro který byly určeny, může dojít k nehodě. Použití runwayí a postupy při odletu jsou stanoveny dopředu pro všechny odlety a vše je naplánováno tak, aby byl provoz co nejefektivnější. Letadla se tak střídají na drahách v krátkých časových intervalech. Ve chvíli, kdy nějaké letadlo začne plnit příkaz určený jinému, může dojít ke střetu na dráze. Řešení těchto konfliktů navíc bere čas řídícím, kteří tak kromě dávání instrukcí ostatním letům musí vyřešit situaci, kdy se kvůli plnění cizích instrukcí nějaké letadlo nachází jinde, než by mělo. To pak ohrožuje celkovou bezpečnost na letišti.

Call sign si určuje letecká společnost sama. Už ve fázi návrhu těchto označení se dá předejít možnému vzniku budoucí záměny. Jak již bylo zmíněno, společnost provozuje ohromné množství letů. Každý tento let má své call sign a bylo by tak pro jednoho člověka velmi obtížné najít v takovém množství informací problematické call sign. I tady se dá využít inteligentních technologií a nechat tak stroje řešit tyto problémy za lidi. Pro tuto problematiku existuje nástroj Call Sign Similarity Tool, který dispečerům pomáhá při detekování podobností v call sign. Dispečerovi tak stačí pouze vložit seznam call sign do softwaru a nechat počítač vyhodnotit seznam za něj. Použití Call Sign Similarity Tool je v této práci podrobně rozebráno.

## 3. Collaborative Decision Making

### 3.1. Popis CDM procesu

Collaborative Decision Making (CDM) je proces sdílení informací, jehož cílem je zefektivnění letecké dopravy. Díky včasnému posílání zpráv týkajících se provozu se dá následně předvídat přesnější čas odletu letadla a minimalizovat případné zpoždění. Na procesu se podílí několik složek. Každá má za úkol sdílet potřebné údaje týkající se různých fází odletu, na základě kterých se pak plánují další události.

Sdílení informací mezi jednotlivými složkami na letištích a ostatními složkami, které se podílejí na správném chodu letecké dopravy, může být různé. Pro správné fungování CDM procesu je třeba, aby metody sdílení informací byly stejné a aby byl zajištěn jednotný postup pro řešení nastalých situací. [1]

*„Airport Collaborative Decision Making je koncept, který se snaží zlepšit ATFCM na letištích redukcí zpoždění, zlepšení predikce událostí a optimalizace využití zdrojů.*

*Implementace Airport CDM umožňuje každému partnerovi Airport CDM optimalizovat jejich rozhodnutí ve spolupráci s dalšími partnery se znalostí jejich preferencí a omezení a aktuální a predikovanou situací.*

*Rozhodování partnerů Airport CDM je usnadněno sdílením přesných a včasných informací a adaptací procedur, mechanismů a nástrojů.*

*Koncept Airport CDM je rozdělen do následujících částí:*

- *Information Sharing*
- *Milestone Approach*
- *Variable Taxi Time*
- *Pre-departure Sequencing*
- *Adverse Conditions*
- *Collaborative Management of Flight Updates“ [1]*

Hlavními partnery procesu jsou operátor letecké společnosti, operátor na letišti, agenti pozemní služby, odmrazovací společnosti, Air Navigation Service Provider, Network Operations a podporující servisy. [1]

Information Sharing je sdílení informací. Tato část tvoří velmi důležitou součást CDM procesu. [1]



Milestone Approach můžeme přeložit jako dosažení milníků, které jsou v procesu definované. Tyto milníky jsou sledovány pro každý let. Je kontrolováno, zda let daným milníkem prošel a jaký byl přesný čas dosažení milníku. [1]

Variable Taxi Time je variabilní čas poježdění. Je důležitý pro stanovení dalších časů sledovaných v procesu. [1]

Pre-departure Sequencing je fáze, kdy se stanovuje pořadí odletů. [1]

Adverse Conditions jsou nepříznivé podmínky. Odlety mohou být ovlivňovány nejrůznějšími faktory, mezi které patří špatné počasí nebo různá omezení na pojezdových drahách. [1]

Collaborative Management of Flight Updates je management vzájemné spolupráce mezi letištěm a Air Traffic Flow and Capacity Management (ATFCM). Vzájemnou spolupráci tvoří zasílání zpráv, které aktualizují informace o letu. [1]

Air Navigation Service Provider je složka, která má na starosti navigaci. Navigace musí být taková, aby byl zajištěn co nejefektivnější provoz. [1]

Network Operations jsou pak operace, které zajišťuje Network Manager Operations Centre (NMOC). Jsou to procesy spojené se zajišťováním kapacity a bezpečnosti. [1]

### **3.2. Cíle CDM procesu**

Cílem CDM procesu je zajistit co nejplynulejší provoz letecké dopravy. Monitorováním jednotlivých fází letu se dá včas zjistit zpoždění. Následně se mohou aplikovat postupy k minimalizaci tohoto zpoždění. Daný let se sleduje už od startu z předchozí destinace, díky čemuž je možné kontrolovat letový plán. V plánu je uveden čas EOBT, který se dá případně upravit, aby mělo případné zpoždění minimální dopad na provoz.

Dalším cílem je minimalizace doby poježdění letadel. To pak jednak pomáhá společnostem s úsporou paliva, jednak to má pozitivní vliv na životní prostředí. Snížením doby poježdění se sníží emise a také se omezí hluk v okolí letiště. [1]

Celkově CDM proces pomáhá zvýšit efektivitu a plynulost letiště. [1]

*„Obecné cíle A-CDM*

- *Zlepšení předvídatelnosti*
- *Zlepšení výkonnosti*
- *Snížení nákladů na pozemní služby*
- *Optimalizace/zvýšení využití prostředků pozemního odbavení*

- *Optimalizace/zvýšení využití zdrojů - stání, čekáren a terminálů*
- *Optimalizace využití letištní infrastruktury a redukce zatížení*
- *Zlepšení dodržování ATFM slotů*
- *Flexibilní předletové plánování*
- *Snížení zatížení odbavovací plochy a pojezdových drah“ [1]*

### **3.3. Důvody pro zavedení A-CDM**

V dnešní době je letecká doprava velmi oblíbeným a používaným způsobem dopravy. Lidé začali cestovat nejen za poznáním, ale také za prací. Ekonomická spolupráce mezi jednotlivými zeměmi světa se rozrůstá, a tak se zvyšuje převoz zboží. Pro velké vzdálenosti je často používaným způsobem dopravy právě letecká doprava.

Letiště se tak stávají mnohem více frekventované než dříve a je tak třeba dohlížet na velké množství letů. Často tak dochází ke zpoždění letů. Právě z toho důvodu je třeba zavést systém, který pomůže redukovat tato zpoždění a pomůže zvýšit efektivitu provozu na letištích.

*„Letiště, která se setkávají s následujícími problémy, by měla zvažovat implementace A-CDM:*

- *Neefektivita letiště vlivem neoptimalizovaných turn-round a neefektivních sekvencí*
- *Špatná přesnost a výkon (na letištích dochází ke zpožděním)*
- *Špatné dodržování EOBT a nedodržování ICAO letových plánů*
- *Nedostatek transparentnosti celkového plánu letiště nebo nedostatek ‚single version of truth‘ (jediné verze pravdy)*
- *Principy ‚first come first served‘ (první ohlášený, první obsloužený) pro start-up vedou ke špatné sekvenci, která nepříznivě ovlivňuje výkonnost letiště*
- *Mizivá data ústící ve vysokou regulaci letiště*
- *Špatné obnovení letiště pro narušení provozu*
- *Zpoždění start-up kvůli špatným požadavkům*
- *Malá komunikace s handlingovými agenty, kde aerolinky nemají přístup k informacím o turn-round a statusům zpoždění v reálném čase.“ [2]*

Turn-round je výraz, kterým se označuje fáze, během které je letadlo, které přistálo, opět připraveno k dalšímu odletu.

### 3.4. Důležité časy sledované v CDM

Let prochází několika důležitými fázemi. Pro každou fázi je určen přesný čas, kdy má nastat. Tyto časy jsou sledovány a aktualizovány podle aktuální situace. Každý čas má na starost jiná složka procesu CDM, která o něm informuje další zúčastněné strany. Následující časy jsou popsány podle DPI Implementation Guide [3] a podle Postupů A-CDM [4].

#### 3.4.1. EOBT (Estimated Off Block Time)

EOBT je předpokládaný čas odletu, který je uveden v letovém plánu. Letový plán je podáván dispečerem letecké dopravy určité letecké společnosti.

#### 3.4.2. TOBT (Target Off Block Time)

TOBT je cílový čas ukončení pozemního odbavení letadla. Je to čas, kdy by letadlo mělo být připraveno, tedy je ve stavu, kdy jsou dveře zavřené, nástupní most je odpojen a letadlo je připraveno ke spuštění motorů, resp. k žádosti o spuštění motorů.

Čas TOBT je vkládán agentem handlingové společnosti nebo dispečerem letecké dopravy, nejpozději 25 minut před předpokládaným časem ukončení odbavení. Tento čas musí být vždy aktualizován. Pokud je zjištěno, že TOBT se liší od EOBT, musí dispečer provést aktualizaci. Nově vložený čas musí být minimálně o 5 minut vyšší než původní. Pokud se odhadovaný čas konce odbavení neliší od aktuální hodnoty TOBT o více než 2 minuty, nemusí být aktualizace provedena.

Hodnoty TOBT sbírá Enhanced Tactical Flow Management System (ETFMS) a poskytuje je na CHMI a NOP portál, kde jsou dostupné mimo jiné i dispečerovi letecké dopravy. Ten pak zkontroluje, zda se hodnota TOBT neliší od EOBT o více než +/- 15 minut. V případě, že se hodnota TOBT nachází mimo vymezený interval, musí dispečer zaslat zprávu DLA.

*„TOBT má splňovat následující pravidla pro přijetí:*

$$TOBT \geq EOBT - 45min$$

$$TOBT \leq EOBT + 180min$$

$TOBT \leq turn-round TTOT$  (ve stejné zprávě nebo TTOT v E-DPI nebo T-DPI-t zprávě)

*Pokud nesplňuje, bude hodnota TOBT ignorována a také bude dříve obdržená hodnota TOBT smazána.“ [3]*

### 3.4.3. TSAT (Target Start Up Approval Time)

TSAT je cílový čas schválení spuštění motorů. Tento čas je stanoven tak, aby letadlo po plynulém pojíždění vzletlo s minimálním vyčkáváním. Čas odletu by pak měl odpovídat tolerančním oknům pro vzlet a pro slot.

Aktualizace TSAT by měla proběhnout, pokud se nová hodnota TSAT liší minimálně o 5 minut od původní.

Hodnotu TSAT můžou ovlivnit jak zhoršené podmínky na letišti, tak jednotlivé časy pojíždění. Interval pro aktualizaci TSAT je tak následující:

*„If TSAT-TOBT > 90min a TSAT – současný\_čas > 90min  
then TSAT\_interval\_přesnosti je +/- 15min,  
else TSAT\_interval\_přesnosti je +/- 5min  
endif“ [3]*

Hodnota TSAT bude opět zobrazena na CHMI a NOP portálu.

### 3.4.4. TTOT (Target Take Off Time)

Čas TTOT se vypočítává na základě času TSAT, předpokládané doby pro vytlačování a pojíždění z místa stání. Je to čas cílového dojezdu na vyčkávací místo na runwayi.

V zimním období se musí brát v úvahu ještě předpokládaná doba odmrazování.

### 3.4.5. CTOT (Calculated Take Off Time)

CTOT je vypočítaný čas odletu letadla. V tento čas už musí být letadlo připravené na runwayi. Na základě tohoto času je stanoveno časové okno, slot, pro vzlet daného letadla. Slot je časové období od 5 minut před CTOT do 10 minut po CTOT.

### 3.4.6. Taxi Time

Taxi Time udává dobu pojíždění, tedy dobu od přistání až po in-block, resp. dobu od off-block až po čas vzletu. Tato doba je důležitá pro výpočet dalších důležitých časů.

Doba pojíždění může být ovlivňována různými parametry, mezi které patří například infrastruktura letiště, meteorologické podmínky, typ letadla nebo jeho váha.

V rámci CDM se počítá s časy EXIT a EXOT. Pro přílety se vypočítává EIBT jako součet EXIT a ELDT. S tímto časem se pak dále pracuje v rámci dalšího plánování.

U odletů se k času EXOT přičte EOBT nebo TSAT a výsledkem je ETOT, který poskytuje vstupní údaje do NMOC pro výpočet CTOT.

### **3.5. Složky CDM procesu**

V CDM procesu je zapojeno několik složek a každá z nich má na starost nějakou část letu. Tyto úkoly je třeba mít správně rozdělené, aby každý věděl, co je jeho zodpovědnost a aby ve výsledku byly k dispozici všechny potřebné informace. Podle A-CDM IATA Recommendation [2] jsou stanoveny následující subjekty a jejich zodpovědnosti.

#### **3.5.1. Operátor letecké společnosti**

Za operátora můžeme v tomto případě považovat dispečera. Jeho základním úkolem je podání letového plánu a informování o jakýchkoli změnách v něm. Hlavní prací je pak aktualizace TOBT společně s agentem handlingové společnosti.

Dále dispečer dbá na to, aby posádka požádala o povolení ke spuštění motorů. Žádost musí být podána v intervalu od 5 minut před TSAT do 5 minut po TSAT.

#### **3.5.2. Agent pozemního odbavení**

Pozemní odbavení zajišťují handlingové společnosti. Ty mají na starost odbavení letadla a jeho přípravu k odletu.

V rámci CDM procesu se pak agent pozemního odbavení společně s dispečerem podílí na přesné informaci o TOBT. Zároveň zajišťuje, aby posádka byla s tímto časem srozuměna a aby byla v tomto čase připravena.

#### **3.5.3. Operátor na letišti**

Operátor na letišti celý proces monitoruje. Poskytuje informace o harmonogramu a na starosti má také stání a určení odletové brány (gate).

Jeho úkolem je zajistit co největší propustnost letiště. Snaží se zajistit co nejefektivnější volbu stání a odletových bran, aby zpoždění letů bylo minimální.

#### **3.5.4. Air Traffic Service Provider (Tower)**

Air Traffic Service Provider je složka zajišťující servis v oblasti provozu.

Air Traffic Service (ATS) se stará o Pre-departure Sequence, což znamená, že zajišťuje co nejefektivnější pořadí letů. Dále schvaluje žádosti posádky o spuštění motorů a povoluje vzlet. Zajišťuje také, aby byl odlet v rámci CTOT. Dále definuje a ověřuje Variable Taxi Time.

#### **3.5.5. Air Traffic Flow Management Unit**

Air Traffic Flow Management Unit je jednotka zajišťující takový provoz, který je efektivní, ekonomický a bezpečný.

V rámci CDM procesu ATFM zajišťuje šíření informací mezi ostatní zúčastněné složky. Podle DPI zpráv počítá časy CTOT, aby byla splněna poptávka. Dále zasílá zprávy FUM s aktualizovanými informacemi o přeletu.

### **3.5.6. Operátor odmrazování**

Pokud je požádáno o odmrazování, do procesu tak přibývá další účastník, kterým je odmrazovací společnost. Kromě zařízení samotného odmrazování musí operátor sdílet časy týkající se doby odmrazování a aktualizovat dle toho status letu.

## **3.6. Implementace A-CDM procesu**

*„Ve zkratce, pro započítání Airport CMD projektu jsou podniknuty následující kroky:*

- *Zapojení všech partnerů*
- *Určení cílů*
- *Určení organizací*
- *Sepsání plánu*
- *Začátek implementace“ [1]*

Implementace CDM je náročným procesem. CDM se totiž týká několika složek, které tento systém musí zavést a navzájem zkoordinovat. Implementaci je třeba provést správně a dodržet přitom určené pořadí postupů, protože jednotlivé fáze na sebe navzájem navazují.

Jelikož se proces týká několika partnerů, je s nimi nejprve třeba vše projednat. Tato fáze si vyžaduje jednání o přínosech CDM a poskytnutí všech potřebných informací všem zainteresovaným složkám. [1]

Pro správnou implementaci je potřeba důkladná příprava a tým, který bude samotnou implementaci řídit. Stanovení odpovědností a rolí osob je také důležitou součástí přípravy. [1]

## **3.7. Základní prvky CDM procesu**

Podle Implementačního manuálu A-CDM [1] je popsáno šest základních prvků, které je nutné implementovat. Pro správný chod CDM procesu je třeba je implementovat i v určeném pořadí. Základními prvky jsou: Information Sharing, Milestone Approach, Variable Taxi Time, Pre-departure Sequencing, Adverse Conditions a Collaborative Management of Flight Updates. V následujících bodech budou popsány podle Implementačního manuálu A-CDM [1].

### 3.7.1. Information Sharing

Stěžejní roli hraje v CDM procesu sdílení informací. Právě díky včasnému poskytování relevantních informací je možné dosáhnout zefektivnění letecké dopravy a minimalizace zpoždění.

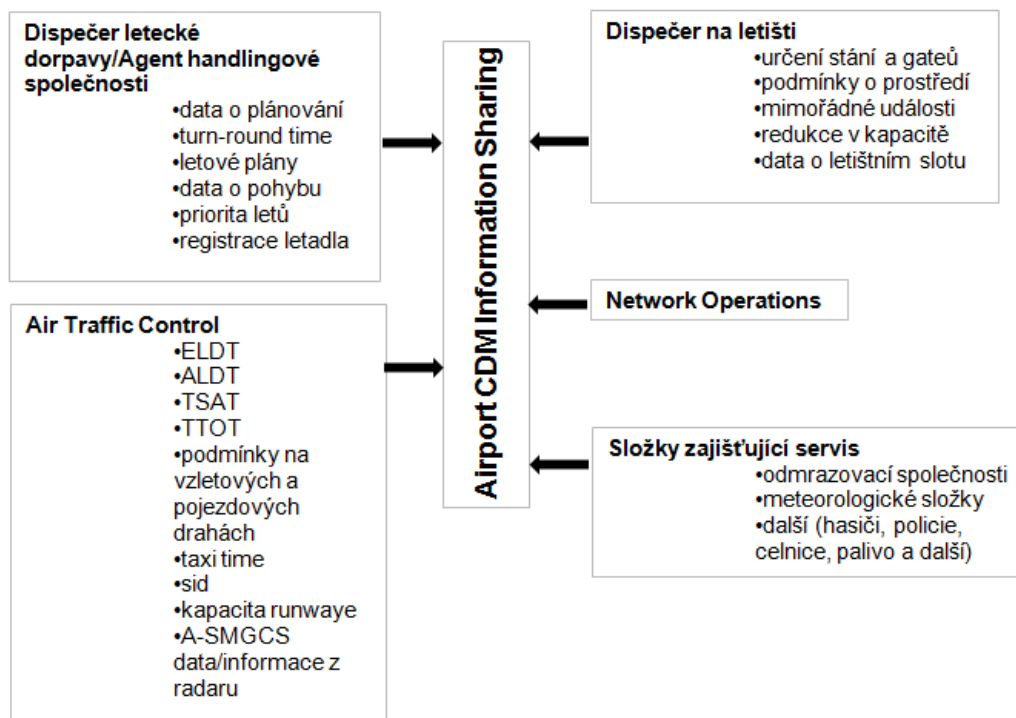
Nejdůležitější informací je pak zpráva nesoucí údaje o TOBT. Na základě známého TOBT je pak možné predikovat následně časy TTOT, TSAT a taxi time.

Vzhledem ke spolupráci několika složek je žádoucí dohodnout se na formátu zasílaných dat. Informace musí být dostupné pro všechny zúčastněné partnery.

*„Efektivní implementace vyžaduje, aby použité standardy včetně datové konvence byly univerzální. Použité standardy musí také splňovat bezpečí, bezpečnost a spolehlivost bez vytvoření přebytečných situací a nezbytně nemusí zvyšovat náklady. Jako minimum musí být stanovena dohoda mezi všemi zainteresovanými partnery ve věci formátu a datové konvence zasílaných zpráv.“ [1]*

Všechny zasílané informace jsou velice citlivé, proto musí být zajištěna jejich ochrana. Všechna data jsou přístupná pouze zúčastněným složkám. Ochrany lze dosáhnout různými prostředky, jako je například šifrování.

Zasílané informace se týkají nejrůznějších událostí. Je nezbytné tyto informace učinit dobře identifikovatelnými, aby to pro uživatele bylo přívětivé.



Obrázek 1: Information Sharing, zdroj [1]

### 3.7.1.1. Zdroje informací

Informace jsou do procesu zasílány z různých stran. Každá složka posílá informace ohledně své činnosti v rámci letu. Společně pak tato data tvoří kompletní přehled o připravenosti letu.

Dispečer letecké dopravy podává letový plán a společně s agentem pozemní služby podává data týkající se daného letadla a letu a zajišťuje aktualizaci TOBT.

Pracovníci na letišti podávají informace o slotech, místě stání a sdílejí informace týkající se mimořádných informací na letišti.

Network Operations se stará o data z letových plánů a zasílá zprávy SAM, SRM a FUM.

Air Traffic Control (ATC) aktualizuje časy ELDT, TLDT, ALDT, TSAT, TTOT a informuje o podmínkách na pojezdových drahách. Mezi další informace patří zprávy o odmrazování či meteorologických podmínkách.

### 3.7.1.2. Typy informací

A-CDM vyžaduje sdílení nejrůznějších dat. O daném letadle a jeho letu je třeba sdílet dostatek informací pro jeho jednoznačnou identifikaci. Musí být známy informace o typu letadla a jeho označení a také informace týkající se letu, jakou jsou informace ohledně letiště nebo různých důležitých časů, kterými let prochází. Dají se rozdělit na data týkající se letadla, data získaná z příletů a data získaná z odletů.



<b>Data o letadle</b>	<b>Data týkající se příletů</b>	<b>Data týkající se odletů</b>
Registrace	Identifikace letadla	Identifikace letadla
Status letadla	ADEP	ADES
Typ letadla	Inbound flight type	SID
Místo stání	Čas vzletu z výchozího letiště	Outbound flight type
Gate	EET	Odmrazování
Turn-round time	Čas přistání	Off-block time
Agent handlingové společnosti	Taxi-in time	Taxi-out time
TOBT	In-block time	Čas vzletu

**Tabulka 1: Data v CDM, zdroj [1]**

### **Data o letadle**

Registrace se zajišťuje v den letu. Jakákoli změna musí být vždy ohlášena. Registrace pak musí souhlasit se slotem.

Status letadla začíná statusem SCH (Schedule). Takový let je zařazen v letové databázi. Po potvrzení letu od ATC se status změní na INI (Initiated Status). V závislosti na událostech se pak status dále aktualizuje.

Typem letadla je typ jako Airbus nebo Boeing apod., místo stání potom představuje číselný či písmenný kód. Dále je potřebná informace o odletové bráně, případně terminálu.

Zajištění pozemních služeb má na starosti handlingová společnost, která se stará o odbavení cestujících či nákladu. V rámci CDM se sdílí informace o tom, která handlingová společnost má na starost daný let.

Turn-round time je čas, v rámci kterého je letadlo po příletu připraveno k dalšímu odletu.

TOBT je Target Take Off Time.

### **Data týkající se příletů**

Identifikace letadla musí odpovídat letovému plánu. Identifikací letadla je call sign, kombinace čísel a písmen.

ADEP je Aerodrome of Departure, tedy letiště, odkud let letí.

Inbound flight type určuje, zda se jedná o let nákladní, zda jde o let v rámci Schengenu nebo mimo apod.

EET je Estimated Elapsed Time, tedy předpokládaná doba letu. Ta je obsažena v letovém plánu.

Čas přistání se postupně mění z ELDT, přes TLDT, až po ALDT. Tedy z předpokládaného času přistání, přes cílový čas přistání, až po skutečný čas přistání.

In-block time of inbound flight se mění z EIBT na AIBT. Je to čas in-block, tedy čas, kdy se letadlo dostane na místo stání. Mění se tedy z předpokládaného času na skutečný čas.

EXIT je Estimated taxi-in time, tedy čas potřebný k tomu, aby se letadlo dostalo po přistání z runwaye na místo stání.

### **Data týkající se odletů**

Identifikace opět musí sedět s letovým plánem.

ADES je Aerodrome of Destination, tedy cílové letiště letu.

SID je Standard Instrumental Departure. Jedná se o přesné postupy, které posádka letu musí dodržet při vzletu.

Outbound flight type opět určuje, zda se jedná o let v rámci Schengenu či nikoli.

Off-block time prochází změnou z SOBT, přes EOBT a TOBT na AOBT. Čas off-block je čas, kdy je letadlo připraveno a opouští své místo stání. Mění se tedy z plánovaného času, přes předpokládaný, cílový až po skutečný čas.

Take off time je čas vzletu. Začíná časem ETOT, pokračuje CTOT, TTOT a končí ATOT. Nejdříve je tedy čas předpokládaný, pak vypočítaný, poté cílový, a nakonec skutečný.

EXOT je Estimated taxi-out time. Je to čas, během kterého se letadlo dostane od svého místa stání k místu na runwayi pro vzlet.

#### **3.7.1.3. Alerty**

Některé informace mohou spustit alerty. Jedná se o situace, kdy je nalezena nějaká nesrovnalost mezi časy. Pokud například čas EOBT podaný v letovém plánu neodpovídá letištnímu slotu apod.

Podle standardů EUROCONTROLu je stanoveno několik milníků, které můžou být v různém počtu aplikovány na letištích. Na letišti Praha je zatím implementováno devět alertů. S dalšími čtyřmi se počítá do budoucnosti.

### **CDM01**

Pro jeden letištní slot existuje více letových plánů. Let tak není zařazen do sekvence. Informace je zaslána dispečerovi a agentovi pozemní služby, kteří musí letové plány upravit.

### **CDM02**

Tento alert nastává, když EOBT obsažené v letovém plánu neodpovídá letištnímu slotu, tedy když se liší o více než 10 minut. V takovém případě se neposílá E-DPI a let není zařazen do sekvence.

### **CDM03**

V případě, že typ letadla uvedený v letovém plánu neseďí s typem uvedeným v letištní CAODB, je spuštěn alert CDM03. V takovém případě nemůže být povoleno spuštění motorů. O nesrovnalosti je informován dispečer a agent handlingové společnosti, kteří následně potvrdí, který typ je správný.

### **CDM04**

U tohoto alertu se jedná o nesrovnalost v registraci letadla. Opět je poslána zpráva dispečerovi a agentu handlingové společnosti.

### **CDM05**

Alert CDM05 nastává v případě, že se liší cílová destinace uvedená v letovém plánu od té v letištní CAODB. Může nastat například kvůli zastávkám kvůli palivu.

### **CDM07**

Alert je spuštěn v případě, kdy je EIBT + MTTT větší než EOBT, nebo v případě, kdy je TOBT mimo interval CIBT + MTTT – 5 min. Alert dává najevo, že let bude pravděpodobně opožděn.

Tento alert zatím není implementován na letišti v Praze, ale je s ním počítáno v budoucnosti.

### **CDM08**

Alert je spuštěn, pokud se zadané TOBT liší od EOBT o více než 15 minut.

### **CDM09**

Tento alert informuje ohledně nástupu cestujících. Je spuštěn, pokud nebyl nástup zahájen do 15 minut od TOBT. Na základě této informace se může zpřesnit hodnota TOBT.

Tento alert je na letišti Praha také brán v úvahu pro budoucí zavedení.

### **CDM10**

Pokud je smazána nebo odmítnuta hodnota TOBT, je spuštěn alert CDM10. Let tak musí počkat na zadání nového.

### **CDM11**

Alert CDM11 je spuštěn ve chvíli, kdy let není připraven v čase TOBT + hodnota podle lokálních podmínek nebo když nespustí motory v čase TSAT + hodnota podle lokálních podmínek. Zpráva je posílána dispečerovi, agentu handlingové společnosti, případně agentu odmrazovací společnosti.

### **CDM13**

Alert CDM13 je spuštěn při neexistující hodnotě EOBT nebo při zrušení letového plánu.

### **CDM14**

Pokud nelze automaticky vygenerovat hodnotu TOBT, je spuštěn tento alert a let je vyřazen ze sekvence.

Alert CDM14 v Praze zatím také není zaveden.

### **CDM34**

Alert je spuštěn v případě, že letadlo se vrátilo na odbavovací stání po off-block. Poté je třeba podat nový letový plán.

S alertem CDM34 se také počítá v budoucnosti na letišti v Praze.

## **3.7.2. Milestone Approach**

Každý let je v rámci CDM procesu celou dobu monitorován. Cílem monitorování je poskytnout co nejpřesnější informaci o stavu letu, na základě které se pak dá stanovit co možná nepřesnější hodnota TOBT. Let prochází několika fázemi, které tuto hodnotu mohou značně ovlivnit. Sdílení včasných informací týkající se těchto fází umožňuje složkám CDM správnou reakci na nastalé situace.

Každou fázi může mít na starosti jiná složka procesu. Právě díky sdílení informací se tak tato informace dostane ke všem zainteresovaným stranám.

*„Jedním ze základních přínosů Airport CDM je TOBT. Jeho kvalita může být hodnocena měřením včasnosti, přesnosti a předvídatelnosti. Důvěra pro rozhodnutí se spoléhá na*

*kvalitu TOBT, která záleží na několika dalších milnících, takže přesnost každého milníku by měla být analyzována, aby se zjistilo, který z nich má být vylepšen za účelem dosažení přesného TOBT.“ [1]*

Podle Implementačního manuálu [1] bylo také stanoveno 16 milníků, které jsou v rámci letu monitorovány. Popsány jsou v následujících bodech.

### **Milník 1**

Ve chvíli, kdy se podá ATC letový plán, je zkontrolováno, zda se zadané EOBT nachází v intervalu od 0 do 10 minut od SOBT. SOBT je letištní slot.

Tato fáze probíhá obvykle 3 hodiny před EOBT.

Pokud se EOBT nachází mimo interval, je odeslán email dispečerovi letecké dopravy a agentovi pozemní služby (alert CDM 02) a let není zařazen do sekvence.

Reakcí na tento alert je změna EOBT nebo žádost o nové SOBT.

Pokud EOBT jednou projde kontrolou a let je zařazen do sekvence, další kontroly již neprobíhají. Pokud se tedy znovu aktualizuje EOBT, není již znovu porovnáno s hodnotou SOBT. Let tak zůstane v sekvenci, i když nové EOBT nebude v intervalu 0 až 10 minut od SOBT.

Problém také může nastat v případě, kdy dojde například ke změně letadla. Původní EOBT je zrušeno zprávou CNL, ale plán už není možné znovu podat na stejnou hodnotu a kontrola se znovu nespustí.

Zároveň se v této fázi aktualizují časy ELDT a EIBT pro přilet a EOBT a ETOT pro odlet a zároveň se posílá první E-DPI zpráva.

### **Milník 2**

Tato fáze probíhá 2 hodiny před EOBT. NMOC vydává CTOT, které je posíláno do ATS.

Je zkontrolováno, zda se data od dispečera letecké společnosti a agenta pozemní služby shodují s letovým plánem ATC. Do NMOC se posílá zpráva T-DPI s aktualizovaným ETOT.

### **Milník 3**

Ve třetí fázi letadlo vzlétá z předchozí destinace a je tak znám ATOT, který se posílá do NMOC a dispečerovi.

Proběhne kontrola, zda se shoduje čas ELDT vypočítaný dispečerem nebo agentem pozemní služby s časem uvedeným v letovém plánu. Pokud je potřeba, pošle se zpráva s aktualizovaným časem přistání do NMOC pomocí zprávy T-DPI-t.

V rámci této fáze jsou aktualizovány časy ELDT, EIBT, TOBT a TTOT.

#### **Milník 4**

V této fázi se let dostává do prostoru kontrolovaného letištěm. Stanovuje se přesný čas ELDT, ze kterého následně vychází aktualizovaný čas TOBT a vypočítává se EIBT a EXIT.

U ELDT je nárok na vysokou přesnost, protože v této fázi se rozhoduje o výběru stání a čekáren a handlingová společnost musí provést všechny potřebné přípravy.

Zkontroluje se, že TOBT od dispečera a handlingové společnosti odpovídá letovému plánu a aktualizují se opět časy ELDT, EIBT, TOBT a TTOT.

#### **Milník 5**

Let tady zahájil fázi finálního přiblížení. Do přistání zbývá kolem 2 – 5 minut. Aktualizuje se ELDT a z něj pak nové TOBT. V tuto chvíli už jsou aktivní všechny složky, které řeší stání a pozemní odbavení.

Stejně jako v předchozí fázi proběhne kontrola TOBT a aktualizace časů.

#### **Milník 6**

V šesté fázi letadlo přistává a z ELDT se stává ALDT. Po přičtení doby pojíždění (EXIT) se získá EIBT. Automaticky se aktualizují TOBT a TTOT nebo jsou upraveny manuálně buď od dispečera, nebo pozemní služby.

Hodnota TOBT je opět zkontrolována a aktualizovány jsou časy EIBT, TOBT a TTOT. Pokud se TTOT liší o více než je povolená tolerance, posílá se zpráva.

#### **Milník 7**

Proběhne in-block. EIBT se tak změní na AIBT a opět proběhne aktualizace a kontrola TOBT a TTOT stejně jako v předchozí fázi.

#### **Milník 8**

Letadlo přechází do služeb pozemní handlingové společnosti a začíná pozemní odbavení. Opět jsou zkontrolovány a aktualizovány časy TOBT a TTOT.

## **Milník 9**

V této fázi dispečer nebo pozemní služba stanovuje co nejpřesnější TOBT s přihlédnutím na provozní situaci. ATC systém následně vypočítá hodnotu EXOT s přihlédnutím na ovlivňující parametry, jako jsou čekací doba, místo stání a další.

TOBT tedy pomáhá stanovovat dle svých potřeb dispečer.

## **Milník 10**

Proběhne nastavení hodnoty TSAT. Pozemní společnost i dispečer jsou v kontaktu s posádkou a spolupracují s ní.

Všechny zainteresované složky jsou informovány o hodnotě TSAT zprávou T-DPI-s (pro neregulované lety) a je aktualizována hodnota TTOT.

## **Milník 11**

V tuto chvíli začíná nástup pasažérů na palubu. Složky CDM jsou informovány o ASBT a sleduje se, zda nástup nějak ovlivní hodnotu TOBT. V případě, že ano, je třeba informovat o nové hodnotě TOBT.

## **Milník 12**

Letadlo je v tuto fázi připraveno k odletu. Dveře jsou zavřené, most odpojen a push back (vytlačovací) traktor je připojen. Pilot žádá o povolení zahájení spuštění motorů.

Složky CDM jsou informovány o připravenosti posádky ke staru a o ARDT. Dispečer a agent pozemní služby jsou informováni o splněném TOBT.

## **Milník 13**

Pokud pilot včas zažádá o spuštění motorů, je potvrzeno TSAT a CDM složky jsou informovány o ASRT. Pokud pilot nezažádá v rámci tolerančního okna TSAT, musí se stanovit nové TOBT.

## **Milník 14**

Pokud posádka dostane povolení ke spuštění motorů, zahájí spuštění a je stanoven čas ASAT. Opět jsou informovány všechny složky. V případě, že posádka nedostane povolení v povolené toleranci od TSAT, je let zařazen do jiné sekvence.

## Milník 15

Je stanovena hodnota AOBT a vypočítává se hodnota TTOT pomocí hodnoty EXOT. Stanovením hodnoty AOBT se pošle zpráva A-DPI.

## Milník 16

V poslední fázi letadlo vzlétlo a byla tak stanovena hodnota ATOT. O té jsou opět informovány všechny složky CDM.

### 3.7.3. Variable taxi time

*„Pro účely A-CDM je za taxi time považován:*

- *Pro přílety: Actual taXi-In Time (AXIT) je doba mezi Actual Landing Time (ALDT) a Actual In-Block Time (AIBT)*
- *Pro odlety: Actual taXi-Out Time (AXOT) je doba mezi Actual Off-Block Time (AOBT) a Actual Take Off Time (ATOT)*

*Pro potřeby výpočtu v rámci platformy CDM jsou taxi time považovány estimated taxi-in (EXIT) a estimated taxi-out (EXOT), pokud není dán požadavek na plánovaný, aktuální nebo cílový taxi time.“ [1]*

Pojezdové časy jsou důležité pro stanovení dalších časů obsažených v milnících. Jedná se o časy EIBT, ETOT, TTOT a CTOT. Ty se vypočítají díky známým pojezdovým časům a známým časům příletu/odletu.

Doby pojezdů záleží na několika různých faktorech. Jedná se jednak o samotné uspořádání letiště a pojezdových drah, jednak o typ letadla a jeho technické parametry a záleží také na aktuálních podmínkách na letišti, jako jsou meteorologické podmínky nebo případná omezení.

Variabilní časy se počítají hlavně pro větší letiště, kde se pojezdové doby mohou výrazněji lišit.

### 3.7.4. Pre-departure Sequencing

V této fázi se vytváří optimální sekvence off-block. ATC dává letům TSAT tak, aby byl efektivně využit slot. Sekvence je tvořena podle toho, v jakém pořadí byly obdrženy časy TOBT. Rozhodnutí je pak ale ovlivněno aktuální situací na letišti. Záleží na aktuálních podmínkách na drahách, stáních, pojezdových drahách a dalších podmínkách.



Pro vhodné vytvoření sekvence jsou používány všechny dosud získané informace, proto je třeba, aby byly nejdříve implementovány výše popsané fáze Information Sharing, Milestone Approach a Variable Taxi Time.

Dispečer si může požádat o preferenci jednoho ze svých letů, ATC žádost bude brát v úvahu, ale nezaručuje, že preferenci vyhoví.

### **3.7.5. Adverse Conditions**

Pro zmírnění následků je vždy třeba dopředu počítat se situacemi, které mohou výrazně ovlivnit provoz. Je žádoucí mít připravené krizové plány a stanovené osoby zodpovědné za jejich správný chod. S dobře připraveným plánem je možné obnovit provoz bez výraznějších následků.

Nepříznivé podmínky mohou být například zhoršené meteorologické podmínky nebo různé omezení apod. Nevýhodou takových situací je jejich nepředvídatelnost, ačkoli některé situace se dají predikovat lépe než jiné.

Lépe předvídatelnými událostmi jsou například plánované údržby a práce, aktuální podmínky na pojezdových a vzletových drahách nebo potřeba odmrazování.

Špatně předvídatelnou událostí je potom počasí. Meteorologické podmínky se sice dají na základě pohybu vzduchu předvídat, ale nikdy se nedá jistě říct, kdy začne sněžit nebo kdy a jak silný bude vítr.

Důležitou roli v této fázi hraje i odmrazování. Odmrazování také ovlivňuje výpočet času TOBT. Proto jsou i společnosti, které tuto činnost mají na starost, zařazeny do procesu sdílení informací v rámci CDM. V rámci odmrazování jsou stanoveny statusy RDI (Ready for De-icing) a DEI (De-icing in progress). Z časů týkající se odmrazování jsou pak důležité časy ADIT a EDIT.

### **3.7.6. Collaborative Management of Flight Updates**

Collaborative Management of Flight Updates je spolupráce mezi letištěm a NMOC.

Komunikace s Network Operations probíhá pomocí zpráv DPI nebo zpráv FUM. Komunikace pomůže zlepšit aktivitu ATFCM díky přesným informacím a usnadní celkovou spolupráci.

*„Hlavními přínosy Collaborative Management of Flight Updates jsou:*

- *Zajištění kompletnosti informací mezi en route (letadlo na cestě) a letištními procesy*
- *Vylepšení předvídatelnosti pozemních služeb díky vylepšené počáteční informaci ohledně příletů*

- *Vylepšení odhadu času vzletu, což umožňuje přesnější a více předvídatelný přehled o dopravní situaci, což ústí v přidělení lepšího ATFM slotu.* [1]

### **3.7.6.1. Network Manager Operations Centre (NMOC)**

NMOC vzniklo na základě Central Flow Management Unit (CFMU) a jeho úkolem je zajišťovat servis v různých oblastech letecké dopravy. Mezi tyto oblasti patří například otázka kapacity či plánování letů, s čímž souvisí právě CDM proces. Veškerá data z CDM procesu a DPI zprávy jsou posílány právě do NMOC. [5]

NMOC má k dispozici veškeré informace o letu. Každá změna či aktualizace sledovaných časů je do NMOC odesílána. Díky těmto informacím je umožněna lepší predikce provozu, což pomáhá včasné identifikaci zpoždění. Následně se pak mohou upravit letové plány a uvolnit tak sloty pro jiné lety.

Úkolem NMOC je také poskytovat informace do ATM a všem zainteresovaným složkám.

*„V NMOC optimalizujeme dopravní poptávku konstantním vyvažováním kapacitních potřeb a požadavků a zároveň zajišťujeme bezpečnost a efektivnost letů uskutečňovaných nad Evropou.“* [5]

## **3.8. Zprávy DPI (Departure Planning Information)**

Zprávy DPI hrají velmi důležitou roli v celém procesu CDM. Právě díky těmto zprávám se posílají všechny důležité informace ovlivňující plynulost provozu. DPI zprávy informují o jakékoli změně výše popsaných časů a obsahují také například zprávy o vzletových a příletových drahách.

Zprávy DPI jsou odesílány do NMOC, kde jsou dále zpracovávány a na jejich základě jsou aktualizovány údaje.

Následující zprávy jsou popsány podle DPI Implementaion Guide [3] a Postupů A-CDM [4].

### **3.8.1. P-DPI (Predicted-DPI)**

Zpráva P-DPI má podávat informaci do NMOC o datech ještě před začátkem procesu CDM, a to co nejdříve, když jsou data k dispozici, ne však dříve než 20 hodin před EOBT.

### **3.8.2. E-DPI (Early-DPI)**

Zpráva E-DPI je posílána do NMOC poté, co je stanoven čas EOBT. Musí být také zkontrolováno, že EOBT obsažené v letovém plánu se shoduje s letištním slotem. Zpráva se neposílá, pokud neexistuje slot pro daný let nebo pokud byl tento slot stanoven pro jiný let. O

tom je také informován dispečer. Díky tomuto se dá předejít ghost flights (lety, na které jsou podány letové plány, ale neexistují) a duplikovaným letovým plánům.

Součástí zprávy E-DPI by měl být také čas TTOT, aby byla poskytnuta první informace o odhadu času vzletu.

Na základě času obdržného v této zprávě ETFMS aplikuje princip „first-planned first-served“ pro zařazení letů do sekvence. (Princip „first-planned first-served“ můžeme přeložit jako „první naplánovaný je první obsloužen“. Znamená to tedy, že lety jsou řazeny do sekvence v pořadí, v jakém se hlásily.)

Časový rámec pro odeslání zprávy je 180 – 120 minut před EOBT.

### **3.8.3. T-DPI-t (Target DPI-Target)**

Zpráva T-DPI-t vychází z času TOBT a obsahuje čas TTOT. Takový čas TTOT udává nejdříve možný čas vzletu z pohledu operátora nebo agenta handlingové společnosti na základě letového plánu. Nebere v úvahu možná omezení ze strany ATC nebo ATFCM.

*„T-DPI-t zprávy jsou poskytnuty do NMOC s TOT, které je založeno na ELDT a EXIT pro přilet a z hodnot turnaround time a EOBT, TOBT a EXOT pro odlet.“ [3]*

První zpráva T-DPI-t se posílá po stanovení času TTOT 120 – 30 minut před EOBT. Další T-DPI-t se posílají, když se TTOT změní o více než 5 minut.

### **3.8.4. T-DPI-s (Target-DPI-Sequenced)**

Ve zprávě T-DPI-s už jsou na rozdíl od zprávy T-DPI-t zahrnuty požadavky ATC a omezení ATFCM.

Zpráva se odesílá 40 – 10 minut před EOBT.

### **3.8.5. A-DPI (ATC-DPI)**

Zpráva A-DPI obsahuje přesný odhad skutečného času vzletu a informuje, že let je pod kontrolou ATC.

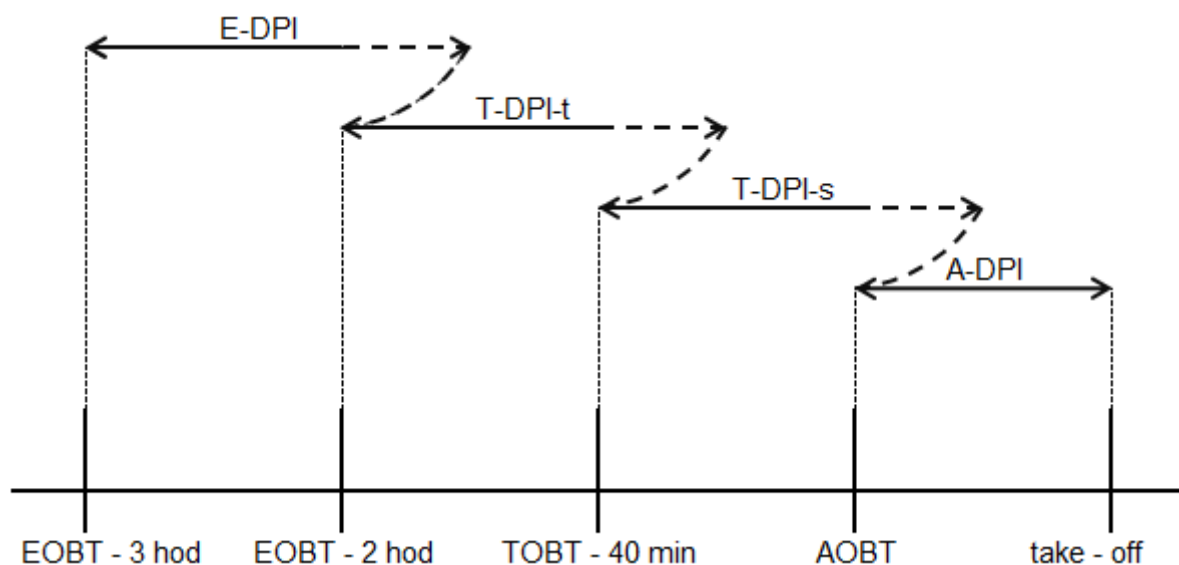
Zpráva je posílána při off-block nebo push back, tedy ve chvíli, kdy už je čas TTOT s největší pravděpodobností stálý. Časově to je 15 minut před EOBT až do ATOT.

### **3.8.6. C-DPI (Cancel-DPI)**

C-DPI může být odeslána kdykoli po odeslání zprávy DPI. Její funkcí je zastavení procesu. Odeslání zprávy C-DPI indikuje přerušení CDM procesu daného letu.

Zpráva může být odeslána z pracoviště řídicí věže nebo se vygeneruje smazáním hodnoty TOBT.

Opětovné obnovení letu může být provedeno pomocí zprávy NMOC o zdržení, nastavením nového TOBT nebo CHG.



Obrázek 2: Časové schéma zasílání DPI zpráv, zdroj [3]

```
>-TITLE DPI-DPISTATUS EARLY-ARCID AAL53-ADEP LKPR-ADES KPHL-
EOBT 0920-EOBD 190623-TAXITIME 0017-TTOT 0937-SOBT 0920-SOBD
190623-SID BALTU6E
>
> -TITLE DPI-DPISTATUS TARGET-ARCID AAL53-ADEP LKPR-ADES KPHL-
EOBT 0920-EOBD 190623-TOBT 0920-TAXITIME 0017-TTOT 0937-SID
BALTU6E
>
> -TITLE DPI-DPISTATUS SEQ-ARCID AAL53-ADEP LKPR-ADES KPHL-
EOBT 0920-EOBD 190623-TOBT 0920-TSAT 0924-TAXITIME 0017-TTOT
0941-SID BALTU6E
>
> -TITLE DPI-DPISTATUS ATC-ARCID AAL53-ADEP LKPR-ADES KPHL-
EOBT 0920-EOBD 190623-TAXITIME 0016-TTOT 0936-AOBT 0920-AOBD
190623-SID BALTU6E
>
```

Obrázek 3: Ukázka DPI zpráv, zdroj [6]

## 4. Call Sign Similarity

### 4.1. Call sign

Každé letadlo komunikuje s řídicím letového provozu. Aby bylo jednoznačně identifikováno, pro které letadlo je určena daná instrukce, má let své označení, kterým se hlásí a pomocí kterého komunikuje s řídicím letového provozu. Toto označení se nazývá call sign. Jedná se o soustavu znaků, které tvoří číslice a písmena.

*„Tři různé typy call sign mohou být následující:*

*Typ (a)*

- *Znaky korespondují s registračním označením letadla (např. ABCDE).*
- *Název výrobce nebo modelu může být použit jako předpona (např. AIRBUS ABCDE);*

*Typ (b)*

- *Volací znak leteckého dopravce, následován posledními 4 znaky registračního označení letadla (např. RUSHAIR BCDE);*

*Typ (c)*

- *Volací znak leteckého dopravce, následován identifikací letadla (např. RUSHAIR 1234).“ [7]*

### 4.2. Call sign confusion

Některé kombinace mohou ale být snadno zaměněny za jiné, např. prohozením dvou písmen nebo podobností při vyslovování některých čísel. Vzniká tak nebezpečí záměny dvou kódů u společností, které operují na stejném prostoru nebo komunikují na stejné frekvenci.

Call Sign Similarity nebo také call sign confusion může být způsobeno různými příčinami, jako je například přenos zpráv nebo kvalita komunikačních kanálů. Proto je snaha předcházet podobným značením, aby tak nebylo možné zaměnit dvě různá letadla vinou horší srozumitelnosti a každé letadlo bylo jednoznačně označené.

Případné zaměnění dvou call sign by mohlo mít fatální důsledky. Řídicí letového provozu dává přesné pokyny každému letu. Pokud se v letovém prostoru nachází dvě letadla s podobným call sign, může dojít k nehodě. Pokud manévry nařizené řídicím provozem uskuteční jiné letadlo, než kterému byly určeny, může tak ohrozit bezpečnost provozu. Je proto nezbytné těmto záměnám předcházet.

Call Sign Similarity je také problematické kvůli lidskému faktoru. Pokyny pro let vydává řídicí letového provozu a přijímá je posádka letu. Chyba tak může vzniknout při špatném přečtení call sign nebo při špatném vyslovení na straně jedné a při špatném přijetí call sign na straně druhé. Pilot může slyšet jinou kombinaci znaků, než jakou řídicí řekl.

Roli v zaměňování call sign může hrát také stres, který negativně ovlivňuje práci řídicích letového provozu, nebo únava. Při takovém stavu je poté záměna písmen či číslic velmi pravděpodobná. Proto je třeba uvědomit si možnou záměnu již při samotné tvorbě call sign. Eliminací call sign náchylných k záměně se tak dá předejít možným incidentům.

#### **4.2.1. Rizikové call sign**

Call sign je kombinací písmen a čísel. Při vydávání pokynu řídicí letového provozu nahlásí call sign a nařízený manévr. Pilot poté musí informaci zopakovat. Chyba tak může nastat ve špatném přečtení nebo v přeslechnutí.

Při čtení znaku je možné zaměnění podobných číslic či písmen. Například číslo 69 se může snadno zaměnit za 96. Kombinace číslic 5 a 2 může také vést k chybě.

Při hlášení call sign je třeba vše správně a zřetelně vyslovovat. Je třeba si dávat pozor na to, že některá písmena mohou znít stejně, jako například M a N nebo I a Y (uvažuje se anglické vyslovování znaků). Dalšími rizikovými písmeny jsou při vyslovení stejně končící písmena B, C, D, G, P, T a V nebo pak písmena A, J a K. [8]

Nejen pouze jednotlivé znaky, ale celé předpony mohou být matoucí. Společnost může používat stejnou předponu pro všechny své lety. V takovém případě může nastat problém, neboť se tak neustále bude opakovat stejná předpona a zanikne tak zbytek znaku, na který je třeba se také soustředit.

#### **4.2.2. Nehody a incidenty v rámci Call Sign Similarity**

Call Sign Similarity může být velmi nebezpečné. Při špatném přečtení call sign můžou být instrukce dány jinému letadlu, což vyústí v konfliktní situaci. Pak je třeba rychle si uvědomit chybu a tu okamžitě napravit.

##### **Westjet B737 x Westjet B738 (Vancouver)**

K jednomu z incidentů způsobeným call sign confusion došlo na letišti ve Vancouveru. Let s call sign JZA-269 se SID route „Richmond 1“ byl připraven k odletu a byl instruován k přípravě na runway 26L. Druhý let s call sign WJA-628 se SID route „Georgia 2“ měl být připraven k odletu ze stejné runwaye jako druhý. Posledním zúčastněným letem byl let s označením WJA-2057, který měl na runwayi 26L přistát. [9]

Incident se odehrál v noci, kdy na věži byli pouze dva řídící. Jeden z řídících vydal povolení ke vzletu z runway 26L. Toto povolení však ohlásil pro let s označením „WJA-269“ se SID route „Richmond 1“. Pokyn tak začala plnit posádka letu WJA-628, avšak vznesla dotaz, jestli se jim změnil SID. Let JZA-269 se hlásil z poloviny cesty na runway. Řídící si tak uvědomil svou chybu a zasáhl. [9]

O několik sekund později měl na dráze přistát let WJA-2057. Kvůli nastalým problémům chyby v call sign, ale byl u dráhy připraven ke vzletu letu WJA-628, a let WJA-2057 tak nemohl bezpečně přistát a musel být odkloněn. [9]

Naštěstí však nedošlo k nehodě a lety JZA-269 a WJA-628 bezpečně vzlétly a let WJA-2057 přistál v pořádku na druhý pokus. [9]

Řídící ve svém pokynu spojil dvě call sign dohromady. Použil písmenné označení jednoho letu a číselné označení letu druhého. Na pokyn reagovala posádka letadla začínající vysloveným písmenným označením. [9]

Na vině záměny call sign mohla být únava řídícího. Událost nastala během noční služby, kdy na tuto službu nastoupil po předchozí noční službě a neměl dostatek spánku. [9]

### **4.3. Návrhy pro redukci call sign confusion**

Ze strany EUROCONTROLu byla stanovena některá doporučení pro letecké společnosti, jak se vyvarovat Call Sign Similarity. Mezi některá z nich patří tato:

*„Vyhnout se používání podobných numerických call sign v rámci společnosti. V podstatě to znamená nepoužívat komerční označení letů jako call sign.*

*Spolupracovat s ostatními operátory a redukovat tak na minimum jakékoli podobné numerické nebo alfanumerické prvky call sign.*

*Nepoužívat opakovaně stejnou číslovku (například RUSHAIR 555).*

*Používat některá numerická a některá alfanumerická call sign (spíše než všechna numerická nebo všechna alfanumerická).*

*Implementovat call sign nekonfliktní program v rámci aerolinek ke kontrolování a v případě nutnosti ke změně call sign.“ [7]*

## **4.4. Call Sign Similarity Service**

Společnosti využívají různé programy pro identifikaci Call Sign Similarity a snaží se tak předcházet možným incidentům. Postupy na práci s Call Sign Similarity byly také zavedeny v EUROCONTROLu na následujících úrovních. [10]

### **4.4.1. Service Level 0**

Service Level 0 má za úkol pomáhat aerolinkám s identifikováním případných Call Sign Similarity v rámci jednotlivých společností, a tím následně zredukovat jejich výskyt. [10]

### **4.4.2. Service Level 1**

Úkolem Service Level 1 je také vyhledávání Call Sign Similarity a jejich prevence v rámci jedné společnosti. Na této úrovni to ale provádí pomocí softwaru CSS Tool. [10]

### **4.4.3. Service Level 2**

Service Level 2 má identifikovat Call Sign Similarity a předcházet jim v rámci více různých leteckých společností. Podmínkou pro funkčnost na této úrovni je zasílání dat od operátorů leteckých společností. [10]



## **5. Analýza pracovní činnosti dispečera letecké dopravy**

### **5.1. Kdo je OCC**

OCC je pracovník leteckého dopravce, jehož úkolem je zajistit bezpečný a ekonomický provoz letadel společnosti.

Nedílnou součástí jeho práce je neustálé sledování toku informací. OCC musí mít k dispozici velké množství aktuálních údajů, se kterými pracuje a následně informace distribuuje, aby byl provoz co nejbezpečnější a nejekonomičtější.

Úkolem OCC je také zpracování letové dokumentace a zapojení se v plánování letů.

### **5.2. Základní úkoly OCC**

OCC musí během své směny pracovat s velkým množstvím informací, které jsou neustále aktualizovány. Základem pro správnou práci OCC je mít tyto informace k dispozici včas. K tomu používá různých komunikačních prostředků.

Dispečer musí být informován o aktuální provozní situaci jak od letecké společnosti, tak od ostatních složek podílejících se na řízení provozu. Mezi tyto informace patří údaje o počasí, zprávy o cestujících nebo nákladu. Zprávy ohledně letecko-provozní situace, jako jsou opravy pojezdových drah a podobně, musí být dispečerovi také k dispozici. V neposlední řadě musí mít OCC i přehled o vojenské a politické situaci v cílových destinacích. [11]

Kromě provozní situace kontroluje OCC technický stav letadel, aby mohl správně pracovat s nasazováním letadel. S tím také souvisí požadavky pro let po konkrétní trati a na konkrétní letišti. [11]

Dalším úkolem je monitorování letu. Dispečer aktivně sleduje přilet a odlet letadla a jeho polohu zaznamenává i za letu. Tyto informace musí mít k dispozici v případě nečekané situace, aby byl schopen rychle zareagovat. [11]

Dispečer musí dále být schopný reagovat na různé nepravidelnosti vzniklé během provozu. Tyto nepravidelnosti musí umět řešit rychle a efektivně. Jedná se o různé technické problémy, zpoždění odbavení letadla nebo různá provozní omezení. [11]

Tyto nepravidelné situace potřebují rychlé řešení a úkolem OCC je aktivovat všechny zainteresované složky, aby společně docílili minimalizace zpoždění.

### 5.3. Práce OCC v rámci sledování letu

Práce OCC začíná podáním letového plánu. Letový plán musí být odevzdán nejméně 3 hodiny před EOBT.

OCC má na starosti sledování letu a musí mít přehled o všech důležitých časech, kterými let prochází. Důležitou součástí práce OCC je komunikace s Network Manager. Pro komunikaci a pro upřesnění fází letu jsou používány různé zprávy a statusy.

Statusy letu informují o připravenosti letu. Na základě statusu pak můžou být posílány zprávy a žádosti s vylepšením slotu.

Jedním z používaných statusů je status RFI (Ready For Improvement). Tento status dává najevo, že je let připraven a může být posunuto jeho CTOT dopředu. Tento status mají automaticky všechny lety podle letového plánu. [13]

Dalším statusem je SWM status (SIP Wanted Message). V tomto statusu je možné obdržet zprávu s žádostí o vylepšení slotu, ale ten nemusí být nutně posunut. [13]

Posledním statusem je REA status (Ready). Tento status značí, že let je již připraven k odletu a může mu být zaslána zpráva o připravenosti. [13]

S každým statusem jsou pak spojené zprávy, pomocí kterých komunikuje NM s OCC ohledně připravenosti letu a možného vylepšení časů.

Pokud je let ve statusu RFI, obdrží let zprávu SRM (Slot Revision Message). Tuto zprávu zasílá NM dispečerovi, pokud je dřívější slot možný. [13]

V případě, že má let status SWM a ne RFI, není posílána zpráva SRM, ale SIP (Slot Improvement Proposal). Tuto zprávu NM posílá, pokud dispečer přes NOP portál zadá status SWM a pokud existuje možnost vylepšení slotu. OCC může tuto zprávu buď přijmout zprávou SPA (Slot Improvement Proposal Acceptance), nebo odmítnout zprávou SRJ (Slot Improvement Proposal Rejection). V případě, že není žádná reakce od OCC nebo pokud je reakce až po určité době vymezené k odpovědi (15 minut), možnost vylepšení slotu zaniká. [13]

V případě statusu REA je pak zasílána zpráva REA (Ready). Status REA dává posádka. Žádost pošle věži, a pokud je možnost, je posádce zaslán dřívější slot. O tuto zprávu může být požádáno, pokud je let připravený maximálně 15 minut před EOBT nebo pokud je připraven před CTOT. [13]

Statusy mohou být měněny právě zasíláním uvedených zpráv. Pokud je let již ve statusu SWM, může být pomocí zprávy RFI změněn na status RFI. [13]

Network Manager zasílá zprávy o možnosti vylepšení slotu vždy pouze v případě, pokud je to možné. Je třeba brát v úvahu ostatní lety a požadavky. [13]

Kromě zpráv o vylepšení slotu se posílají ještě zprávy, které informují o zdržení nebo jiných změnách. Jsou to zprávy CHG (Modification), CNL (Flight Plan Cancellation) nebo DLA (Delay). [13]

DLA zpráva se posílá, pokud se EOBT liší o více než 15 minut od EOBT zadaném v letovém plánu. [13]

Zpráva CHG je posílána v případě, pokud dojde ke změně různých údajů v letovém plánu. [13]

### **5.3.1. Práce s NOP portálem**

Dispečer pracuje s časy pomocí NOP portálu. V něm se mu zobrazuje tabulka s jednotlivými lety a informacemi o každém z nich. Na portálu může OCC sledovat časy EOBT, TOBT a další. V takové tabulce je ale velice náročné sledovat, kdy se tyto dvě hodnoty liší o více než 15 minut.

Práce dispečera začíná podáním letového plánu. Pokud je letový plán přijat, jsou všechna data v něm obsažená zadána do NOP portálu. Ten usnadňuje dispečerovi spolupráci s ostatními složkami, které se podílejí na letecké dopravě.

*„NOP (Network Operations Portal) se snaží uživatelům NM usnadnit přístup ke všem druhům dynamickým dat a procesních informací ve sjednocené formě. Informace jsou zobrazovány v souladu s ATFCM fázemi: strategická, pre-taktická, taktická a post procesní.“* [14]

Zprávy, které pak OCC zasílá, však už nejdou přes NOP portál. Ty se zasílají přes jiné systémy.

Target Date 31/07/2019

Operator: TVS\_TVPR\_TVQ\_TVLC\_CSA Traffic Type: Traffic Demand WEF: 0000 UNT: 0000

31/07/2019 07:54:30 - 221 Flights

TO/TA	STA	ARCID	ATYP	RM	ADEP	ADES	D	T	RFL	IOBT	LV	U	E/CTOT	X	F	S	CL	AVT/OT	AT	TOBT	TSAT	TT	Delay	R	Opp	W	MSG	REGUL+	O	Impacted
07:48E		BEL1UD	A319	OKNEO	EBBR	LHBP	A	370	31-07:30	+11:35	07:52C	F	I					07:49B	C	07:35	07:38	13	4	N	N	SRM	KNTM31	N		
07:39E		CSA545	B734	YKSEB	EDDH	LKPR	I	270	31-07:30	+11:30	08:20C	F	I	W				08:00B	C	07:30	07:33	9	23	N	N	SRM	LKPRAS1	N	MSG	
07:44E	LF	CSA4M	A775	OKGFS	EDDL	LKPR	I	190	31-07:30	+11:30	08:31C	F	I					07:59B	C	07:30	07:47	14	17	N	N	SRM	LKPRAS1	Y	MSG	
07:45E	LF	CSA3F	A775	OKGFQ	EDDF	LKPR	I	190	31-07:25	+11:25	08:05C	F	I					08:04B	C	07:25	07:45	20	20	N	N	SRM	LKPRAS1	N	MSG	
07:27E	LF	CSA9H	A319	OKHEL	EDCH	LKPR	A	370	31-07:15	+11:15	07:27C	F	I					07:31B	C	07:15	07:15	12	0	N	N	SRM	LKPRAS1	N		
07:22E	LF	EW93ZV	A319	OKNEM	EDDH	EDDS	A	330	31-07:20	+11:12	07:20C	F	I					07:22B	C	07:12	07:13	10	1	N	N	SRM	EDG403M	N		
06:59E	LF	CSA744	B738	OKTSH	LKPR	LFMN	A	330	31-06:40	+10:45	06:55E	F	I					06:55B	C	06:45	06:45	8		N	N					
06:25E	LF	TVS9Q3	B738	OKTVU	LKPR	LGPD	A	350	31-06:00	+10:15	06:25C	F	I					06:25B	C	06:15	06:15	9	0	N	N	SRM	LHWS31E	N		
06:27E	LF	CSA6JK	A775	OKIFV	LKPR	LHBP	E	190	31-05:20	+09:20	05:27E	F	I					05:23B	C	05:20	05:20	8		N	N					
06:26E	LF	TVS9K4	B738	OKTSG	LKPR	LTFE	E	370	31-05:15	+09:15	05:26E	F	I					05:27B	C	05:15	05:15	10		N	N					
06:18E	LF	CSA4E	A775	OKGFQ	LKPR	EDDF	E	200	31-05:10	+09:10	05:18E	F	I					05:15B	C	05:10	05:10	8		N	N					
05:20E	LF	CSA1RV	B738	OKTST	LKPR	LPGG	E	400	31-05:10	+09:10	05:20C	F	I					05:23B	C	05:10	05:10	9	0	N	N	SAM	KWR3C31	N		
05:22E	LF	CSA4PH	A319	OKHEL	LKPR	EDCH	E	350	31-05:10	+09:10	05:22C	F	I					05:18B	C	05:10	05:10	12	0	N	N	SRM	KOH31E	N		
05:29E	LF	EW93Z	A319	OKNEM	EDDS	EDDH	E	240	31-05:15	+09:15	05:29E	F	I					05:19B	C	05:05	05:11	10		N	N					
05:13E	LF	CSA76W	A775	OKHFT	LKPR	EPWA	E	210	31-05:05	+09:05	05:13E	F	I					05:03B	C	05:05	05:05	5		N	N					
05:12E	LF	CSA618	B738	OKTVY	LKPR	EPAM	E	340	31-05:00	+09:00	05:24C	F	I					05:19B	C	05:00	05:12	12	12	N	N	SRM	KU1UFX31	Y		
05:17E	LF	CSA718	B737	OKSWT	LKPR	LIMC	E	310	31-05:05	+09:05	05:17E	F	I					05:09B	C	04:55	04:55	11		N	N					
05:02E	LF	CSA2M	A775	OKGFS	LKPR	EDDL	E	200	31-04:55	+08:55	05:05C	N	I					05:08B	C	04:55	04:58	7	3	N	N	SAM	ED6PAD31	N		
05:00E	LF	EW93UZ	A319	OKREQ	EDDS	LICC	E	370	31-04:50	+08:50	05:00E	F	I					05:05B	C	04:50	04:50	10		N	N					
04:24E	LF	EW93PH	A319	OKNEM	EDDS	EDDF	E	230	31-04:15	+08:15	04:24E	A	I					04:15B	C	04:15	04:21	9		N	N					
04:20E	LF	TVS290	B738	NS20TJ	LKPR	LBGG	E	350	31-04:10	+08:10	04:20C	F	I					04:26B	C	04:10	04:20	9	10	N	N	SRM	LHENH31	N		
04:20E	LF	TVS2810	B738	OKTVX	LKPR	LTAI	E	370	31-04:10	+08:10	04:21C	F	I					04:24B	C	04:10	04:11	9	1	N	N	SRM	LHENH31	N		
04:24E	LF	TVS3480	B738	OKTVQ	LPGG	GCPV	A	350	31-04:05	+07:59	04:24E	F	I					04:14B	C	04:05	04:05	10		N	N					
04:10E	LF	TVS81L	B739	OKTST	LKPR	LBSD	E	350	31-04:00	+08:00	04:10C	F	I					04:09B	C	04:00	04:04	9	4	N	N	SAM	LHENH31	N		
03:20E	LF	TVS93K	B738	OKTSS	LKPR	LGKR	E	330	31-03:10	+07:10	03:20E	F	I					03:11B	C	03:05	03:05	12		N	N					
03:29E	LF	TVS9KM	B738	N917KA	LKPR	LGZA	E	350	31-03:15	+08:33	03:29E	F	I					03:16B	C	03:05	03:05	8		N	N	SRM	LHENH31	N		
03:15E	LF	TVS5LP	B738	N624KA	LKPR	LBWN	E	370	31-03:05	+07:00	03:22C	F	I					03:18B	C	03:00	03:12	10	12	N	N	SRM	LHENH31	N		

Obrázek 4: Ukázka z NOP portálu, zdroj [12]

V NOP portálu se lety zobrazují v tabulce. V jednotlivých sloupečcích jsou uvedena data týkající se jednotlivých letů. Uvádí se například ARCID, ADEP, ADES a dále hlavně časy CTOT, TTOT, TOBT a TSAT.

## 5.4. Porovnání práce OCC v rámci CDM letišť a non-CDM

V rámci CDM procesu probíhá práce OCC trochu odlišně než práce v rámci letišť, kde není CDM implementováno. Na CDM letištích není možné posílat některé z výše popsaných zpráv nebo je jejich použití odlišné.

Například použití zprávy REA na letištích CDM není úplně možné. Pokud let splňuje podmínky, může být nastaven REA status. Tato informace je předána od ATC do NMOC. Zlepšení CTOT je pak možné v případě, když to dovoluje situace. Na non-CDM letištích se dá požádat o vylepšení slotu právě zasláním zprávy REA. Podmínkami pro zaslání této zprávy jsou zavřené dveře, odpojení mostu nebo schodů a připojení push back traktoru. Na non-CDM letištích se REA zpráva dá poslat už 15 minut před EOBT. Na CDM letištích se dá požádat až po uplynutí TOBT, když se čeká na TSAT.

V případě, že let zmešká daný slot, je třeba, aby OCC na CDM letištích odeslal zprávu DLA a počkal na nové CTOT. Na non-CDM letištích se v případě zmeškání slotu aktualizuje TOBT (aktualizuje ho agent handlingové společnosti) a TSAT a CTOT jsou následně aktualizovány automaticky.

Alarm: PRG\_CDM02 - SOBT vs. EOBT discrepancy  
Flight ID: OK0766  
ST: 2019-03-12 16:35:00  
Reg: OKTSR  
Alarm code: PRG\_CDM02  
Timestamp: 2019-03-12 14:15:00  
Origin: PRG/LKPR  
Inconsistency: ATC Flight Plan EOBT (16:30) is not consistent  
with Airport Slot SOBT (16:35).  
Proposed reaction: Immediate update of Airport Slot or ATC  
Flight Plan EOBT [HHMM] UTC needed  
Possible consequences:

Upozornění: Tato zpráva byla generována automaticky z CAODB  
LP, neodpovídejte na ni.  
Attention: This is an automatically generated email, please do  
not reply.

**Obrázek 5: Ukázka alertu CDM02, zdroj [12]**

V rámci spolupráce s CDM letišti musí dispečer reagovat na alerty. Informace o alertech jsou dispečerovi zasílány buď přes email, nebo přes jiný dostupný systém.

Alert CDM02 informuje dispečera o rozdílných hodnotách SOBT a EOBT. V alertu je obsaženo ID letu, registrace, kód alertu (alarmu), časové razítko (kdy byl alert poslán) a původ alertu (na jakém letišti alert nastal). Dále alert obsahuje informaci, kde nastala chyba a jaké jsou požadované akce, které má dispečer podniknout.

Alarm: PRG\_CDM08 - EOBT Compliance Alert  
Flight ID: OK0688  
ST: 2019-03-13 10:25:00  
Reg: OKTSS  
Alarm code: PRG\_CDM08  
Timestamp: 2019-03-13 07:43:20  
Origin: PRG/LKPR  
Inconsistency: Received TOBT (10:45) is out of ATC Flight Plan  
EOBT (10:25) tolerance window.  
Proposed reaction: Immediate update of ATC Flight Plan EOBT  
needed.  
Possible consequences: EOBT and TOBT shall not differ by more  
than -10 or 15 Minutes. The Airport CDM proces will not be  
suspended but start-up / push back clearance may not be  
granted until discrepancy is resolved.

Upozornění: Tato zpráva byla generována automaticky z CAODB  
LP, neodpovídejte na ni.  
Attention: This is an automatically generated email, please do  
not reply.

**Obrázek 6: Ukázka alertu CDM08, zdroj [12]**

Tento alert (CDM08) je spuštěn v případě, kdy se hodnota TOBT liší o více než 15 minut od EOBT. V tomto případě je hodnota TOBT 10:45 a hodnota EOBT je 10:25. Časy jsou tak rozdílné o 20 minut a je tedy třeba toto vyřešit. Požadovanou reakcí je tedy úprava EOBT v letovém plánu. Dále tento alert informuje o možných následcích. Pokud nebude tato nesrovnalost vyřešena, nebude letu uděleno povolení ke spuštění motorů.

Alarm: PRG\_CDM05 - Destination discrepancy  
Flight ID: QS4160  
ST: 2019-03-12 22:15:00  
Reg: OKTVJ  
Alarm code: PRG\_CDM05  
Timestamp: 2019-03-13 03:34:30  
Origin: SID/GVAC  
Inconsistency: Destination inconsistency between ATC flight  
plan (DTTA) and Airport Database (GVAC).  
Proposed reaction: Immediate update of ATC Flight Plan or  
Airport Database is needed.  
Possible consequences: Please contact Airport Operations  
Center Tel. +420 22011 7000.

Upozornění: Tato zpráva byla generována automaticky z CAODB  
LP, neodpovídejte na ni.

Attention: This is an automatically generated email, please do  
not reply.

**Obrázek 7: Ukázka alertu CDM05, zdroj [12]**

V této zprávě je poslán alert CDM05. Alert informuje dispečera o nesrovnalosti v uvedené cílové destinaci. V letovém plánu je zadáno jiné cílové letiště, než které je v letištní databázi. V tuto chvíli je požadováno okamžité opravení buď letového plánu, nebo databáze.

Alarm: PRG\_CDM04 - Aircraft Registration discrepancy  
Flight ID: OK0688  
ST: 2019-03-13 10:25:00  
Reg: OKTSS  
Alarm code: PRG\_CDM04  
Timestamp: 2019-03-13 07:25:30  
Origin: PRG/LKPR  
Inconsistency: Aircraft Registration inconsistency between ATC flight plan (OKTVW) and Airport Database (OKTSS).  
Proposed reaction: Immediate update of ATC Flight Plan or Airport Database is needed.  
Possible consequences: The Airport CDM process will not be suspended but start-up / push back clearance will not be granted until discrepancy is resolved.

Upozornění: Tato zpráva byla generována automaticky z CAODB LP, neodpovídejte na ni.  
Attention: This is an automatically generated email, please do not reply.

**Obrázek 8: Ukázka alertu CDM04, zdroj [12]**

Alert CDM04 tady informuje, že v letovém plánu je uvedená registrace „OKTVW“, ale v letištní databázi je „OKTSS“. Opět je po dispečerovi požadováno toto upravit.

#### **5.4.1. Slabá místa v CDM procesu z pohledu OCC**

Při CDM procesu je OCC jednou ze zainteresovaných složek. Veškerá data poskytovaná během procesu jsou poskytována i dispečerovi, který na jejich základě dále operuje s letovým plánem a upravuje dané časy odletů své společnosti.

Problémem však je, že mnoho těchto informací se nedostane k dispečerovi včas a ten pak nemá potřebný čas k započítání následujících kroků a nezabrání tak zpoždění odletu. V případě zpoždění letu o více jak 3 hodiny pak letecká společnost musí cestujícím vyplatit odškodné.

Hlavním problémem při práci OCC v rámci CDM procesu je sledování jednotlivých letů a jejich časů. Dispečer musí jednotlivé časy posílané pomocí DPI zpráv zjišťovat konkrétně pro daný let. Přijímá tak velké množství informací, ve kterých se musí pro každý let bezpečně orientovat. Poté na základě těchto informací musí porovnat, zda obdržené hodnoty TOBT jsou ve správném intervalu od zadaného EOBT. V případě, že je TOBT o 15 minut větší než



EOBT, musí poslat zprávu DLA. Kontrolování této nesrovnalosti je velmi časově náročné. Dispečer sice může být upozorněn pomocí alertu, ale většinou musí rozdílné časy sledovat sám v NOP portálu.

Dalším problémem pak je žádost o rozšíření slotu. Pokud letadlo nestíhá v čase CTOT – taxi time – 20 minut, může na non-CDM letištích požádat o rozšíření slotu. Pokud je to možné, je letu přiděleno 10 minut navíc. Na CDM letištích toto možné není.

Dispečer má na starosti velké množství letů a musí je monitorovat neustále. Na jednoho člověka tak připadá velké množství práce, kterou musí zvládnout. Vše je navíc třeba řešit neustále a v rychlosti.

## **5.5. Práce OCC s call sign**

Práce OCC s call sign není tak obtížná z časového hlediska jako práce v rámci procesu CDM. Call sign se stanovují dopředu a je tam tak prostor na případné úpravy a kontroly. Pokud jsou call sign dopředu zadané a zkontrolované, minimalizuje to pak výskyt Call Sign Similarity v provozu.

Call sign si letecká společnost volí sama. Jako call sign může použít obchodní číslo letu, avšak požadavek ze strany EUROCONTROLu je, aby společnosti používaly pro pravidelné lety ARCID, tedy identifikaci letadla. Touto identifikací je zvolený alfanumerický znak.

## 6. Optimalizace práce OCC

### 6.1. Optimalizace práce v rámci CDM procesu

Dispečer musí v rámci CDM procesu pracovat s velkým množstvím informací týkající se pouze jednoho letu. OCC musí znát dostupné informace o všech letech, které má na starosti, a to nemusí být málo. Monitorovat tak data a aktuální hodnoty sledovaných časů jednotlivých letů není jednoduché.

Největším problémem v rámci CDM procesu je kontrola času TOBT a zasílání DLA zpráv. DLA zprávu musí dispečer zasílat, kdykoli se hodnota TOBT liší od EOBT o více než 15 minut. Sledovat toto pro každý let je velmi časově náročné.

Pro přesné určení hodnoty TOBT je třeba monitorovat stanovených 16 milníků, kterými let prochází. Všechny tyto milníky nějakým způsobem ovlivňují tento čas.

Časy jsou neustále aktualizovány, a to dispečerovi ztěžuje práci. Při zpracování tolika informací v krátkém časovém úseku není vyloučeno, že dispečer může udělat chybu, a tak je třeba jeho práci nějakým způsobem optimalizovat.

Ulehčením práce by bylo automatické zasílání DLA zprávy do NMOC. OCC by tedy nemusel TOBT sledovat u každého letu a nemusel by manuálně zasílat zprávu o zpoždění. Taková automatizace by dispečerovi ušetřila mnoho času.

EUROCONTROL se snaží leteckou dopravu zefektivňovat, a tak přichází s různými řešeními v různých oblastech. Jednou z těchto oblastí je i práce s TOBT v rámci CDM procesu.

#### 6.1.1. EOBT Update Service for A-CDM Departures

Existuje tzv. EOBT Update Service for A-CDM Departures [15], který dopravcům nabízí automatické generování DLA zprávy. Tato zpráva je posílána, pokud se TOBT od EOBT liší o více než 15 minut. Čas TOBT, který používá pro porovnání, je čas obsažený ve zprávě DPI.

Automaticky vygenerovaná DLA zpráva obsahuje komentář „THIS DLA MESSAGE HAS BEEN TRIGGERD FROM A DPI MESSAGE“, tedy „TATO DLA ZPRÁVA BYLA SPUŠTĚNA NA ZÁKLADĚ DPI ZPRÁVY“. [15]

Časový rozdíl EOBT a TOBT pro vygenerování zprávy může být různý. Běžná hodnota je ale 15 minut. [15]

Takový servis je možný pouze, pokud je čas TOBT později než EOBT. Neumožňuje to tedy žádné automatické zvýhodnění EOBT.

Před zavedením servisu je doporučeno aktivovat proces na zkušební dobu pouze na některém z cílových letišť. [15]

#### **6.1.1.1. Funkce**

Zpráva DLA je poslána, jakmile se zjistí rozdíl zadané hodnoty EOBT a obdržené hodnoty TOBT o více než 15 minut. Po obdržení zprávy DLA zasílá IFPS zprávu ORM (Operational Reply Message). Pokud je DLA vygenerována automaticky, je ve zprávě ORM obsažen komentář „THIS DLA MESSAGE HAS BEEN TRIGGERED FROM A DPI MESSAGE“, tedy že zpráva byla zaslána na základě zprávy DPI. [3]

Automatické zasílání zprávy je možné pouze v případě, pokud je nové TOBT později než původní. Není tedy možné zprávu zaslat, pokud je nové TOBT dřívější. Pro posunutí času dopředu musí dispečer hodnotu zrušit a přepsat. [3]

Pro správnou funkci servisu je třeba dodržovat doporučení. Některými z nich jsou následující:

*„Operátorovi letadla, který aktivoval servis pro konkrétní CDM letiště, bude stále umožněno zasílat zprávy DLA/CHG ručně, pokud je to nezbytné.*

*Před tím, než je obdržena první zpráva DPI (běžně EOBT – 3 hod), je dispečerovi doporučeno monitorovat a informovat NM o jakémkoli očekávaném zpoždění. Jakákoli zpráva DLA/CHG je použita pro aktualizaci letového profilu. V tuto chvíli je toto jediná informace, která může poskytnout přesnější obrázek požadavku.*

*Jakékoli zpoždění o více než 3 hodiny by mělo být komunikováno s NM přes zprávu DLA spíše než TOBT. Toto omezení může být v budoucnu odstraněno.“ [3]*

#### **6.1.1.2. Přínos**

Hlavní výhodou servisu je zjednodušené práce OCC. Při fungujícím automatickém aktualizování hodnot TOBT nemusí dispečer věnovat tolik času zjišťování nesrovnalostí mezi EOBT a TOBT a může tak efektivněji využít čas.

Sníží se také počet zamítnutých žádostí pilotů o start. Žádosti jsou zamítány, pokud OCC včas nevyřeší nepřijatelný rozdíl časů EOBT a TOBT. Automatickou aktualizací se dá toto redukovat. [3]

Celkově se sníží nutná komunikace mezi složkami CDM procesu. Nebude už tolik potřeba koordinace mezi pozemní službou, dispečerem a letištní složkou procesu. [3]

### **6.1.2. Projekt SESAR 2020 PJ04**

Projekt SESAR 2020 PJ04 je projekt, který se snaží dosáhnout optimalizace provozu na letištích s minimálními náklady.

Součástí tohoto projektu je usnadnění práce účastníků CDM procesu. Základním úkolem na CDM letištích je sledování hodnoty času TOBT. Tato hodnota je spojena se stanovenými 16 milníky, které tuto hodnotu ovlivňují. Zapojené složky musí monitorovat všechny milníky a upravovat dle toho hodnotu TOBT. Tento proces je celkově velmi obtížný, zvláště když dispečer musí novou hodnotu nastavovat pro každý let vždy manuálně. [16]

Projekt SESAR se snaží tuto práci ulehčit. Základním cílem je automatické generování hodnoty TOBT. Automatické zadávání hodnoty může ušetřit hodně času. Manuální zadávání by pak bylo spíše ve výjimečných případech jako např. při technických poruchách apod. [16]

Další snahou je snížit počet milníků z 16 na 7. Touto redukcí se práce také výrazně ulehčí, jelikož dispečer nebude muset sledovat tolik hodnot TOBT pro jeden let. [16]

#### **6.1.2.1. Zkušební provoz na letišti Alicante**

Nedávno proběhl zkušební provoz automatického generování hodnoty TOBT na letišti Alicante ve Španělsku. Provoz trval přes jeden týden a začleněno bylo několik složek podílejících se na CDM včetně některých dopravců. [16]

Na letišti byla instalována platforma, která sbírala všechny zasílané zprávy DPI a další důležité informace spojené s letem, jako je jeho status nebo informace ovlivňující nástup cestujících. Na základě všech těchto informací se pak automaticky aktualizovala hodnota TOBT. [16]

Po ukončení zkušebního provozu byly pozorovány pozitivní ohlasy. Automatické generování a zasílání hodnoty TOBT výrazně přispělo k usnadnění práce zainteresovaných složek v porovnání s manuálním vyplňováním. [16]

## **6.2. Implementace EOBT Update Service**

EOBT Update Service je možné zavést pouze pro lety, které probíhají na CDM letištích. O zavedení je třeba požádat přes email. [3]

Před zavedením je třeba všechny se službou seznámit a vše pečlivě prostudovat. Pro úspěšnou implementaci je třeba systém správně pochopit.

Servis je doporučeno zavést na zkušební dobu ve spolupráci s jedním CDM letišťem, kde je možnost tento systém využít. Po zkušební době je třeba vše vyhodnotit a zanalyzovat. Nejdříve se zváží výhody a nevýhody, a poté se rozhodne, zda se bude servis zavádět.

### **6.3. Optimalizace práce s Call Sign Similarity**

Call Sign Similarity není pro dispečera práce, kterou musí stihnout v krátkém časovém intervalu, avšak je třeba tomu věnovat pozornost. Call Sign Similarity může být původcem závažných incidentů na letišti. Odstraněním Call Sign Similarity již ve fázi přípravy call sign se dosáhne minimalizaci možných vzniků incidentů.

Při optimalizaci je třeba dbát na to, aby jakákoli změna, která nastane v call sign, byla řádně prezentována a aby s tím byli seznámeni všichni zaměstnanci, kteří s call sign přijdou do styku. Seznámení s používáním nových call sign je nutné hlavně pro posádky. Toto seznámení je nutné, například když společnost přechází z numerického značení na písmenné.

Call Sign Similarity může být kontrolováno na několika úrovních. První úroveň je odstranění podobností v rámci letecké společnosti. Dispečer má k dispozici všechny zadané call sign, které je třeba porovnat. Toto může provést sám se znalostí pravidel pro Call Sign Similarity, avšak byl by to proces, který by mu zabral mnoho času, a tak je vhodné k tomu použít určité nástroje. Jedním z těchto nástrojů je Call Sign Similarity Tool od EUROCONTROLu.

Druhou úroveň je pak porovnávání call sign v rámci více leteckých společností. I to je proces složitější, protože nemůže být proveden pouze dispečerem jedné společnosti. Pro takové porovnávání je potřeba, aby byla data sdílena od více leteckých dopravců, a následně mohla být hromadně zkontrolována.

#### **6.3.1. Call Sign Similarity Tool**

EUROCONTROL se snaží pomoci dopravcům v oblasti call sign similarity. Zavedl servis na několika úrovních, které jsou popsány výše v práci. Na úrovni Service Level 1 existuje Call Sign Similarity Tool. Jedná se o systém, který dopravcům pomáhá identifikovat problematická označení letů. V následujících kapitolách bude popsán postup práce s tímto nástrojem podle Call Sign Similarity Tool User Guide [17].

##### **6.3.1.1. Příprava dat**

Pro práci s nástrojem CSS je třeba mít data ve správném formátu. Přípustnými formáty jsou SSIM (standardní formát dat podle IATA) nebo data uložená v Excelu s příponou .xlsx nebo .csv. V případě použití Excelu musí být sloupce náležitě pojmenované a musí být správně seřazeny.

Povinnými sloupci jsou letiště odletu a příletu (IATA ADEP/ADES nebo ICAO ADEP/ADES), EOBT a ETA, perioda a dny letů, AO a CFN. Sloupce pak musí být správně naformátovány. Tedy časy musí být ve formátu *hhmm* a data ve formátu *ddMMyy/ddMmmyyy* apod.

Dalšími možnými sloupci v souboru, které už nejsou povinné, jsou například sloupce CFN přípona, ATC Flight ID, typ letadla, Call Sign formát a další.

#### **6.3.1.2. Práce v CSST**

Práce v CSST probíhá ve třech hlavních fázích. Nejdříve se musí vytvořit „pohled“ a data se následně musí připravit pro fázi vyhledání možných konfliktů. Uživatel musí mít data pro práci v CSST správně připravená a ve správném formátu, aby nástroj mohl call sign náležitě porovnat a dosáhnout tak požadovaného výsledku.

#### **6.3.1.3. První fáze - Build**

Při vytváření „pohledu“ se musí navolit několik parametrů jako operační mód nebo období.

V první fázi se připravená data nahrají do systému. Data musí být v odpovídajícím formátu. Nástroj nabízí několik možností nastavení. Dispečer může použít přednastavený mód, ale může si také nastavit svá pravidla pro kontrolu Call Sign Similarity.

Možnými nastaveními v první fázi jsou ATC AO Designator, leading zeroes policy, CFN Suffix policy, Call Sign Maps, Identical CFN resolution a Initialisation constraints. Toto jsou pravidla týkající se vkládaných dat.

##### **ATC AO Designator**

Toto nastavení se používá v případě, že dispečer nechce používat 3 písmenný kód ICAO.

##### **Leading zeroes policy**

Leading zeroes policy se dá použít v případě, když call sign začíná nulou. Nastavení leading zeroes policy umožňuje nastavit délku čísla, a tím se dá vyřadit úvodní nula.

##### **CFN Suffix policy**

CFN Suffix je přípona, která představuje komerční číslo letu. Nastavení CFN Suffix policy umožňuje uživateli ignorovat tuto příponu.

##### **Call Sign Maps**

Toto nastavení umožňuje použití již dříve vložených ID letů. Například pokud chce dispečer použít ID, které byly použity v minulé sezoně.

## Identical CFN resolution

Identical CFN resolution, tedy řešení identických CFN, dává dohromady lety se stejným CFN. Pokud se změní ID letu, změní se to u všech letů se stejným CFN a stejným city pair (lety, které odlétají ze stejného letiště a míří také do stejného letiště). Pokud se uživatel rozhodne toto nastavení nepoužít, změna ID pak nastane pro lety se stejným CFN, ale už to nebude v souladu se city pair.

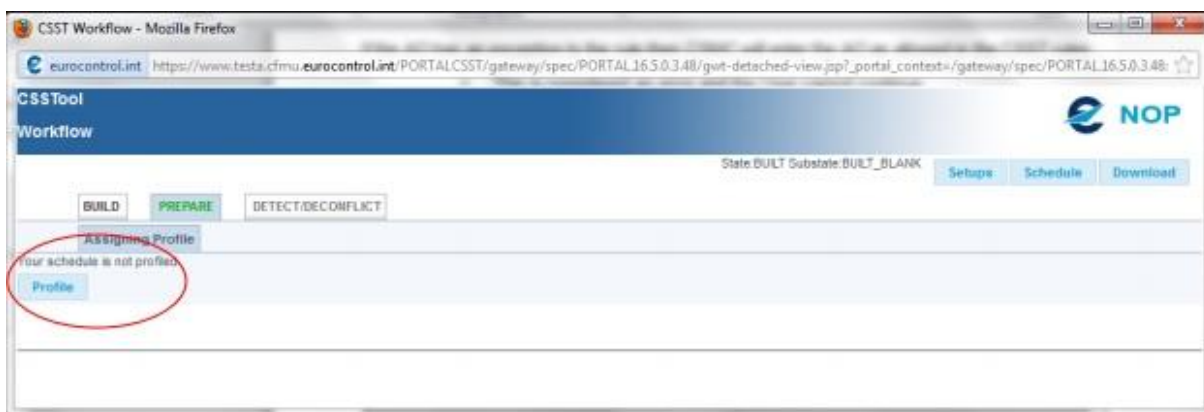
## Initialization Constrains

Initialization Constrains dává uživateli na výběr, zda inicializace proběhne pomocí CFN nebo ID letu.

Po nastavení a vložení dat proběhne inicializace. Pokud se vyskytne při inicializaci nějaký problém, ukáže se uživateli list letů, u kterých byla nalezena nějaká nesrovnalost, kvůli které nebylo možné dokončit inicializaci. Tyto lety je třeba opravit.

### 6.3.1.4. Druhá fáze – Prepare

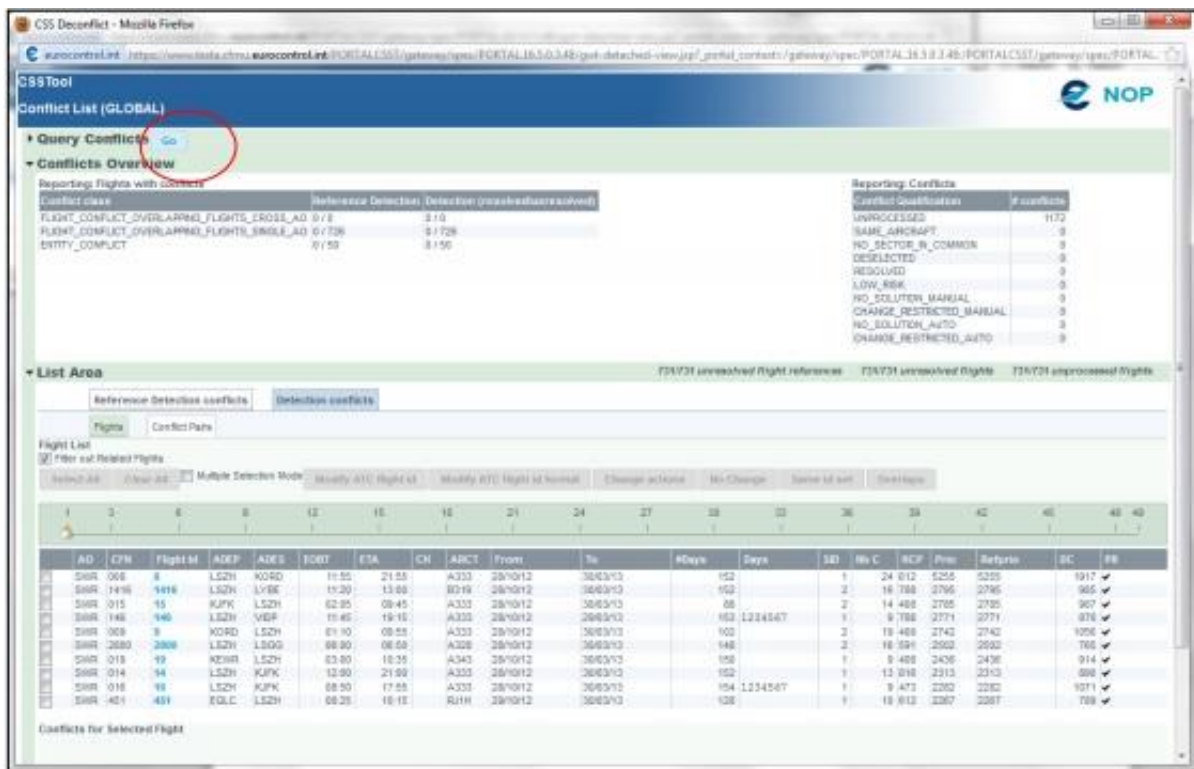
Fáze Prepare je fáze přípravy. V této části se zkontroluje, zda vložená data odpovídají letům vložených v CSMC. Pokud nějaké lety nejsou nalezeny nebo je někde nějaká nesrovnalost, nástroj na to dispečera upozorní. Tyto chyby je třeba opravit před další fází.



Obrázek 9: Fáze Prepare, zdroj [17]

### 6.3.1.5. Třetí fáze – Detection

Po fázi přípravy přichází fáze detekce možných problémových call sign. Když program provede tuto fázi, ukáže se uživateli tzv. conflict list, tedy list konfliktů (letů, kde byly nalezeny podobnosti, a tedy budoucí možný problém). Konflikty můžou být zobrazeny různě. CSST nabízí čtyři možnosti zobrazení, kterými jsou: Query conflicts (seznam konfliktů), Conflicts Overview (přehled konfliktů), List Area (umožňuje zobrazit nalezené problémy jako páry call sign) a Flight List (list letů).



Obrázek 10: Fáze Detection, zdroj [17]

### 6.3.1.6. Čtvrtá fáze – Deconfliction

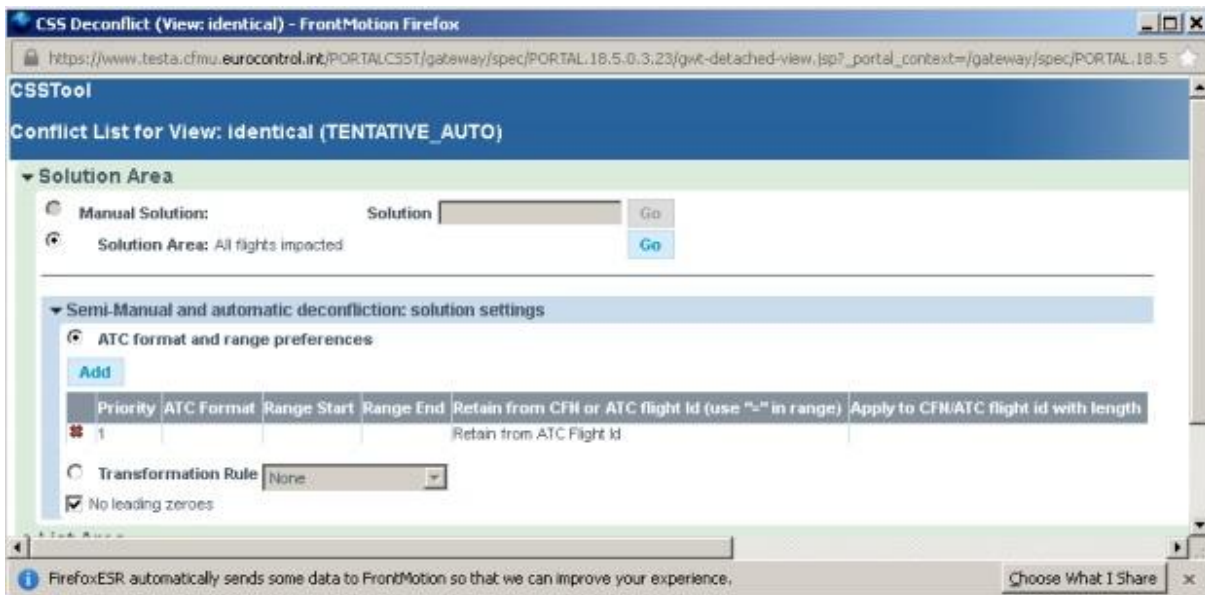
Poslední fáze se týká odstranění nalezených konfliktů. To může proběhnout pomocí tří módů.

Prvním je mód manuálního řešení. Takto se upravují lety jednotlivě.

Druhým módem je semi manuální řešení. Tady je na výběr mezi ATC format and range preferences a Transformation rules. V případě ATC format and range preferences program nabídne několik řešení, které závisí na zvolených kritériích, jako je například délka formátu. Tato řešení může dispečer hned použít nebo může nechat program najít další návrhy řešení. V případě Transformation rules se řešení hledají pomocí změny prvního nebo posledního znaku nebo přidáním písmene.

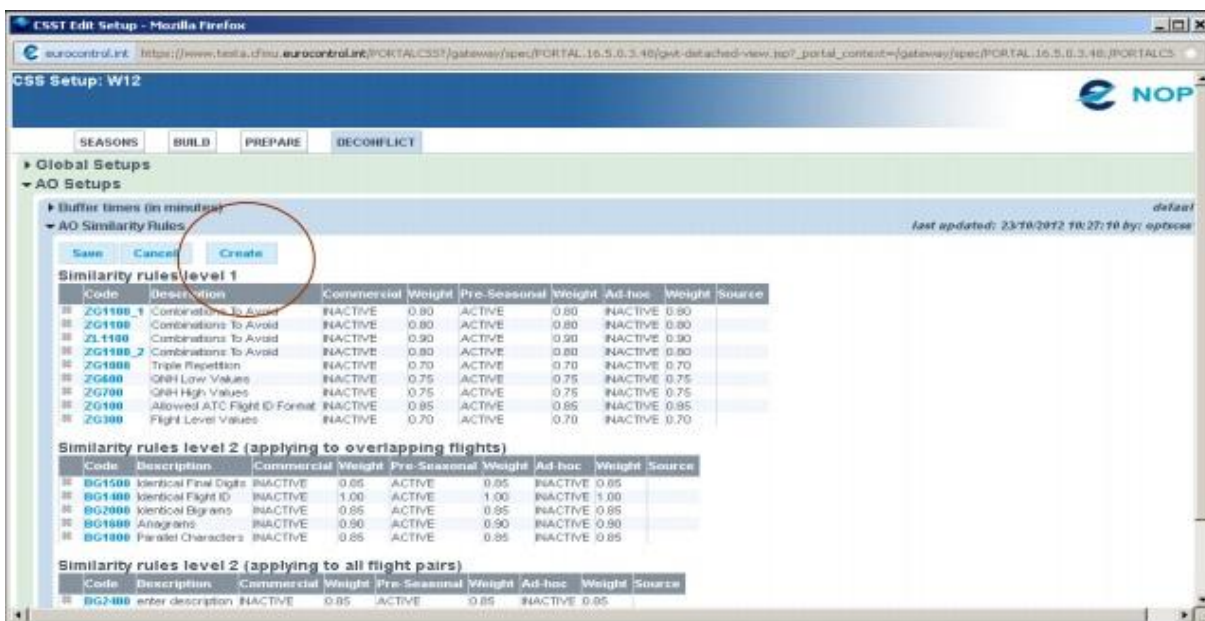
Posledním způsobem je automatické řešení konfliktů. Tento způsob je používán pro řešení několika nebo všech nalezených konfliktů. Používá stejná kritéria jako semi manuální řešení. Nalezená řešení pak hned aplikuje a nedává uživateli na výběr jako v semi manuálním módu.





Obrázek 11: Fáze Deconfliction, zdroj [17]

Ve fázi „deconfliction“ jsou uživatelům k dispozici různá nastavení. Jednak si může nastavit období, které chce porovnávat, jednak si může nastavit vlastní pravidla pro porovnávání. V tomto nastavení si může zvolit, jaké kombinace znaků bude chtít srovnávat.



Obrázek 12: Vytvoření vlastního pravidla, zdroj [17]

## 6.4. Implementace CSST

CSST je přístupný pro dispečery přes následující URL adresu:

<https://www.nm.eurocontrol.int/PORTALCSST/gateway/spec/index.html>

Uživatel se musí do systému nejprve přihlásit s povolením od EUROCONTROLu. Nejlépe nástroj pracuje v prohlížeči Firefox. Na základě správně vložených dat pak identifikuje možné problémy. [18]

Pro zavedení CSST do společnosti je třeba poslat žádost do EUROCONTROLu. Žádost je dostupná na webových stránkách, kde jsou také uvedena pravidla, jakým způsobem je třeba formulář vyplnit. Je doporučeno vyplnit do příslušné kolonky „CSS tool“, aby byla žádost lépe zpracována. [18]

CSST je pak dostupný přes NOP portál. [18]


This form allows new and existing customers to apply for initial or additional access/es to NM Services.

Fields marked with the \* sign are mandatory.

When a mandatory field is not applicable to your activity, please type in 'N.A.' (not applicable) to be able to submit the form.

This request will undergo a validation process, if the information submitted is incomplete or inaccurate, your request will be rejected.

**I. ORGANISATION DETAILS**

CCID  Organisation CCID N°, if known 

Organisation Name\*

Type\*

Sub-type

Address Line 1\*

Address Line 2

Address Line 3

Postcode\*

City\*

Country\*

Organisation Phone\*

Organisation Fax

Organisation E-Mail\*

Website

National Registration Number

**II. CONTACT DETAILS**

Title

Last Name\*

First Name\*

Phone\*

Mobile

Business E-Mail\*

Job Title\*


Unit\*

**III. PURPOSE OF REQUEST**

Purpose of Request \* *Please detail your operational requirements of the application(s) requested*

**IV. SERVICE TYPE**

Service Type\*  Collaboration Applications

NM B2B 

Other services

**V. CONFIRMATION**

I hereby confirm that the above information is correct and complete. I hereby acknowledge that when this service request is validated by EUROCONTROL, I will be requested to accept the EUROCONTROL terms and conditions by signing an Agreement.

**Privacy Policy** Your personal data is processed and stored for the purposes of this request and the related services that may be provided to you. Your data will be communicated only to the extent strictly necessary to the departments or third parties involved in the provision of the service. It is kept only for the time necessary to fulfil the purposes mentioned. EUROCONTROL will not sell, distribute or lease your personal information to third parties. EUROCONTROL will not use your personal information to send you promotional information about third parties which we think you may find interesting. If you believe that any information we are holding on you is incorrect or incomplete, please contact us under nm.customersupport@eurocontrol.int. Your personal data is processed and protected in accordance

Obrázek 13: Formulář s žádostí o přístup do CSST, zdroj [19]

## 7. Závěr

Práce dispečera letecké dopravy je velmi náročná. Zvláště v dnešní době, kdy je letecká doprava velmi rozšířeným způsobem dopravy. Denní počet letů se zvyšuje a OCC tak musí sledovat několik věcí zároveň. Velký vliv na práci má i psychika, kterou ovlivňuje stres nebo únava. Práce OCC je velmi zodpovědná a nemůže si dovolit dělat chyby. S pomocí různých nástrojů a softwarů se dá minimalizovat chybovost dispečera a jeho práce je tak usnadněna. Tím se sníží nátlak na psychiku a to může dispečerovi pomoci zmenšit stres během směny.

Při spolupráci s CDM letišti musí OCC monitorovat velké množství informací, což může být vyčerpávající. Sledovat fáze všech aktivních letů a aktualizovat časy podle aktuálního zpoždění je v tomto případě nedílnou součástí jeho práce.

CDM je proces, který může dopomoci k efektivnímu a ekonomickému provozu na letištích. Sledování letu již z předchozí destinace může znamenat přínos pro leteckou dopravu. Zpoždění se tak dá predikovat dopředu a mohou být podniknuty kroky k minimalizaci tohoto zpoždění.

Během procesu je však třeba kontrolovat, získávat a zpracovávat velké množství informací, které jsou při procesu potřeba a proces se tak stává složitým pro všechny zúčastněné složky. Ať už to jsou agenti handlingových či odmrazovacích společností nebo dispečerů letecké dopravy jednotlivých aerolinek, jejich práce je v CDM procesu náročnější. Musejí o své činnosti informovat ostatní složky zprávou o aktuálním čase.

Sledovat a sdílet takové množství informací může paradoxně provoz na letišti zpomalit. Právě to, že veškeré složky zapojené do procesu musí zasílat všechny aktualizace časů, může pracovníky zdržovat. OCC musí sledovat rozdíl EOBT a TOBT, a to zabere dost času, uvažíme-li, kolik letů má na starost.

Komunikace s CDM letišťem tak nemusí být jednoduchá, stává se zdlouhavou a nemusí vést k požadovaným výsledkům a zpoždění letů naopak přibývá. Je třeba se seznámit se všemi posílanými DPI zprávami a sledovanými časy (EOBT, TOBT, TSAT, TTOT). Na non-CDM letištích stačí nastavovat statusy letu a na jejich základě posílat zprávy týkající se času odletu. Ať už jsou to zprávy s žádostí o vylepšení slotu, nebo naopak zprávy odmítající vylepšení slotu.

Na CDM letištích je komunikace ohledně odletu zastoupena neustálou aktualizací času TOBT. Hodnota TOBT se může aktualizovat velmi často, a to představuje pro dispečera nepříjemnost.

EOBT Update Service sice umožňuje dispečerovi automatickou kontrolu, zda se TOBT liší od zadaného TOBT o více než 15 minut, avšak dispečer následně musí zasílat zprávu DLA. A musí opět sledovat, jak se aktualizuje hodnota TOBT. Dispečer také musí kontrolovat všech 16 milníků pro každý let a musí zpracovávat alerty.

Projekt SESAR 2020 PJ104 se snaží dispečerům a ostatním složkám podílejícím se na procesu CDM ulehčit práci tím, že snižuje počet milníků. I nadále tu však zůstává většina milníků, které je třeba sledovat.

Call Sign Similarity může představovat v dorozumívání velký problém. Kvůli špatnému přečtení call sign či kvůli přeslechnutí, může příkaz vydaný věží plnit posádka jiného letu, což může mít fatální následky. Může to ohrozit nejen lety s podobnými call sign, ale i také lety, které mají úplně jiné označení. Protože se řídicí letového provozu soustředí na vyřešení problému ohledně Call Sign Similarity, může opomenout další let, který se blíží na runway, kde se právě nachází obě letadla s podobným označením. Tento problém je třeba včas řešit.

Call sign si dopravce pro své lety volí sám, a tak může tento problém řešit už ve fázi návrhu těchto call sign. Kvůli velkému množství letů je však obtížné řešit to manuálně. Pro jednoho člověka by to představovalo těžkou a zdoluhavou práci.

S využitím Call Sign Similarity Tool je možné předejít případným konfliktům na runwayi už při plánování letů. Stačí pouze zadat všechny call sign a program na základě navolených kritérií a požadavků vyhodnotí, kde může nastat konflikt a navrhne řešení. Dispečer může použít navržené řešení nebo konflikty opravit dle svých potřeb.

CSST tak pomůže zamezit vzniku Call Sign Similarity na úrovni dopravce. Bohužel neřeší problém mezi více dopravci. Avšak odstranění možných konfliktů pouze na úrovni dopravce je také velkým přínosem. Lety tohoto dopravce operují ze stejných letišť, proto jsou náchylné k případným konfliktům.

V letecké dopravě je třeba vše plánovat dopředu, protože za letu se již špatně řeší nastalé problémy. Vše je třeba řešit rychle a efektivně. Odstraněním možností vzniku nedorozumění ohledně call sign se může dosáhnout zefektivnění letecké dopravy. Eliminuje to tak řešení konfliktů a provoz na letištích se stane plynulejším a bezpečnějším.

Díky možnostem, které nám dávají inteligentní technologie, může být práce dispečerů letecké dopravy usnadněna. Automatizace některých činností dává pracovníkům možnost soustředit se více na ostatní části své práce. Použití techniky navíc minimalizuje chybovost práce. Člověk není neomylný a při své práci může udělat chybu. V letectví však i malá chyba

může způsobit velké problémy, proto je třeba tyto chyby co nejvíce redukovat. To je možné právě s použitím inteligentních technologií.

## 8. Použité zdroje

- [1] Airport CDM Implementation Manual [online]. 31 March 2017. Brussels: The European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL), 2017 [cit. 2018-12-31]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/airport-cdm-manual-2017.PDF>
- [2] *AIRPORT – COLLABORATIVE DECISION MAKING (A-CDM): IATA RECOMMENDATIONS* [online]. 2018. IATA Airline A-CDM Coordination Group [cit. 2019-06-15]. Dostupné z: <https://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Documents/AACG/iata-acdm-recommendations-v1.pdf>
- [3] KOOLEN, Hans a Ioana SUCIU. *DPI Implementation Guide* [online]. 2.201. EUROCONTROL, 2019 [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-07/dpi-impl-guide-2-201.pdf>
- [4] MIROSLAV, Charvat. *POSTUPY A-CDM*. Praha, 2018.
- [5] Network operations. *EUROCONTROL* [online]. [cit. 2019-07-30]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/network-operations>
- [6] Konzultace s ATC
- [7] European Action Plan for Air Ground Communications Safety [online]. May 2006. 2006 [cit. 2019-05-20]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-05/agc-action-plan.pdf>
- [8] Callsign Confusion. *The Aviation Herald* [online]. ASRS Directline, 2013 [cit. 2019-07-10]. Dostupné z: <http://avherald.com/h?article=4642c273&opt=0>
- [9] Report: Jazz DH8C, Westjet B737 and Westjet B738 at Vancouver on Apr 15th 2011, two aircraft lined up, ATC callsign confusion and loss of separation. *The Aviation Herald* [online]. 2013 [cit. 2019-07-10]. Dostupné z: <http://avherald.com/h?article=4642c273&opt=0>
- [10] Call sign similarity service. *EUROCONTROL* [online]. [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/service/call-sign-similarity-service>
- [11] Bc. ŘASA, Lukáš. *Zvýšení provozní bezpečnosti na provozním dispečinku leteckých společností*. Praha, 2014. Diplomová práce. ČVUT. Vedoucí práce Ing. Vladimír Ploc.
- [12] Osobní konzultace

[13] *ATFCM USERS MANUAL: Network Manager* [online]. 22.1. EUROCONTROL, 2018 [cit. 2019-07-08]. Dostupné z:

<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/nm/network-operations/HANDBOOK/atfcm-users-manual-current.pdf>

[14] *NOP User Guide: Network Manager* [online]. 21.5-119. EUROCONTROL, 2018 [cit. 2019-08-05]. Dostupné z:

<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/nm/network-operations/user-guides/nop-portal-user-guide-current.pdf>

[15] EOBT Update Service. *EUROCONTROL* [online]. 2019 [cit. 2019-05-22]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/leaflet-eobt-update-service-012018.pdf>

[16] Automating elements of A-CDM at regional airports. *EUROCONTROL* [online]. 2018 [cit. 2019-07-10]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/news/automating-elements-cdm-regional-airports>

[17] *CSST USERS GUIDE: Network Operations* [online]. 6.1. EUROCONTROL, 2019 [cit. 2019-07-03]. Dostupné z: [https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-05/csst-user-guide-ed-6-1\\_0.pdf](https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-05/csst-user-guide-ed-6-1_0.pdf)

[18] Call sign similarity tool. *EUROCONTROL* [online]. 2019 [cit. 2019-07-15]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/tool/call-sign-similarity-tool?fbclid=IwAR1-NzMFtzqOfyvblUYaVoDLKIX6EXV5DKaZgsZuO7xSrptRaR7QAe8BVf8%20-%20access-conditions>

[19] Access request form. *EUROCONTROL* [online]. 2019 [cit. 2019-08-05]. Dostupné z: [https://www.eurocontrol.int/network-operations/access-service-request-form?fbclid=IwAR1ZGPLirUdzzSk635v\\_nDtGZw08qnzzRdWqCE0-Wu9umpBjmoDN70Xxn98](https://www.eurocontrol.int/network-operations/access-service-request-form?fbclid=IwAR1ZGPLirUdzzSk635v_nDtGZw08qnzzRdWqCE0-Wu9umpBjmoDN70Xxn98)



## 9. Seznam obrázků

Obrázek 1: Information Sharing, zdroj [1]

Obrázek 2: Časové schéma zasílání DPI zpráv, zdroj [3]

Obrázek 3: Ukázka DPI zpráv, zdroj [6]

Obrázek 4: Ukázka z NOP portálu, zdroj [12]

Obrázek 5: Ukázka alertu CDM02, zdroj [12]

Obrázek 6: Ukázka alertu CDM08, zdroj [12]

Obrázek 7: Ukázka alertu CDM05, zdroj [12]

Obrázek 8: Ukázka alertu CDM04, zdroj [12]

Obrázek 9: Fáze Prepare, zdroj [17]

Obrázek 10: Fáze Detection, zdroj [17]

Obrázek 11: Fáze Deconfliction, zdroj [17]

Obrázek 12: Vytvoření vlastního pravidla, zdroj [17]

Obrázek 13: Formulář s žádostí o přístup do CSST, zdroj [19]

## **10. Seznam tabulek**

Tabulka 1: Data v CDM, zdroj [1]