

OBOR VZDĚLÁNÍ

37-41-M/01 Provoz a ekonomika dopravy

ZAMĚŘENÍ

Letecká doprava

MATURITNÍ PRÁCE

Provozní úspěchy a neúspěchy Airbusu A380

Shrnutí

Tuto maturitní práci jsem se rozhodl zpracovat na čtyři hlavní body rozdělené do více kapitol. V první kapitole popisuji obecnou historii kolem plánování, vzniku a výroby Airbusu A380. Vypsal jsem zde také obecné údaje ohledně letadla, a to jak údaje technické, tak i ty výkonnostní. Během výroby a doručování letadel došlo na množství problémů, které zbrzdily tento projekt. Právě ty hlavní z nich zde budu zmiňovat. V druhé kapitole píšu o fungování logistiky Airbusu a způsobech přepravy, které se v rámci společnosti využívají.

Ve třetí a čtvrté kapitole jsem se zaměřil na plusy a mínusy Airbusu A380, tedy jeho výhody a nevýhody. Airbus A380 má spoustu výhod a nevýhod, nutno však podotknout, že občas byla výhoda Airbusu A380 zároveň nevýhodou.

V páté kapitole začínám zmiňovat první důvod, který ovlivnil nejen Airbus A380, ale obecně provoz čtyřmotorových letadel. V šesté kapitole jsem se více zaměřil na COVID-19 a jeho dopad na Airbus A380. Tuto kapitolu začínám stručným úvodem do celosvětové pandemie a plynule přecházím ke statistikám z covidových let. Poté zmiňuji dopravce, které v souvislosti nebo bez ní vyřadili Airbusy A380 z provozu úplně a na závěr zakončuji tuto kapitolu posledním vyrobeným Airbusem A380.

Nakonec se v poslední kapitole s názvem „Návrat obra na nebe“ zabírám návratem letadla do provozu a tím, jaká úskalí čekala na dopravce během návratu A380tky do provozu. Řeším také primární faktory, díky kterým se Airbus A380 dostal zpět do provozu dříve, než se očekávalo a na závěr kapitoly přemýšlím, zda Airbus A380 nepředběhl svou dobu.

Obsah

Úvod	1
1 Historie a vývoj Airbusu A380	2
1.1 Projekt a vznik Airbusu A3XX	2
1.2 Specifikace letadla.....	5
1.2.1 Technické údaje.....	5
1.2.2 Výkonnostní údaje.....	5
1.3 Problémy s dodáním Airbusu A380.....	6
1.4 Důsledky zpoždění.....	8
2 Evropská spolupráce a logistika Airbusu	9
2.1 Doprava vzduchem.....	10
2.1.1 Aero Spacelines/Airbus Super Guppy	10
2.1.2 Airbus Beluga/Airbus Beluga XL	11
2.2 Vodní doprava	12
2.3 Silniční doprava	13
3 Výhody Airbusu A380	14
3.1 Nejnižší spotřeba paliva na jednoho cestujícího	14
3.2 Letoun s největší kapacitou pro cestující na světě.....	14
3.3 Mixed Fleet Flying/Cross Crew Qualification	14
3.4 Prostorná kabina	15
3.5 Velmi dlouhý dolet s velkým počtem cestujících	15
3.6 Přínos nových technologií	16
3.6.1 Systém BTV (Brake-to-Vacate)	16
3.6.2 OANS (Onboard Airport Navigation System)	17
3.6.3 VSD (Vertical Display)	18
3.6.4 OIS (Onboard Information System)	19
4 Nevýhody Airbusu A380	20
4.1 Nedostatečná infrastruktura letišť pro provoz A380	20
4.2 Časová (ne)efektivita.....	20
4.3 Obří rozměry letadla	20
4.4 Na dnešní dobu již „neekonomické“ letadlo.....	21
4.5 Využitelnost pouze u trendu Hub and Spoke.....	22
4.6 Letadlo bez nákladní verze	23

5	Proč dopravci přechází ze 4motorových letadel na 2motorová?	24
6	Covid-19 a jeho dopad na A380	25
6.1	Pandemie a pád letecké dopravy	25
6.2	Vyřazování letadel A380 z flotil dopravců	27
6.2.1	Thai Airways	27
6.2.2	Air France	28
6.2.3	China Southern Airlines	29
6.2.4	Malaysia Airlines	30
6.2.5	Hi Fly Malta	31
6.3	Poslední vyrobený Airbus A380	32
7	Návrat A380 na nebe	33
7.1	Návrat Airbusu A380 do provozu	33
7.2	Nedostatek nových letadel a zpožděné dodávky	35
7.3	Předběhl Airbus A380 svoji dobu?	39
	Závěr	41
	Seznam použité literatury	
	Seznam příloh	
	Přílohy	

Seznam obrázků

Obrázek 1: Airbus A3XX-100	3
Obrázek 2: proudový motor v programu CATIA.....	7
Obrázek 3: Airbus Super Guppy	10
Obrázek 4: Airbus Beluga XL.....	11
Obrázek 5: Bárka převážející část trupu A380 po řece	12
Obrázek 6: Nakladní konvoj projíždějící městem	13
Obrázek 7: Ukázka OANS.....	17
Obrázek 8: Ukázka vertikálního displeje pod navigačním displejem	18
Obrázek 9: Přepravní modely využívané v letecké dopravě	22
Obrázek 10: Koncept Airbusu A380 v nátěru FedEx	23
Obrázek 11: China Southern Airlines A380	29
Obrázek 12: 9H-MIP ve speciálním zbarvení.....	31
Obrázek 13: Poslední vyrobený Airbus A380	32
Obrázek 14: Boeing 777-9	37
Obrázek 15: B787 v barvách prvního zákazníka – All Nippon Airlines	38

Seznam fotografií

Fotografie 1: Displeje Airbusu A380 a klávesnice	16
Fotografie 2: Složky modulu FLT OPS v systému OIS	19

Seznam tabulek

Tabulka 1: Technické údaje	5
Tabulka 2: Výkonnostní údaje	5

Seznam zkratek

UHCA – Ultra High Capacity Aircraft – ultravelkokapacitní dopravní letadlo

VLCT – Very-large Commercial Transport – velkokapacitní komerční doprava

MTOM – Maximum Takeoff Mass – maximální vzletová hmotnost

MTOW – Maximum Takeoff Weight – maximální vzletová hmotnost

NATO – North Atlantic Treaty Organization – Severoatlantická Aliance

FAL – Final Assembly Line – finální montážní linka

BTV – Brake-to-Vacate – pomocný systém při dobrzdování po příletu

OANS – Onboard Airport Navigation System – systém palubní navigace na letišti

ND – Navigation Display – navigační displej

VD – Vertical Display – vertikální displej

MORA – Minimum Off-Route Altitude

MSA – Minimum Safe Altitude – minimální bezpečná výška

EFB – Electronic Flight Bag – zařízení redukující potřebu papírové dokumentace pro předletovou přípravu a plánované provedení letu

TOPA – Takeoff Performance Limitations – limity výkonnosti při vzletu

LDPA – Landing Performance Limitations – limity výkonnosti při přistání

MFF – Mixed Fleet Flying – létání s různými typy letadel

CCQ – Cross Crew Qualification – kvalifikace posádky na různé typy letadel

ETOPS – Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards

FAA – Federal Aviation Authority – Federální úřad pro letectví v USA

ACMI – Aircraft Crew Maintenance Insurance – typ pronájmu letadla s posádkou, údržbou a pojištěním

P2F – Passenger to Freight – letadlo překonfigurováno z verze pro pasažéry na nákladní verzi

MSN – Manufacturer's Serial Number – výrobní sériové číslo

neo/NEO – New Engine Option – verze letadla s novými motory

XLR – Extra Long Range – extra dlouhý dolet

XWB – Extra Wide Body – extra širokotrupé (letadlo)

HPT – High Pressure Turbine – vysokotlaká turbína

Úvod

Na úvod bych chtěl poděkovat všem, kteří mi pomáhali s tvorbou a úpravou této maturitní práce. Jedná se o vedoucího mé maturitní práce, profesora Lukáše Wünsche, který mě svými poznatky inspiroval k rozšíření a přidání dalších informací do mé maturitní práce. Dále bych chtěl poděkovat kapitánu Martinu Hanušovi, dlouholetému pilotu na typech ATR 42/72, Airbus A320 Family a Cessna Citation C560XLS+, se kterým jsem probíral věcnou správnost a odbornou terminologii. A na závěr bych chtěl velice poděkovat Michalu Janšovi, pilotu na letadle A380 ve společnosti Emirates, který rozšířil mé vědomosti ohledně Airbusu A380 jak z technického hlediska, tak z hlediska provozně-ekonomického a od kterého jsem získal klíčové informace a důležité body, kterými jsem mohl tuto práci obohatit.

Už od mala mě zajímala letadla. A jak to bývá, když jste dítě, tak je pro vás vše obří. Jenže v případě Airbusu A380 je tomu tak i když jste dospělí. Pamatuji si, když jsem poprvé viděl Airbus A380. V porovnání s ostatními letadly to bylo něco neskutečného. Obzvlášť ta velikost letadla vůči ostatním. Měl jsem i to štěstí letět na palubě tohoto letadla. Ale až později kdy jsem se začínal více do hloubky zajímat o letectví, a právě i o již zmiňovaný Airbus A380, jsem vzpomínal na tento jedinečný zážitek a bylo mi líto, že jsem let na palubě tohoto letadla více neprožil.

Zpět k Airbusu A380. Téma „Provozní úspěchy a neúspěchy Airbusu A380“ jsem si primárně zvolil ze dvou důvodů. Prvním důvodem byl můj vztah k Airbusu A380. Airbus A380 je mé nejoblíbenější letadlo. A nejen kvůli jeho impozantním rozměrům a unikátnímu vzhledu. Co mi přijde úžasné je záměr jeho vzniku a vznik samotný. Že se našel někdo, kdo měl plán a záměr sesadit z trůnu výrobců letadel tehdy nejdominantnějšího hráče – Boeing. Ta odvaha, se kterou Airbus přišel a vytvořil konkurenci, která měla oponovat již nejméně 40 let provozujícímu a velmi úspěšnému Boeingu 747, to chtělo opravdu velkou dávku kuráže. i když všichni víme, jak (ne)slavně dnes Airbus A380 skončil, stále tento projekt považuji za jeden z nejvýznamnějších v civilním letectví. To, že na tomto projektu se podílelo 30 zemí světa, hlavní části letadla se vyráběla ve čtyřech zemích a dopravovala se po silnici, vodě či vzduchem je něco, co se rozhodně nedá přehlédnout.

Druhým důvodem byla má zvědavost. Jak je možné, že toto letadlo nedosáhlo takových úspěchů, které se u něj očekávaly? Co stálo za celkovým neúspěchem tohoto letadla? A má toto letadlo nějakou budoucnost? Od této práce očekávám, že rozšíří mé znalosti ohledně Airbusu A380. Zároveň doufám, že najdu odpovědi na otázky, které mi stále vrtají hlavou a že se dozvím všechno, na co jsem se v předchozích otázkách ptal.

1 Historie a vývoj Airbusu A380

1.1 Projekt a vznik Airbusu A3XX

Píše se rok 1990. Airbus Industrie funguje již 20 let, a od té doby uvedlo do provozu mnoho typů letadel. Jejich prvním typem byl Airbus A300, letoun, který měl být konkurencí Boeingu 707. V roce 1986 Airbus oznámil vývoj nových širokotrupých letounů typu A330 a A340. Tím ale nekončil. Právě v roce 1990 přišel s velkým prohlášením. Airbus na mezinárodně uznávané air show ve Farnborough oznámil, že plánuje uvést do provozu letadlo, které bude přímým konkurentem Boeingu 747, jednomu z nejúspěšnějších dálkových letadel všech dob, a zároveň bude cílit na provozní náklady, které by ve srovnání s B747 byly o 15% nižší. Boeing měl díky B747 v segmentu velkokapacitních letadel dominantní postavení už od 70. let, kdy se ukázalo, že dálková letadla s velkou kapacitou otevřela leteckým dopravcům nový trh.

Jenže akce kolem tohoto letadla začala již o dva roky dříve. V roce 1988 zahájili konstruktéři Airbusu studovat možnost stavby letadla, jehož kapacita by se pohybovala mezi 600-800 cestujícími. Na konci 80. let zahájil vývojový tým Airbusu pod vedením Jeana Roedera utajený vývoj ultravelkokapacitního dopravního letadla (UHCA). Tento projekt sledoval dva cíle. Prvním cílem, jak již bylo zmíněno, bylo sesadit Boeing z dominantní pozice v rámci globálního trhu dálkových letadel. Druhým cílem bylo doplnit nabídku letadel, díky které by se Airbus stal skutečným hráčem v dopravním leteckém sektoru a mohl tak konkurovat právě Boeingu 747. Poznatky z tohoto vývojového projektu byly následně využity při budoucí spolupráci Airbusu s Boeingem na vývoji Velkorozměrového komerčního dopravního letadla (VLCT).

Vývojem tohoto letadla a jeho uvedením do provozu by vzniklo partnerství, kterým by si oba výrobci rozdělili tehdy omezený trh. Boeing si však postupně začal uvědomovat, že nově vyvinutý letoun by již existující Boeing 747 pouze nedoplňoval, nýbrž by ho nahradil. Vedení Airbusu začalo být netrpělivé, protože nerozhodnost Boeingu znamenala, že chce i nadále těžit z monopolu Boeingu 747. V roce 1995 došlo k definitivnímu zániku společného projektu. Boeing oznámil plánovaného nástupce Jumbo Jetu – Boeing 747X. Jednalo se o verzi s prodlouženým „hřbetem“ pro zvýšení kapacity. Jako dnešního nepřímého nástupce můžeme považovat letadlo nazývané Boeing B747-8 Intercontinental. Přímý nástupce nebyl nikdy postaven, a to z důvodu tehdejších vysokých nákladů na výrobu nového křídla.

Na aerosalonu ve Farnborough v roce 1996 byl poprvé oznámen projekt A3XX. Dle Airbusu mělo toto letadlo být konkurencí Boeingu 747 a zároveň odpovědí na průběžně rostoucí zahlcení letišť. Celkové náklady na vývoj se tehdy odhadovaly na něco málo přes 7 miliard USD. Tato částka bohužel nebyla konečná, jelikož v roce 2000 byly odhadované náklady projektu A3XX už 11,3 miliardy USD a když v roce 2016 přepočítával Airbus náklady, které do projektu A3XX (tehdy již A380) vložil, částka se pohybovala mezi 25 až 30 miliardami USD.

Před rokem 2000 došlo k výraznému progresu ohledně projektu Airbus A3XX. Konsorcium Airbus Industrie zvládlo před vládami (francouzskou a německou) obhájit svůj projekt a získat tak vládní podporu – jak finanční, tak diplomatickou. Díky této podpoře získal Airbus klíčové zákazníky. Dne 23. 6. 2000 schválila dozorčí rada pokračování vývojových fází a začala zveřejňovat více podrobností ohledně tohoto projektu. Schválení další fáze pro Airbus Industrie znamenalo, že společnost mohla začít uzavírat objednávky na tento letoun – jak předběžné objednávky, tak i dohody o budoucích objednávkách.



Obrázek 1: Airbus A3XX-100¹

¹ Airbus A3XX-100 [online]. [cit. 2024-02-08]. Dostupné z: https://www.aerotime.aero/images/airbus_a3xx-100.png

Do roku 2000 podepsalo Airbus Industrie objednávky na budoucí zakoupení Airbusu A3XX s šesti dopravci. Jednalo se o 50 letounů plus další kusy, na které byla zajištěna předkupní práva. Těmito objednávkami byla splněna podmínka konsorcia ohledně spuštění výrobního projektu A3XX. V období Vánoc se společnosti EADS a BAE Systems definitivně utvrdily ve vývoji letounu a rozhodly o spuštění výroby tohoto projektu. Projekt byl přejmenován z názvu A3XX-100 na A380-800.

Do této chvíle byla všechna letadla pojmenována v číselné řadě. Začalo to Airbusem A300, pokračovalo to Airbusem A310 a poslední model letadla měl označení Airbus A340. Tak proč se náhle přeskočilo až na označení A380? Označení A350 se zdálo Airbusu nevhodné. Pokud bychom porovnali velikost Airbus A340 a A380, rozhodně by rozdíl byl poněkud neodpovídající na to, aby se označení posunulo jen o jednu desítku. U označení A360 byl problém s nevhodnou asociací s 360stupňovým úhlem, což se konsorciu nelíbilo. Naopak u označení A370 Airbus nechtěl být spojován s číslem 7, které bylo pevně spjato s letadly jejich největšího rivala – Boeingem. Navíc do toho zasahovali částečně i dopravci z Asie, kde pro ně číslo 8 symbolizuje štěstí. Singapore Airlines, první dopravce s pevnou objednávkou na Airbus A380, si přímo vyžádal, aby označení tohoto letounu bylo „A388“. Zároveň je číslo „8“ větší než číslo „7“, čímž chtělo Airbus Industrie poukázat, že letoun bude větší než „královna nebes“ B747 a tvar čísla 8, měl také za úkol symbolizovat dvě poschodí letadla.

V roce 2002 Airbus Industrie oznámilo, přesná označení letadla dle výrobce motorů. Protože se na začátku počítalo i s nákladní verzí, nalezneme zde i označení letadla s písmenem „F“ na konci. Pokud si dopravce objednal letoun s motory od výrobce Rolls-Royce, přesněji s motory Rolls-Royce Trent 970, označení letadla bylo následující – A380-841 a A380-843F. V případě verze s motory GP 7270 od společnosti Engine Alliance se změnilo jen prostřední číslo v druhém trojčíslí – A380-861 a A380-863F.

Už na jaře roku 2002 byly oznámeny důležité termíny ohledně vývoje a výroby Airbusu A380. První let Airbusu A380 byl plánován na rok 2004, všechny zkušební programy a schvalování certifikací byly stanoveny na rok 2005 a v roce 2006 bylo dodáno první letadlo dopravci Singapore Airlines.

1.2 Specifikace letadla

1.2.1 Technické údaje

Délka	72,72 m
Rozpětí křídel	79,8 m
Plocha křídel	845 m ²
Výška	24,09 m
Typická kapacita letadla (ve 4 třídách)	545 cestujících
Maximální kapacita letadla	853 cestujících
MTOM/MTOW	560 až 575 t (dle konfigurace)
Maximální množství paliva	320 000 l

Tabulka 1: Technické údaje

1.2.2 Výkonnostní údaje

Pohonná jednotka (4x)	Rolls-Royce Trent 900/Engine Alliance GP7200
Dolet (s maximálním obsazením)	8 200 NM/15 200 km
Maximální dostup	43 100 ft/13 136 m
Cestovní rychlost	0,85 M (Mach)

Tabulka 2: Výkonnostní údaje

1.3 Problémy s dodáním Airbusu A380

Během samotné výroby Airbusu A380 došlo k více zpožděním, díky kterým musela společnost vyplácet dopravcům kompenzace, v horším případě aerolinie rušily objednávky na letadla A380. Hlavním důvodem, který Airbus uváděl jako příčinu zpoždění dodávek bylo vedení letadla. Je pochopitelné, že toto byl opravdový problém, přeci jen více než 1 200 funkcí v rámci ovládání letadla je na tomto vedení závislé. V rámci celého vedení, které bylo potřeba upravit se nachází přibližně 98 tisíc vodičů a 40 tisíc konektorů. Celkové vedení digitálního systému ale tvoří více než 500 tisíc vodičů odpovídající délce přibližně 530 kilometrů, které na sebe musí perfektně navazovat, aby nevznikaly problémy a počítače na palubě fungovaly synchronně.

Tomuto problému nepomáhalo ani to, že různé části letadla se vyráběly na více než čtyřech místech v Evropě a některé z nich musely být transportovány do Final Assembly Line v Toulouse lodí, což bylo z hlediska času neefektivní.

Dalším problémem ohledně drátů v Airbusu A380 byl fakt, že v Německu používali k navržení drátů program Computervision, designový software vytvořený americkou společností PTC, zatímco ve Francii používali k navržení jiné programy, CATIA a CIRCE. Tyto programy byly vyvinuty společností Airbus. Problém však byl, že program Computervision dokázal vytvořit pouze dvourozměrné designové návrhy. Naopak programy CATIA a CIRCE vytvářely modely trojrozměrné. Německá strana ale nebyla nakloněná ke změně systému z Computervision na francouzské systémy CATIA a CIRCE.

Cituji konzultanta z německého designového centra v Hamburku:

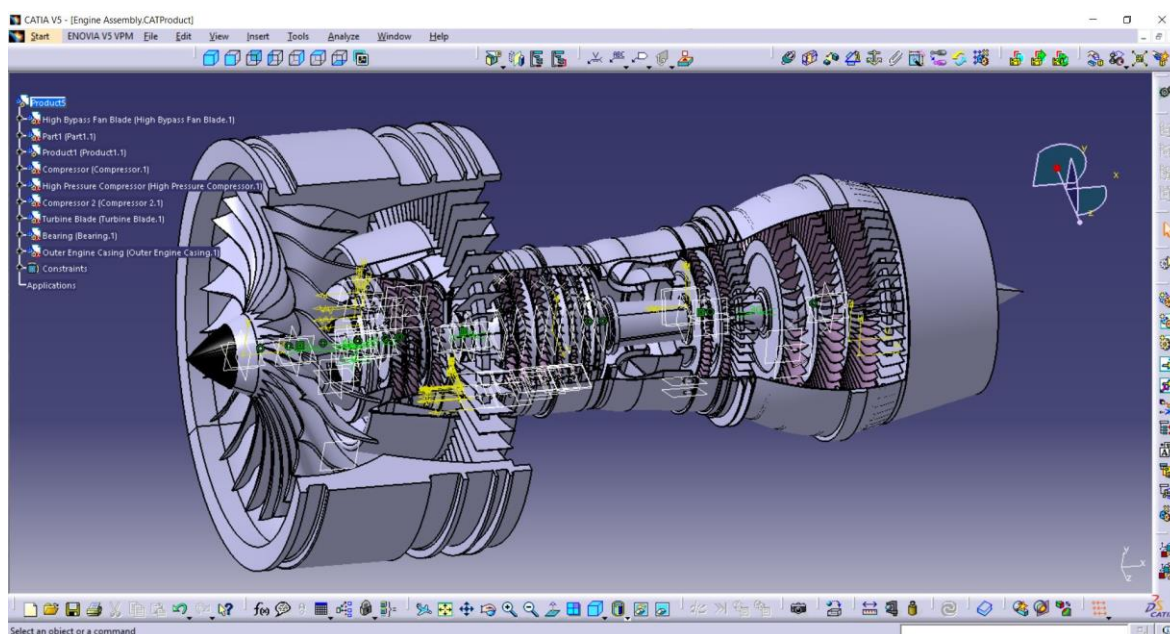
„Změna na nový software je nákladná a časově náročná. Nikdo ve vyšším managementu si nechtěl ušpinit ruce.“ (přeloženo z angličtiny)

Vzhledem k využití rozdílných systémů, které nebyly kompatibilní z důvodu použití různých rozměrů při designování vodičů, došlo během přenosu mezi výrobními stanovišti Airbusu ke ztrátě informací z designových složek. Díky tomu došlo k nesrovnalostem ve výrobě vodičů a následnému zpoždění dodávek.

Airbus také plánoval, že vodiče do Airbusu A380 budou z hliníku místo běžně používané mědi. To mělo zapříčinit snížení váhy letadla. S čím ale Airbus nepočítal je to, že aby bylo dosaženo stejných vlastností jako u měděných vodičů, tak by průměr hliníkových drátů musel být o 50 % větší.

Tím se Airbus dostal do dalšího problému – širší vodiče představovaly problém v úzkých částech letadla a hrozilo, že ne všechny by se do těchto úzkých prostorů vešly.

I když Airbus uváděl problém s vedením jako hlavní příčinu zpoždění dodávek, analytici se shodují, že se nejednalo o jediný problém. Kupříkladu, první Airbus A380 měl o 5 a půl tuny více, než se původně počítalo. Tento problém vyžadoval úpravu původních designů za účelem nutného snížení váhy letounu. Někteří odborníci zase tvrdí, že Airbus během projektu neměl žádné opravdové problémy. Airbus však podcenil komplexnost a velikost projektu A380, proto nebyl schopen dát více specifické informace ohledně letounu zákazníkům, u kterých by mohl tento fakt vyvolat znepokojení.



Obrázek 2: proudový motor v programu CATIA²

² Proudový motor v programu CATIA [online]. [cit. 2024-02-08]. Dostupné z: https://pe56d.s3.amazonaws.com/o_1dek0iuc82vd1q1i1q3b1q0cp4tr.jpg

Po dokončení kabeláže na prvním letadle, začal Airbus plánovat dlouhodobé řešení tohoto problému. Proto vytvořil jednu ucelenou platformu, která měla být používána na všech pracovištích napříč Evropou. Tím došlo k ustanovení jednoho systému, se kterým pracovali všichni. Teprve až na 26. letadle byla použita kabeláž, která vzešla z nového sjednoceného systému. Po zkušenostech, které Airbus získal tímto problémem a jeho řešením, sjednotil všechny systémy, které sloužily k designování součástí a ke kontrole kvality. Mezi ně patří CATIA, CIRCE a GILDA. Tím také vznikla potřeba vyškolit personál, který tyto systémy měl používat. Speciálně na pracovištích v Německu, kde se na rozdíl od ostatních pracovišť používal již zmiňovaný odlišný systém.

1.4 Důsledky zpoždění

Díky zpoždění projektu A380, přišel Airbus ke ztrátě téměř 7 miliard USD. Dalším zásadním zásahem bylo zrušení objednávky na 10 nákladních verzí letadla od společnosti FedEx, jejíž hodnota se odhadovala na 3 miliardy USD. Později byl Airbus díky zvýšeným nákladům na tento projekt nucen ukončit vývoj nákladní verze Airbusu A380 – jednalo se o drahou investici, která by se ve výsledku výrobci nevyplatila.

Airbus nebyl poškozen jen z finančního hlediska, ale i z hlediska jména společnosti. Díky tomuto zpoždění byly letecké společnosti skeptické ohledně objednávek na další letadla A380. Toto hrálo do karet například společnosti Boeing, která využila zrušení objednávek FedExu ve svůj prospěch a prodala nákladní společnosti své nákladní verze Boeingu 747. V roce 2009 se Airbusu poprvé za posledních 6 let stalo, že počet objednaných letadel byl menší, než počet letadel dodaných. Řešení problémů (zrušení objednávek a technických potíží) bylo v nedohlednu a náklady musely být sníženy. A proto Airbus z projektu A380 vyřadil více než 10 000 zaměstnanců. Navíc byl Airbus nucen vyplatit kompenzace v řádech milionů USD za zpoždění dodávek Airbusů A380.

Také dalších typů letadel Airbusu se týkalo zpoždění dodávek. Primárně se jednalo o transportní vojenské letouny s názvem Airbus A400M, které měly být doručeny členským státům NATO.

Nebyla to jen společnost Airbus, která se ocitla díky zpoždění dodávek v problémech. Někteří letečtí dopravci spojovali své chabé finanční výsledky právě se zpožděnými dodávkami letadel A380. Naštěstí se společnosti Airbus tyto problémy a jejich následky podařilo překonat. Je ale důležité, že společnost Airbus pochopila problém i s jeho spojitostmi a zároveň se poučila o problémech, které mohou i přes perfektní firemní a logistickou infrastrukturu nastat.

2 Evropská spolupráce a logistika Airbusu

Začal bych tím, že na výrobě Airbusu A380 se podílelo více než 1 500 společností ze 30 zemí světa. Dokonce i Česká republika se podílela na výrobě tohoto letounu – společnost Latecoere sídlící v Letňanech vyráběla pro A380 dveře a skříně pro palubní elektroniku. Airbus jako takový vznikl spoluprací Francie, Německa a Velké Británie a s postupem času se přidávaly další země (například Španělsko a Nizozemsko).

Mezi hlavní země spolupracující na Airbusu A380 patřily Francie, Velká Británie, Německo a Španělsko. Ve Velké Británii najdeme výrobce jednoho ze dvou typů motorů, které pohání Airbus A380 – Rolls-Royce, a v Broughtonu ve Walesu se vyráběly křídla tohoto giganta. V Hamburku v Německu se vyráběla zadní část centropłánu a vertikální stabilizátor, ve Španělsku se nacházela výroba horizontálních stabilizátorů. A ve Francii v Saint-Nazaire byla výroba přední a prostřední části centropłánu.

Je patrné, že výrobní místa jsou od sebe velmi vzdálená. A Airbus využil k přepravě těchto nejdůležitějších částí téměř všechny možné druhy dopravy. (**viz Příloha č.1**)

2.1 Doprava vzduchem

Airbus k dopravě vzduchem používá speciálně upravená letadla, která jsou schopná převézt takové části konstrukce letadla a náhradní díly, které by normální nákladní letadlo převézt nemohlo, primárně kvůli jejich rozměrům. Historicky používal Airbus letadlo Super Guppy, které již bylo vyřazeno z provozu. Místo něj teď provozují letadla typu Beluga a Beluga XL.

2.1.1 Aero Spacelines/Airbus Super Guppy

Letoun Super Guppy byl původně vyvinut a vyroben společností Aero Spacelines. Po zkrachování této společnosti odkoupil Airbus licenci na výrobu tohoto letounu a vyrobil pro své účely dva exempláře. Tento letoun byl vybaven čtyřmi turbovrtulovými motory, díky kterým byl letoun schopen převézt až 25 tun nákladu.



Obrázek 3: Airbus Super Guppy³

³ Airbus Super Guppy. Online. Dostupné z: https://aircrafttag.com/cdn/shop/products/95773E82-4C44-4234-87D0-C52F54F883CD_1_102_a_0e7bb9e6-e980-4c4e-9fb7-75a28ce2a048_1445x.jpg?v=1699099613. [cit. 2024-02-08].

2.1.2 Airbus Beluga/Airbus Beluga XL

Jedná se o nástupce Super Guppyho. Airbus potřeboval letadlo, které by bylo výkonnější a rychlejší, bylo schopné převézt více nákladu a zároveň mělo nižší provozní náklady. Proto je Airbus Beluga postavena na základu Airbusu A300-600, který je poháněn dvěma proudovými motory. Je schopna převézt až 40 tun nákladu a zaujme primárně svým tvarem, kterým má připomínat běluhu. Do hlavní nákladní paluby se dostaneme otevřením speciálních odklopných nákladových dveří, které se nachází přímo nad kokpitem letadla.

Oproti tomu Airbus Beluga XL je postavena na základu Airbusu A330. Díky tomu je o téměř 7 metrů delší a zároveň je poháněna motory Rolls-Royce Trent 700, které jsou téměř třikrát výkonnější než motory General Electrics CF-6, které byly použity na původní verzi Belugy. Díky tomu dokáže Beluga XL převést až 44 tun nákladu.

Celkově Airbus provozuje 11 letadel typu Beluga – z toho 5 exemplářů kratší verze ST a 6 exemplářů delší verze XL.



Obrázek 4: Airbus Beluga XL⁴

⁴ Airbus Beluga XL. Online. Dostupné z: <https://static1.simpleflyingimages.com/wordpress/wp-content/uploads/2023/10/belugaxl-over-the-elbe.jpg>. [cit. 2024-02-08].

2.2 Vodní doprava

Vodní doprava v rámci logistického řetězce Airbus A380 se primárně používala k převozu nadrozměrných částí letadla, které se nevešly do nákladních letadel. Tento druh dopravy však nefungoval jen sám o sobě. Nejčastěji byl využíván ve spolupráci se silniční dopravou. Vodní doprava se primárně používala pro přepravu křídel letounu, která se vyráběla v městě Broughton ve Walesu. Zde bylo křídlo po silnici dopraveno speciálním přepravníkem až k blízké řece. Odtud se říčním nákladním člunem dostalo až do přístavu Mostyn, kde bylo křídlo přeloženo na větší transportní loď a bylo dopraveno až do města Pauillac ve Francii. Další části letadla se po vodě dopravovaly například ze španělského Cádizu, Nordehamu u Hamburku nebo také z francouzského města Saint-Nazaire. Ve městě Pauillac poté došlo k poslední fázi vodní přepravy, a to z větší nákladní lodi opět na říční bárku z Pauillacu do města Langon. Zde byla přeložena na kamionové soupravy, které pak tvořili nákladní konvoj.



Obrázek 5: Bárka převážející část trupu A380 po řece⁵

⁵ MCKELVEY, David. *Bárka s trupem Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/dgmckelvey/8667549919>. [cit. 2024-02-08].

2.3 Silniční doprava

Tento druh dopravy byl buď počátečním druhem dopravy nebo koncovým druhem dopravy. Nejčastěji se jednalo o přepravu v nočních hodinách, kdy není téměř žádný provoz a cesty jsou téměř prázdné. Pro případ denní silniční přepravy, jsou tvořeny speciální koridory, které slouží pouze pro daný převoz nákladu a žádný jiný provoz není vpuštěn do koridoru.

Mezi nejznámější silniční převoz nákladu patřil noční převoz z Langonu do Toulouse, kdy kamióny převážející části trupu a křídla letounu projížděly malými vesnicemi a chvílemi zde byly velmi malé vzdálenosti mezi zdmi domů a obří částí trupu A380. Dle místních obyvatel to vždy byla podívaná a města nikdy nespala, když měl projet nákladní konvoj Airbusu. Po dojetí do Toulouse byly převezené části letounu přesunuty do Final Assembly Line (neboli FAL), kde došlo k montáži těchto částí a v podstatě vznikla kostra letounu A380.



Obrázek 6: Nakladní konvoj projíždějící městem⁶

⁶ Nákladní konvoj A380. Online. Dostupné

z: <https://thepointsguy.global.ssl.fastly.net/us/originals/2020/02/GettyImages-110993555-scaled.jpg>. [cit. 2024-02-08].

3 Výhody Airbusu A380

3.1 Nejnižší spotřeba paliva na jednoho cestujícího

Když Airbus začal s vývojem A380, chtěl Boeingu 747 konkurovat jak v kapacitě letadla, tak i ekonomičností. Proto Airbus A380 používá motory, které mají nejnižší spotřebu paliva na sedadlo. Je nutné ale brát v potaz, že tento fakt se stává faktem až v moment, kdy je letadlo minimálně ze 75 % obsazeno cestujícími.

3.2 Letoun s největší kapacitou pro cestující na světě

Airbus A380 je díky svému dvoupodlažnímu trupu největší dopravní letoun na světě. Letadlo je koncipované tak, že pokud by mělo pouze ekonomickou třídu (maximální kapacita letadla), uvezlo by až 853 cestujících. Airbus A380 v konfiguraci pro čtyři cestovní třídy má v porovnání s Boeingem 747-8 Intercontinental v klasické konfiguraci pro tři cestovní třídy vyšší kapacitu o 77 cestujících, což je více než úctyhodné.

3.3 Mixed Fleet Flying/Cross Crew Qualification

Koncepce Airbusu ohledně vzhledu a fungování kokpitu je velice chytře vymyšlená. Oproti Boeingu, u kterého je kokpit každého typu letadla odlišný, šel Airbus o něco chytřejší cestou. Airbus koncipoval kokpity svých letadel tak, aby si byly co nejpodobnější. Zde do hry vstupuje takzvané „MFF“ neboli Mixed Fleet Flying. To v praxi znamená, že pilot může létat s dvěma různými typy letadel. V říjnu roku 2021 schválil Japonský Úřad pro Civilní Letectví žádost letecké společnosti All Nippon Airways, která jako první letecká společnost v leteckém průmyslu má tu možnost, aby její piloti s platnou typovou kvalifikací mohli létat jak na typu Airbus A320, tak na typu Airbus A380.

V Airbus Industrie si místo MFF vymysleli pojem „CCQ“ neboli Cross Crew Qualification a jedná se o to stejné. Výhodou Airbusu je fakt, že přeškolení z Airbusu A380 na Airbus A320 Family, Airbus A330 Family nebo na Airbus A340 Family trvá přibližně 3 týdny a v podstatě se jedná o doplňující kurz. U Boeingu je s tím větší problém, pilot si na přezkoušení musí projít kompletně celým výcvikem na novém typu letadla, a to z důvodu příliš velké odlišnosti letadel. Na základě vývoje A380 a jejich postupů byly tyto postupy průběžně implementovány i do postupů Airbus A320 Family a A330 Family. Společnost Emirates plánuje i implementaci CCQ na přechod z Airbusu A380 na Airbus A350. Již letos má Emirates převzít první exemplář tohoto letadla, jedná se o verzi Airbus A350-900.

3.4 Prostorná kabina

Airbus A380 se díky své obří konstrukci může chlubit také největší a díky některým konfiguračním doprvců také nejprostornější kabinou dopravního letadla na světě. Ve srovnání s Boeingem 747-400 v konfiguraci pro tři cestovní třídy, má Airbus o 49 % víc kabinové plochy ale zároveň jen o 35 % více míst. Airbus tím docílil, že oproti Boeingu mají cestující více prostoru na končetiny i kolem sebe. i v šířce sedaček nalezneme rozdíl. Pokud si porovnáme šířku sedačky na Airbusu A380 a Boeingu 747-8i společnosti Korean Air, zjistíme, že v ekonomické třídě je sedačka Airbusu A380 o 2 cm větší, než u Boeingu 747-8i. Šířkou kabiny je na tom Airbus taky lépe, šířka kabiny spodní paluby tohoto letounu je 6 metrů, 58 centimetrů. U Boeingu 747 je to přesně o půl metr méně, tedy 6 metrů a 8 centimetrů. Kabina Airbusu A380 také umožňuje dopravcům nabídnout cestujícím speciální a špičkové vybavení. Například pokud letíte první třídou na palubě společnosti Emirates, máte možnost se zde vysprchovat. Nebo pokud se snažíte zabít čas, tak se můžete zastavit na baru pro nějaký drink. Obecně ve vyšších třídách se pak na palubě A380 dostává mnohem vyššího komfortu a pohodlí. Společnost Etihad Airways má v každém svém letadle A380 jednu takzvanou „The Residence“. Jedná se o prostor tvořený třemi místnostmi – ložnicí, malou koupelnou a obývacím pokojem. Zde má člověk nejen soukromí, ale i prostor, kde se může volně pohybovat a trávit čas. Tohle by na jiném letadle nebylo možné.

3.5 Velmi dlouhý dolet s velkým počtem cestujících

I přes obří konstrukci, velmi vysokou hmotnost a ohromnou kapacitu je toto letadlo konstruované na velmi dlouhý dolet. Nejdelší komerční linkou, kterou kdy Airbus A380 operoval, je linka z Dubaje do novozélandského Aucklandu. Maximální dolet s maximálním obsazením letadla je 15 tisíc kilometrů. Oproti Boeingu 747-400, kterému měl v té době letoun A380 konkurovat, je dolet Airbusu A380 o 1 550 kilometrů delší.

3.6 Přínos nových technologií

S vývojem Airbusu A380 byla potřeba, aby byly vyvinuty nové technologie a systémy, které by napomáhaly řídit tento obří letoun. Vybral jsem zde několik systémů a technologií, které jsou dle mého názoru nejdůležitější a nejpřelomovější.



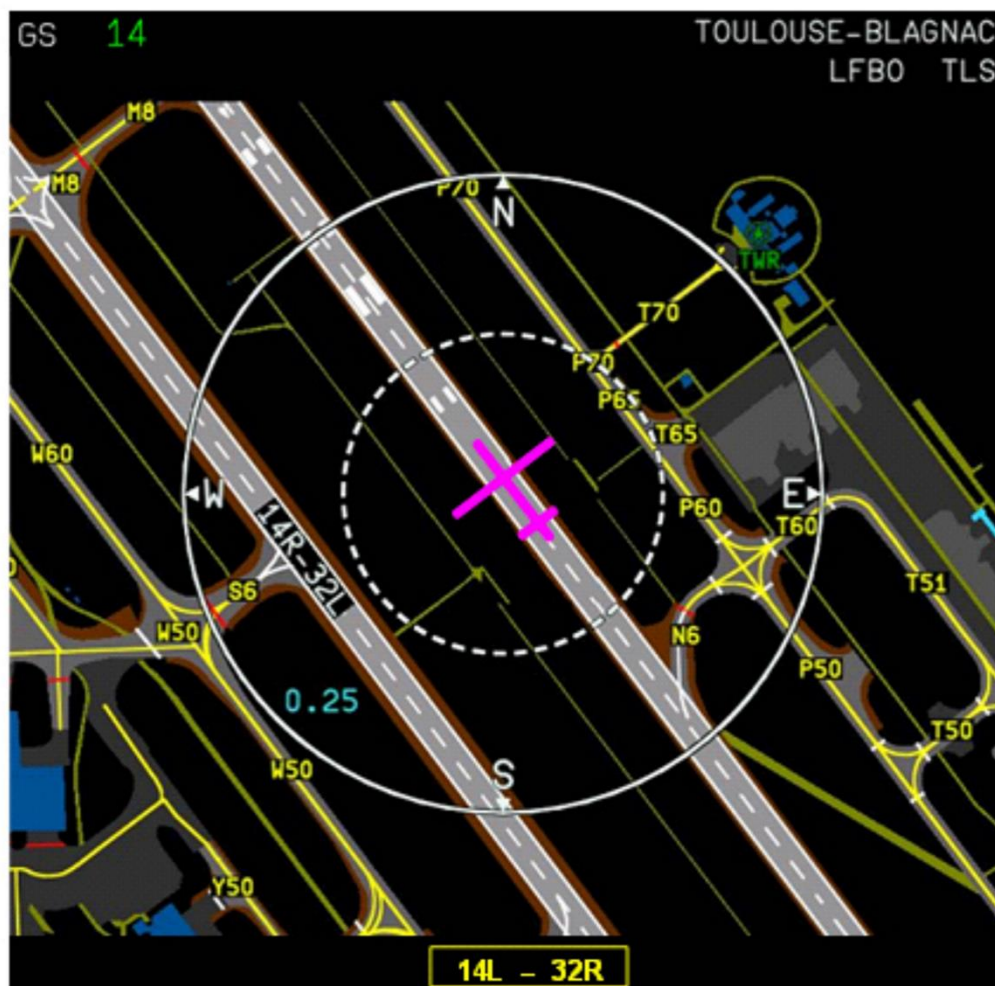
Fotografie 1: Displeje Airbusu A380 a klávesnice

3.6.1 Systém BTV (Brake-to-Vacate)

Jedním z nejznámějších systémů, který byl vytvořen pro Airbus A380, je takzvaný systém „Brake-to-Vacate“. Tento systém pomáhá při rychlejšímu opuštění přistávací dráhy po přistání a tím zároveň pomáhá zvýšit plynulost provozu na letišti. Během finálního přiblížení na letiště dostanou piloti na výběr pojezdové dráhy, ze kterých mají možnost opustit přistávací dráhu. Po vybrání dané pojezdové dráhy tento systém spolupracuje se systémy řízení, automatického brzdění a zároveň monitoruje rychlost a výšku během finálního přiblížení. Po přistání pomocí brzdového systému reguluje sílu brzdění a při případném nestihnutí sjezdu na vybrané pojezdové dráze systém sníží míru brzdění a počítá se sjezdem na následující pojezdové dráze. Tento systém také snižuje riziko vyjetí z přistávací dráhy.

3.6.2 OANS (Onboard Airport Navigation System)

Dalším významným systémem je OANS. Tento systém byl vytvořen ve spolupráci s firmou Thales a jedná se o systém palubní navigace na letišti. Tento systém umožňuje pilotům prohlédnout si mapu letiště se všemi pojezdovými dráhami a parkovacími stání, které na letišti nalezneme. Ukazuje aktuální polohu letadla na ploše a tím pomáhá se pilotům orientovat na letištích s velkou rozlohou, velkým množstvím pojezdových drah a stání. Tento systém se dnes již využívá na dalších nových typech letadel od společnosti Airbus. Cílem tohoto systému je snížit riziko chyby během pojezdu a předejít nechtěnému najetí na přistávací dráhu.

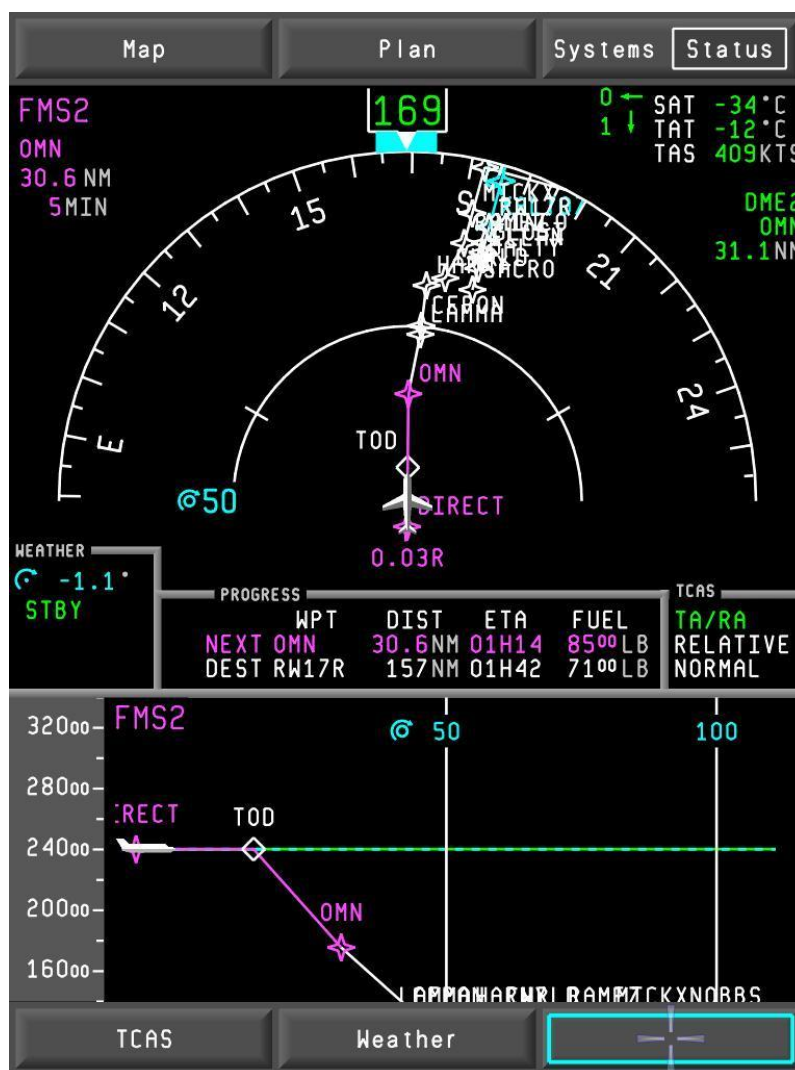


Obrázek 7: Ukázka OANS⁷

⁷ OANS [online]. [cit. 2024-02-12]. Dostupné z: <https://user-images.githubusercontent.com/50394269/136485564-8d9098a0-6520-4c49-8e36-ce31ee50d502.png>

3.6.3 VD (Vertical Display)

Díky tomu, že Airbus A380 má oproti jeho předchůdcům (A320/A330/A340) mnohem větší displeje v kokpitu, je zde do navigačního displeje (ND) implementován do spodní části displeje vertikální displej (VD). Tento displej poskytuje přehled o vertikální pozici letadla na letové trati. Ukazuje bezpečné výšky nad terénem (MORA, MSA), a terén je zde vůči pozici letadla graficky znázorněn. Nalezneme zde také vertikální trajektorie letu a průřez počasím napříč letovými hladinami. To pomáhá posádce letadla ke zvýšení situačního přehledu.



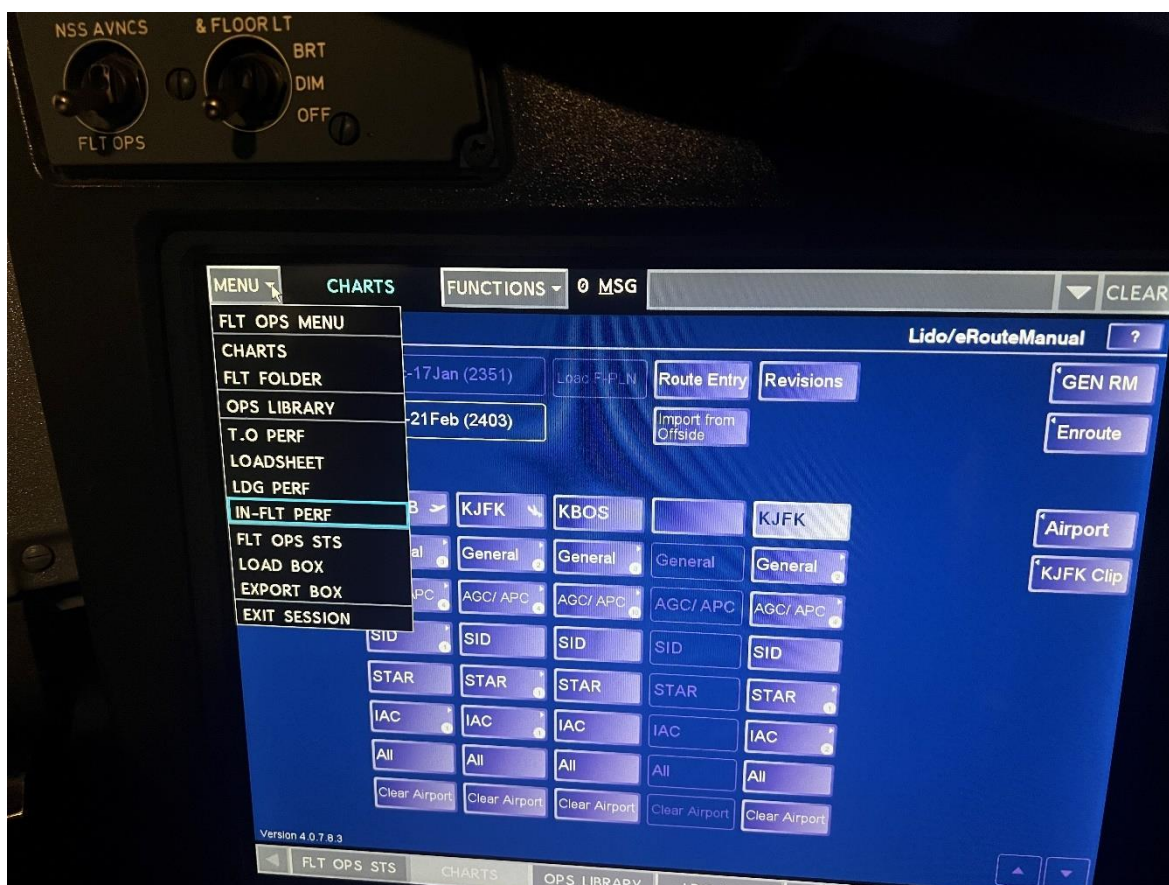
Obrázek 8: Ukázka vertikálního displeje pod navigačním displejem⁸

⁸ CBT TEAM. VD. Online. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/96665494@N06/9079463848/>. [cit. 2024-02-12].

3.6.4 OIS (Onboard Information System)

Onboard Information System je počítač, který je využíván ve dvou módech. Prvním módem je takzvaný FLT OPS mód a ten funguje stejně jako EFB neboli Electronic Flight Bag. Zde nalezneme všechny provozní manuály, aplikace pro výpočet výkonností pro vzlety a přistání (TOPA a LDPA), výpočet letových výkonností například pro výpočet doletu a spotřeby paliva (**viz Příloha č.2**) či potřebné výkony v případě takzvaných WHAT IF scénářů – scénářů, se kterými se nepočítá ale mohli by nastat (například při výpadku motoru). Zároveň zde nalezneme i všechny navigační charty.

Druhý mód je COMM, který se využívá k interní firemní komunikaci. Je zde možnost komunikace s dispečinkem firmy, dotazů na počasí, a dokonce je možné komunikovat i s letadly, které aktuálně letí.



Fotografie 2: Složky modulu FLT OPS v systému OIS

4 Nevýhody Airbusu A380

4.1 Nedostatečná infrastruktura letišť pro provoz A380

Už od začátku bylo jasné, že Airbus svými rozměry bude dělat problém letištní infrastruktuře. Mnohá letiště musela vybudovat nové nástupní mosty, upravit či zpevnit pojezdové dráhy a zajistit techniku, která obsluhuje Airbus A380 na zemi. A to si vyžaduje velice nákladnou investici ze strany letiště. Může se jednat až o stovky milionů korun které musí letiště vynaložit na úpravu infrastruktury, aby mohlo obsluhovat tento letoun.

Dalším problémem je délka dráhy. Díky své velikosti potřebuje Airbus A380 dráhu o minimální délce 2 900 metrů, aby mohl vzlétnout nebo případně přerušit vzlet. Jenže ne každé letiště má vzletovou a přistávací dráhu o minimální délce 2 900 metrů. V České republice nalezneme jen 2 letiště – Letiště Václava Havla v Praze a Letiště Leoše Janáčka v Ostravě. Ale pouze pražské letiště je schopno díky stání s třemi nástupními mosty, širokými pojezdovými drahami a dostatečným pozemním vybavením odbavit Airbus A380. V tomto případě se musí brát v potaz i vhodná záložní letiště neboli „Alternate Airports“. V případě jakékoliv nouze, technické či zdravotní, má A380 v porovnání s jinými letouny (např. Airbusem A350 nebo Boeingem 787) omezený počet letišť, kde může přistát.

4.2 Časová (ne)efektivita

V době, kdy Airbus A380 přišel na trh fungovala letecká doprava trochu jinak, než jak funguje dnes. Airbus počítal s tím, že dopravci budou spoléhat na zaplnění co největší kapacity na jedno letadlo, což mělo mít za výsledek výrazné snížení provozních nákladů dopravce. Jenže s příchodem novějších a úspornějších dálkových letadel v kombinaci s poptávkou po častějších frekvencích letů začal ekonomický model Airbusu A380 upadat. Cestující v dnešní době více ocení časovou flexibilitu, kterou zajistí častější frekvence spojů a případně pak i větší flexibilitu pro přestupy na návazné spoje.

4.3 Obří rozměry letadla

U letadel takového rozměru jako je A380 je potřeba mnohem více času na kontrolu či opravu letadla. Oproti menším letadlům (např. Boeingu 737 nebo Airbusu A320) je také velmi složité opravit libovolnou závadu na letadle.

4.4 Na dnešní dobu již „neekonomické“ letadlo

Tím, že Airbus A380 je poháněn čtyřmi proudovými motory, spaluje více paliva než dnešní moderní dálková letadla. Trendem ve výrobě a vývoji dálkových letadel jsou letadla, která mají velmi dlouhý dolet a jen dva proudové motory. Protože všechny letecké společnosti sledují provozní ekonomiku letadla a chtějí, aby bylo letadlo co nejekonomičtější a generovalo co nejmenší náklady, uchylují se dopravci ke koupi a provozu právě zmiňovaných dvoumotorových letadel.

Zajímavou statistiku přinesl web opshots.net, který porovnával celkové náklady jednoho letu Boeingu 777 a Airbusu A380 na lince z Los Angeles do Sydney. Zatímco plně naložený Airbus A380 v konfiguraci pro 484 cestujících stál dopravce přes 305 tisíc USD, Boeing 777-300ER v plně obsazené konfiguraci pro 361 cestujících vyjde dopravce „pouze“ na něco málo přes 190 tisíc USD. Pokud bychom se ale zaměřili pouze na náklady týkající se paliva, u Airbusu A380 zaplatí dopravce za palivo necelých 245 tisíc USD. To je o více než 100 tisíc USD více než u Boeingu 777. To poukazuje na fakt, že z provozního hlediska je Airbus A380 těžko výdělečný a vyplatí se pouze na plně obsazených linkách.

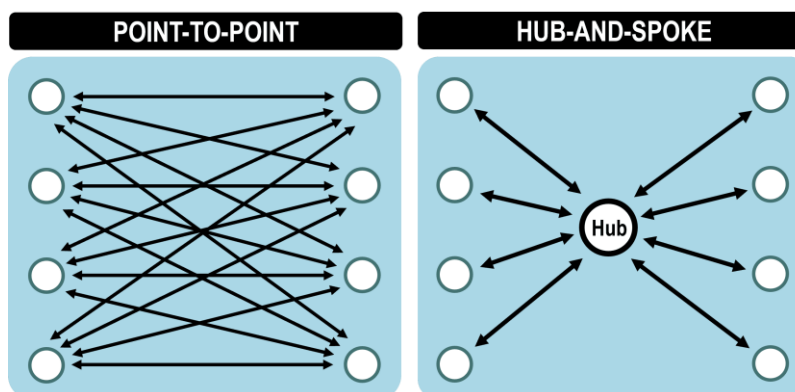
Posledním faktorem ohledně neekonomičnosti tohoto letadla je jeho údržba. Téměř polovina běžných kontrol a údržeb souvisí s motory letadla. A tím pádem čím více motorů, tím větší náklady na údržbu.

4.5 Využitelnost pouze u trendu Hub and Spoke

Na začátku 90. let 20. století se začaly v letecké dopravě objevovat dva hlavní trendy cestování. Jedním z nich byl trend „Hub and Spoke“. Ten se zaměřuje na propojení hlavních leteckých uzlů a hubových letišť. Z nich se pak cestující dopravuje do jeho cílové destinace. Na tento trend se zaměřil právě Airbus s letounem A380. Airbus počítal s tím, že s rostoucí poptávkou bude růst i počet letů. A právě na velkých hubových letištích se v dnešní době dostáváme do situace, že letiště nejsou schopna přijímat další lety. A to kvůli plně obsazeným časovým slotům. Slot je vymezený čas, který slouží k technickému a provoznímu odbavení letadla na letišti. Myšlenka Airbusu byla taková, že aerolinie budou chtít mezi těmito leteckými uzly převážet co nejvíce cestujících na jedno letadlo. Aerolinie tedy maximalizuje počet přepravených cestujících v jednom letadle na jeden časový slot.

Druhým trendem cestování je „Point-to-Point“. Tímto směrem se vydal rival Airbusu, Boeing. Ten počítá s tím, že druhořadá města se budou rozvíjet a budou nabírat na důležitosti. Je zde také větší prostor k růstu než v přeplněných světových metropolích. Boeing se tedy rozhodl pro variantu spojit druhořadá města menšími dálkovými letadly. Výsledkem toho byla investice do projektu letadla Boeing B787 Dreamliner, které jako menší, dálkové a pouze dvoumotorové letadlo je schopné otevřít trasy na menších trzích.

V posledních letech je častější trend Point-to-Point, kdy je pro cestujícího pohodlnější a rychlejší letět do cílové destinace bez mezipřistání a zároveň za kratší dobu. V tomto případě tedy Airbus A380 ztrácí význam, neboť nasazovat velkokapacitní letadlo na linkách, kde není dost velký trh na to, aby se zaplatil samotný provoz letadla, je čistý ekonomický nesmysl.



Obrázek 9: Přepravní modely využívané v letecké dopravě⁹

⁹ Přepravní modely v letecké dopravě. Online. Dostupné z: https://i0.wp.com/transportgeography.org/wp-content/uploads/2017/10/point_to_point_hub_networks.png?resize=1024%2C503&ssl=1. [cit. 2024-02-08].

4.6 Letadlo bez nákladní verze

Airbus na začátku vývoje letounu A380 počítal i s nákladní verzí, která měla vyrovnat mezery v nákladní dopravě, kde měl Boeing navrch. Jak jsem již zmiňoval v kapitole „Vznik Airbusu A380“, letadlo už mělo i své vlastní označení. Jenže díky problémům, které měl letoun během výroby byl najednou vývoj tohoto letounu zpožděn a ve velkém časovém skluzu. Protože primární verzí byla verze pro cestující, program nákladní verze byl zmrazen a pozastaven. Na nákladní verzi bylo celkem 27 objednávek – z toho 20 bylo kompletně zrušeno a zbylých 7 překonvertováno na verzi pro cestující.

I když by Airbus A380 nabízel mnohem více prostorového objemu, hmotnostně by na tom byl ale mnohem hůře. Letoun by dosáhl maximální vzletové hmotnosti mnohem dříve, než by byl prostor nákladového prostoru zcela naplněn.

Pokud si porovnáme nákladní verze Airbusu A380 a Boeingu B747-400, zjistíme, že A380 má o téměř 60 % více prostorového objemu ($1\,134\text{ m}^3$ vs 710 m^3) ale je schopen převést jen o 28 % více hmotnosti. Dalším úskalím nákladní verze A380 je také složitost dopravy nákladu do a z letadla. Náklad do horní paluby by vyžadoval speciální nakládací zařízení a vybavení, které by znamenalo další finanční náklady pro letiště nebo spediční společnosti.



Obrázek 10: Koncept Airbusu A380 v nátěru FedEx¹⁰

¹⁰ Koncept FedEx A380F. Online. Dostupné z: <https://disaviation.net/wp-content/uploads/2023/11/1108f4161bc20acb8b1c0c1e0e1bdbaf.jpg>. [cit. 2024-02-09].

5 Proč dopravci přechází ze 4motorových letadel na 2motorová?

Historicky byla vyšší poptávka po, a zároveň nutnost, čtyřmotorových letadel, a to primárně ze dvou důvodů. Jedním z důvodů byla bezpečnost. Motory, které byly vyrobeny v 70. letech 20. století byly několikanásobně méně výkonné než motory vyráběné dnes. Takže v případě výpadku jednoho motoru u dvoumotorového letadla mělo letadlo velmi omezený výkon. V průběhu desítek let se však neustále zlepšuje bezpečnost v letectví. Nalezneme jen minimum případů, kdy dvoumotorové letadlo přišlo během letu o tah obou motorů.

Druhým důvodem, díky kterému byly do 80. let upřednostňovány čtyřmotorové letouny byl fakt, že neexistovala certifikace letadel ETOPS.

ETOPS neboli Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards je certifikace, při které je letadlo certifikováno na stanovenou dobu letu s použitím pouze jednoho motoru, a během které musí být schopné doletět na diverzní neboli záložní letiště. Před vznikem ETOPS byla FAA (Federální úřad pro letectví v USA) stanovena vzdálenost na let s jedním motorem maximálně na 60 minut letu od diverzního letiště. Díky ETOPS se zjistilo a statisticky prokázalo, že let s letadlem poháněným dvěma motory je mnohem bezpečnější, než se předpokládalo. Prvním letadlem, kterému byla udělena certifikace ETOPS byl Boeing 767 společnosti Trans World Airlines (TWA). Jejich Boeing byl certifikován na vzdálenost maximálně dvou hodin od diverzního letiště. Díky pokroku technologií a mnohonásobně výkonnějším motorům se dnes můžeme setkat s ETOPS certifikací, která povoluje vzdálenost 370 minut od nejbližšího diverzního letiště. Tuto certifikaci můžeme najít u Airbusu A350XWB.

Svým způsobem je i dnes letadlo se dvěma motory bezpečnější než čtyřmotorové. To z toho důvodu, že zde je menší pravděpodobnost na vysazení jednoho motoru u dvoumotorového letadla než u čtyřmotorového letadla. Čím více motorů, tím více příležitostí k závadám a tím pádem větší pravděpodobnost vysazení.

6 COVID-19 a jeho dopad na A380

6.1 Pandemie a pád letecké dopravy

31. prosince, 2019 zdravotní komise města Wuhan oznamuje první případy tehdy nepojmenované nemoci, později pojmenované koronavirus. Do 14 dnů je oznámen první případ této nemoci mimo Čínu. 13. ledna, 2020 je koronavirus identifikován v Thajsku, již nazýván COVID-19. Začátkem března je hlášeno prvních milion případů celosvětově, v půlce března je pak vyhlášen v České republice první lockdown, pokus o zastavení růstu této nákazy. První vlna končí na konci června roku 2020, jenže přichází druhá, ještě silnější podzimní vlna. Dochází k diagnostikování tisíců obyvatel nálezů COVID-19 denně. A tehdy je nejvíce zasažena ekonomika nejen České republiky, ale všech zemí světa.

Jedním z nejvíce zasažených sektorů ekonomik ve světě byl turismus. Z důvodů uzavření většiny státních hranic a izolaci států vůči okolním zemím a světu, došlo k drastickému úpadku této oblasti ekonomiky. Především letecká doprava se dostala do velkých potíží. Dost často docházelo k existenčním krizím společností pracujících v oboru turismu. Státy se snažily podpořit letecké dopravce. A to jak státní letecké dopravce, tak i soukromé, a to jak formou různých půjček s výhodnějšími úroky, tak i formou dotací.

Nejhůře na tom byla mezinárodní letecká doprava, kterou zde budu zmiňovat primárně, jelikož právě dálkové mezinárodní lety a linky se týkaly Airbusu A380. V druhém kvartálu roku 2020 klesla sedačková kapacita letadel o 92,6 % v porovnání s druhým kvartálem rekordního roku 2019. Počet cestujících v tomto období klesl dokonce o 96,7 % oproti stejnému období v roce 2019. Nejhorším měsícem roku 2020 byl duben, kdy v porovnání s rokem 2019 klesl počet přepravených cestujících o 97,7 % ze 153 milionů cestujících na přibližně 3,5 milionu cestujících. Pokud bychom měli porovnat celkový počet cestujících v mezinárodní letecké dopravě v letech 2020-2022 s rokem 2019, vypadalo by to následovně:

- Rok 2019 s rokem 2020 – pokles o 75,1 % (z 1,853 miliardy na 461 milionů PAX)
- Rok 2019 s rokem 2021 – pokles o 72,4 % (z 1,853 miliardy na 511 milionů PAX)
- Rok 2019 s rokem 2022 – pokles o 35,4 % (z 1,853 miliardy na 1,197 miliardy PAX).

Můžeme si povšimnout, že roky 2020 a 2021 mají téměř stejný pokles, i když by se předpokládalo, že rok 2020 bude statisticky horší než rok 2021. Co v podstatě udrželo rok 2020 na stejné úrovni jako rok 2021 byly první dva měsíce, kdy ještě nebyla světová pandemie v plném proudu.

V lednu byl dokonce zaznamenán nárůst počtu cestujících oproti lednu roku 2019, a to o 0,5 % (657 tisíc cestujících). Co naopak nejvýrazněji pomohlo stavům z roku 2021 vůči roku 2020 byly mírnější opatření zemí v období od dubna do června:

- duben 2020 x duben 2021 – nárůst o 482,3 % (ze 3,471 milionů na 20,2 milionů PAX)
- květen 2020 x květen 2021 – nárůst o 468,8 % (ze 4,2 milionů na 24,15 milionů PAX)
- červen 2020 x červen 2021 – nárůst o 345,5 % (z 8,192 milionů na 36,5 milionů PAX)
- Q2 2020 x Q2 2021 – nárůst o 408,2 % (z 15,9 milionů na 80,86 milionů PAX).

Aktivními provozovateli Airbusů A380 během hluboké pandemie byly pouze dvě aerolinie – Emirates a China Southern Airlines. Emirates totiž neměli v důsledku složení své flotily na výběr a u China Southern Airlines byly důvodem repatriační lety a vnitrostátní lety, kdy bylo občas z důvodu vyšší poptávky zvýšit kapacitu na vytížených linkách mezi čínskými metropolemi.

Na počátku celosvětové pandemie, když začala stagnovat letecká doprava, začala společnost Emirates nabízet svým zaměstnancům neplacené volno na 3 měsíce, s nejistým příslibem udržení práce. Později, když nemoc COVID-19 stále neustupovala, začalo docházet k propouštění zaměstnanců. Nejdříve byli propuštěni piloti, kteří byli ve zkušební lhůtě. Celkově potkaly společnost 4 vlny propouštění. Ve firmě tak zůstali senioritně nejstarší a nejzkušenější kapitáni, druzí piloti a stevardi. Tito piloti zůstávali na neplaceném volnu, přičemž společnost jim platila ubytování a školné/školkovné pro jejich děti. V této době společnosti pomohlo, že Emirates provozují i nákladní dopravu, která naopak zažívala velký boom v oblasti letectví, a to primárně z důvodu vyšší rychlosti přepravy.

Pro piloty, kteří byli v rámci propouštěcích vln bez práce, byla dost často jediná možnost rekvalifikace/překvalifikace na menší letadla typu Airbus A320/Boeing 737, na business jety (kterých je v této oblasti velké množství), anebo na nějaký běžnější typ letadla, díky kterému byla alespoň částečná možnost se uplatnit na téměř mrtvém trhu. Získání nové typové zkoušky je velmi nákladné – ceny za rekvalifikaci na typ A320 jsou odvislé i od toho, jak dlouho pilot s daným typem letadla létal, každopádně se jedná o desetitisícové, i statisícové částky.

6.2 Vyřazování letadel A380 z flotil dopravců

Airbusy A380 zažily v posledních letech největší propad. Jednak tomu napomohla právě zmíněná krize ohledně pandemie COVIDu-19, zároveň je ale nutné podotknout, že některé aerolinky vyřadily svá letadla A380 ještě před vypuknutím této pandemie, a to z důvodu vysokých provozních nákladů. Mnohé aerolinie například vyřadilo jen část své flotily, nikoliv však všechna letadla.

6.2.1 Thai Airways

Thajský národní dopravce je další společností, která vyřadila všechna svá „superjumba“, a to primárně z důvodu koronavirové krize. Byla zde však naděje pro A380, u 2 letadel se původně počítalo s návratem do provozu v roce 2024 z důvodu rostoucí poptávky po dálkových letech. Na to ale nedošlo. Díky Covidu-19 se dopravce dostal do finanční krize, kdy závazky společnosti činily 11.3 miliardy USD, zatímco aktiva společnosti činila pouze 9.98 miliardy USD. V září roku 2020 schválil insolvenční soud v Bangkoku restrukturalizaci společnosti. Ta už svým způsobem však začala v květnu, kdy thajská vláda prodala svůj podíl v Thai Airways, aby byla aerolinie schopna započít restrukturalizaci. Jedním krokem restrukturalizace bylo i zmenšení flotily a vyřazení několika typů letadel z provozu aerolinie. Od února roku 2021 byly Airbusy A380 vyřazeny z flotily. K Airbusům A380 se také připojily typy letadel Airbus A330 a Boeing 747-400. Celkově vyřadila společnost 29 širokotrupých letadel, z toho 6 letadel A380. Některé z těchto letadel dala aerolinie na prodej a celkově pak 32 letadel různých typů bylo posláno do aukce.

6.2.2 Air France

Společnost Air France byla první evropskou aerolinií, která převzala letoun Airbus A380. 23. září, 2009 byl Airbus A380 registrace F-HPJA spuštěn do komerčního provozu na lince do New Yorku. Aerolinie provozovala 10 letadel tohoto typu, poslední kus byl dodán v roce 2014. Air France využívalo tyto letouny na letech do 15 destinací, z toho nejpopulárnější destinací byl právě New York.

V roce 2009 tehdejší ředitel Air France Pierre-Henri Gourgeon ve svém prohlášení zmínil, že:

„Každé letadlo A380 umožní Air France úsporu 12 až 15 milionů Euro ročně, což v dnešním klesajícím ekonomickém klimatu zajišťuje společnosti finanční prostředky, které slouží k odolání této krize.“

Je paradoxní, že letadlo, které bylo v roce 2009 považováno Air France za velmi úsporné, bylo v roce 2018 ve vysoké míře (50 %) vyřazeno z provozu právě z důvodu vysokých provozních nákladů tohoto letounu. Zbylým 7 letounům měl být upraven interiér a měly být i nadále provozovány. Změna nastala s příchodem modelů Airbusů A350 a Boeingů 787 Dreamliner, ve kterých viděla společnost Air France potenciál. 23. června, 2019 stálo v prohlášení Air France, že úprava interiéru by nebyla výhodná, a proto se počítá vyřazením celé flotily v roce 2022. Toto období se ale ještě zkrátilo s objednáním právě zmíněných Airbusů A350. První Airbus A380 byl vyřazen již 2. ledna 2020, kdy letoun doletěl do irského Knocku, kde byl rozebrán. Poslední komerční let byl uskutečněn 23. března 2020 na lince AF995 z Johannesburgu do Paříže a poslední let tohoto letounu u Air France se konal 26. června 2020. Jednalo se o vyhlídkový let nad Francií se symbolickým číslem AF380. Na palubě tohoto letu se nacházeli nejvyšší představitelé společnosti a vybraní hosté, kteří zakončili éru tohoto letadla u Air France.

6.2.3 China Southern Airlines

Jediný čínský provozovatel letadel A380 vyřadil své poslední dva letouny z pěti původních na konci roku 2022. Jako jediná aerolinka provozující Airbusy A380 byla schopna s nimi létat i během největší pandemie koronaviru, a to z důvodu permanentně vysoké poptávky na vnitrostátních linkách po Číně anebo také na repatriačních letech. Aerolinie objednala 5 letadel v roce 2008 a její stroje jí byly dodány mezi lety 2011-2013.

Podobně jako u Air France, primární příčinou vyřazení tohoto typu z flotily byly vysoké provozní náklady a zároveň důvěra v novější dvoumotorová širokotrupá letadla, která mají výrazně nižší provozní náklady. Právě těchto letadel má aerolinie 62 a mezi nimi jsou Airbusy A350, Boeingy 787 Dreamliner a Boeingy B777.



Obrázek 11: China Southern Airlines A380¹¹

¹¹ China Southern Airlines A380 [online]. [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/China_Southern_Airlines_Airbus_A380-800_B-6136_%2830959984551%29.jpg

6.2.4 Malaysia Airlines

Malajský dopravce byl majitelem 6 kusů Airbusu A380, než je na konci roku 2022 definitivně vyřadil z provozu. Stalo se tak poté, co se aerolinka dohodla s Airbusem o návratu letadel A380 zpět k výrobci. Namísto nich objednala Malaysia Airlines 20 letadel novější a úspornější verze Airbusu A330 – Airbus A330-900.

Opět byly hlavní příčinou vyřazení z provozu vysoké provozní náklady. Jak řekl kapitán a ředitel Malaysia Airlines Izham Ismail:

„Na konci dne stejně záleží na zisku a ztrátě“.

Zajímavostí je, že na rozdíl od ostatních aerolinií byla Malaysia Airlines jediná, která udržovala Airbusy A380 v okamžitě provozuschopném stavu. Jednou za 3 měsíce s každým letadlem A380 provedla dvacetiminutový let takzvaně „nikam“, jen aby bylo možné letadla okamžitě prodat bez žádných prodlev. Protože na rozdíl od většiny provozovatelů, Malaysia Airlines opravdu vlastnila svá letadla, neměla je pronajatá od leasingových společností, byla zde velká snaha prodat je. Bohužel o Airbusy A380 z druhé ruky neměl nikdo zájem, a proto nakonec došlo k výše zmíněné dohodě s Airbusem a vrácení letadel výrobci.

6.2.5 Hi Fly Malta

Poslední aerolinií, která definitivně vyřadila svůj jediný Airbus A380 z provozu byla maltská společnost zaměřená primárně na wet-lease/ACMI operace a charterové lety. Tento jeden kus registrace 9H-MIP byl původně provozován společností Singapore Airlines a jednalo se o jeden z nejstarších vyrobených Airbusů A380.

Do provozu byl zařazen v červenci roku 2018 a poslední jeho let se konal 17. prosince roku 2021, kdy byl po skončení leasingu předán zpět výrobcí Airbus do Toulouse. Před koronavirovou pandemií sloužilo letadlo primárně jako charterové letadlo, které většinu času létalo jako náhrada za technicky nezpůsobilé letadlo nebo v případě zrušení nějakého letu bylo schopné z důvodu své vysoké kapacity obsloužit počet pasažérů, který by odpovídal dvěma letadly. Během pandemie Covidu-19 pak byly z letadla vyjmuty sedačky a letadlo létalo ve verzi P2F se zdravotnickým materiálem a zdravotnickými pomůckami.



Obrázek 12: 9H-MIP ve speciálním zbarvení¹²

¹² 9H-MIP [online]. [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: https://www.v1images.com/wp-content/uploads/2020/04/IMG_9918-3.jpg

6.3 Poslední vyrobený Airbus A380

Píše se 17. března 2021. Poslední Airbus A380 s registrací F-WWAM a se sériovým číslem MSN 272 vzlétnul z výrobního závodu Airbus Industrie v Toulouse a tím byla uzavřena poměrně krátká, ale za to vzrušující éra výroby tohoto obra v civilním letectví. Letadlo z Toulouse zamířilo do Hamburku na tovární letiště Airbusu – Hamburg Finkenwerder. Zde bylo letadlo přelakováno do barev budoucího dopravce a opatřeno vybavením interiéru. 16. prosince 2021 bylo letadlo předáno svému zákazníkovi, společnosti Emirates, s novou registrací A6-EVS. Odtud poté letadlo letělo do Dubaje.

To však nemění nic na tom, že minimálně dalších 10 let toto letadlo uvidíme létat na nebi. Z původních prognóz, ve kterých aerolinie poukazovaly na brzký zánik provozu Airbusu A380, nakonec mění plány s těmito létajícími kolosy a i aerolinie, ve kterých není provoz společnosti postaven na Airbusech A380 (viz. Emirates), začínají prodlužovat roky vyřazení. Kupříkladu Qantas, který nebyl během pandemie koronaviru optimistický ohledně brzkého návratu Airbusu A380 do provozu. Původně se počítalo s návratem až v druhé polovině roku 2023, nakonec však provedl Airbus A380 první komerční let po koronavirové pandemii již v lednu roku 2022.



Obrázek 13: Poslední vyrobený Airbus A380¹³

¹³ A6-EVS [online]. [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://samchui.com/wp-content/uploads/2021/03/EwrtF9VWYAgL3BR-e1616083827183.jpg>

7 Návrat A380 na nebe

7.1 Návrat Airbusu A380 do provozu

Téměř nikdo nečekal, že se Airbus A380 vrátí do provozu takto rychle. i provozovatelé počítali, že se s letadly opět bude létat buď o pár let později anebo vůbec. Jenže prudký nárůst poptávky po letecké dopravě, rychlejší vakcinace proti Covidu-19 a rozvolnění hranic zemí definitivně přispělo k návratu tohoto obra. i to mělo zprvu svá úskalí. Ale postupem času se i ta podařila alespoň částečně překonat a dnes můžeme na nebi vidět čím dál tím více Airbusů A380.

Po pandemii byl velkým problémem nedostatek zaměstnanců. A to jak palubního personálu, tak i pilotů nebo mechaniků. Pokud bych uvedl konkrétní příklad, tak pilot létající u společnosti Emirates, který měl platnou typovou kvalifikaci a platný certifikát zdravotní způsobilosti stále musel projít třemi výcvikovými simulátory, třemi výcviky okruhů s prázdným letadlem, třemi traťovými výcviky, letem sloužícím k ověření traťové kvalifikace a na závěr traťovým přezkoušením. Pokud bereme v potaz, že aerolinie typu Emirates, která provozuje primárně letadla A380, by měla tímto způsobem vyškolit každého pilota (a to ne všichni měli stále platnou typovou certifikaci a certifikát zdravotní způsobilosti) tak z toho lze vyvodit, že se stále i do dnešního dne jedná o velmi složitý proces výcviku jak staronových, tak úplně nových pilotů, kteří jsou aktuálně potřební. Kvůli tomu i společnost Emirates snížila minimální letový nálet potřebný k výcviku na Airbus A380 z 2 500 hodin na dopravním letadle s MTOM nad 60 tun na minimální nálet 2 000 hodin na dopravním letadle s MTOM nad 50 tun. Jenže ne všichni zvládnou projít přijímacím řízením společnosti, a ne všichni chtějí žít ve Spojených Arabských Emirátech.

Návratu Airbusu A380 také napomáhá fakt, že výrobci letadel nestíhají letadla vyrábět a počet nevyřízených objednávek tak stále roste. Pro Airbus byl rok 2023 rekordní právě v počtu objednávek, během jednoho roku bylo u evropského výrobce letadel objednáno 2 094 letadel (**viz Příloha č.3**). Když toto číslo porovnáme s objednávkami u Airbusu z roku 2022, zjistíme, že v tomto roce bylo objednáno „pouze“ 820 letadel. Oproti tomu měl Boeing za rok 2023 objednávky na 1 314 letadel, což je výrazně méně než Airbus. Právě na letadla typu A321neo a A321XLR, která díky své ideální kapacitě, nižším provozním nákladům a možnosti dlouhého doletu, se čeká nejvíce a nejdéle. Tímto letadlem se Airbus chce prosadit na letech modelu point-to-point, se kterým dlouhou dobu nepočítal a snažil se preferovat právě Airbus A380 s lety na principu modelu hub-and-spoke.

Dalším ekonomickým faktorem, který jde Airbusu A380 ruku v ruce je cena pohonných hmot. V roce 2023 klesly ceny pohonných hmot až o 25 % oproti roku 2022. i proto byl dopravcům návrat A380 na nebe lehce zpříjemněný.

Aby byl návrat zpříjemněn i cestujícím, rozhodli se někteří dopravci zainvestovat do obměny interiéru. Tato nákladná operace byla během pandemie jen zbytečným výdajem financí potřebných k udržení společnosti provozuschopné. Dnes se s touto investicí počítá u většiny dopravců, obzvláště u dopravců, kteří interiér neobměnili před pandemií a v aktuální situaci je interiér jejich Airbusů A380 již zastaralý. Společnost Emirates aktuálně obměňuje a vylepšuje interiér na 120 letadlech a celková částka obměny interiéru se odhaduje na 2 miliardy USD. Týká se to 67 letadel A380 a 53 letadel B777. První letadlo s novým interiérem bylo nasazeno 6. ledna 2023 na lince Dubaj – Londýn Heathrow. Společnost British Airways oznámila, že do roku 2026 budou všechny jejich Airbusy A380 vybaveny nově upravenými kabinami a všechny cestovní třídy též čeká obměna interiéru. i postoj Lufthansy se změnil. Z původních slov, že **„letadla zůstanou součástí flotily jen dočasně“**, se tento postoj změnil na **„upravíme letadla a potenciálně s nimi budeme operovat až do první poloviny 30. let“**. Proto se i zde počítá s obměnou interiéru v business třídě. Novým produktem jsou sedačky Allegris ve více variantách. První letadlo s obměněnou business třídou právě tímto produktem by měl být Boeing 787 Dreamliner a to ještě v letošním roce. Spolu s obměnou business třídy v Airbusu A380 a Boeingu 787 se obměna bude týkat i Airbusů A350 a Boeingu 747.

Teprve podruhé se našlo uplatnění i pro Airbusy A380 z druhé ruky. A to z důvodu vstupu nové aerolinie provozující Airbusy A380 do provozu – Global Airlines. Společnost, která vznikla 13. července 2021 přišla s ambiciózním plánem využít starší letouny A380 a nasadit je na linky z Londýna-Gatwick do New Yorku-JFK a Los Angeles. Zakladatel společnosti James Asquith sám prohlašuje, že „věří tomu, že Global (Airlines) bude hrát důležitou roli při druhém dějství Airbusu A380.“ S Global Airlines aktuálně spolupracuje na uvedení do provozu společnost Hi Fly Malta, která již má zkušenosti s provozováním Airbus A380. Zajímavostí také je, že aerolinie nemá letadla pronajatá od leasingové společnosti, ale přímo koupená a jsou jejím majetkem. Důvodem je zlomek ceny, který za letouny společnost zaplatila. Zatímco předpandemická cena Airbusu A380 z druhé ruky se pohybovala okolo 400 milionů USD, Global Airlines za své první letadlo utratilo jen „osmicifernou částku“ (v USD). Podle odhadů se cena letadla mohla pohybovat kolem 40 milionů USD, což je stále oproti předpandemické ceně velmi výhodná koupě.

Kapacita letadla podle některých zdrojů má být 471 míst ve třech třídách, dle jiných zdrojů zase 484 míst ve třech třídách. Původním plánem bylo zahájení provozu na jaře roku 2024, to se ale změnilo a aktuálně se počítá s uvedením do provozu až v roce 2025.

Každopádně odborníci se shodují, že bude velmi těžké udělat na tomto trhu díru do světa. Plně zaplnit Airbus A380 na trasách, které jsou operovány dalšími pěti dopravci s vyšším počtem rotací a zároveň jsou operovány menšími a úspornějšími letadly je prakticky nemožné. James Asquith slibuje že silnou stránkou, se kterou bude Global Airlines chtít konkurovat ostatním, je zvýšená kvalita produktu. Kvalitou produktu je v tomto případě myšlen palubní servis, pohodlí cestujících a snaha vytvořit nezapomenutelný zážitek na palubě.

Můj osobní názor na Global Airlines je v tomto případě smíšený. Na jedné straně je fakt, že aerolinie už oficiálně vlastní dvě letadla A380. Na druhou stranu, v poslední době zde bylo velké množství ambiciózních projektů, které nakonec upadly v zapomnění (např. Pragusa.One). Nedokážu si představit úspěch této aerolinie na trhu, proto jsem k této aerolinii spíše skeptický.

7.2 Nedostatek nových letadel a zpožděné dodávky

Důvodů, proč se Airbus A380 vrací do provozu je více. Se zvyšující se poptávkou po letecké dopravě se dopravci uchýlili k návratu letounu A380 na úkor provozních nákladů. Jenže to často není hlavní příčinou jejich návratu. Aerolinie jsou občas nucené vrátit Airbusy A380 do provozu, a to primárně ze dvou důvodů.

Jedním z důvodů je nedostatek nových letadel. Výrobci letadel nestíhají vyrábět letadla na úkor tempa objednávek. Dle společnosti ADS Group, obchodní asociace pro letecké, obranné, bezpečnostní a vesmírné organizace, počet nevyřízených objednávek letadel k listopadu roku 2023 byl přesně 14 839 letadel. Na to navazujícím problémem je také počet nevyřízených objednávek motorů: k listopadu roku 2023 je počet nevyřízených objednávek motorů na čísle 28 376 kusů. Tento problém se primárně týká jednouličkových letadel, po kterých je z důvodu nízkých provozních nákladů vyšší poptávka – například nevyřízených objednávek letadla typu A320neo Family je přes 6 100. To má také vliv na cenu letecké dopravy. V momentě, kdy jsou dopravci nuceni využívat k provozu starší letadla, která mohou mít několikanásobně vyšší provozní náklady než nová letadla, může dojít k navýšení cen letenek. K čemuž došlo právě po krizi Covidu-19, kdy rostl zájem o cestování, jak z business hlediska, tak z hlediska dovolených v zahraničí, o které byl po uvolnění restrikcí po celém světě enormní zájem.

V rozhovoru z prosince roku 2022, Steve Udvar-Hazy, zakladatel jedné z největších leasingových společností na světě, Air Lease Corporation, se vyjádřil k situaci ohledně dodávek letadel:

„Ani jedno letadlo jsme nedostali včas, ať už se jednalo o (Boeing) 737 MAX, 787 nebo (Airbus) A330 a A350. Nejhůře na tom je Airbus A321neo. Měli jsme zpoždění dodávek 6 až 7 měsíců v porovnání s měsícem dodání dle kontraktu se skutečným dodáním.“ (přeloženo z angličtiny)

Společnosti Boeing a Airbus, kteří jsou největšími výrobci letadel, mají objednávky na jednouličková letadla zajištěny až do roku 2029. V dlouhodobém spektru je pro výrobce problém číslo jedna, dodat zakoupená letadla na čas, dle kontraktu. Mezitím se tedy dopravci museli uchýlit k návratu starších letadel, se kterými se před nebo během koronavirové krize už nepočítalo, a to jak v případě úzkotrupých letadel, tak v případě širokotrupých letadel.

Druhým, hlavním důvodem, který prodlužuje provoz Airbusů A380 a napomáhá jim dále létat jsou zpožděné dodávky právě širokotrupých, dálkových letadel. Tento problém se aktuálně týká Boeingu a jeho dálkových letadel B787 Dreamliner a nové generace Boeingu 777 – B777X, které mají v poslední době stále více technických problémů a nedostatků.

Pokud bychom se měli bavit o náhradě Airbusu A380, tak právě Boeing 777X ve verzi B777-9 by měl v budoucnu částečně nahradit Airbus A380. Se svojí délkou 76,72 metrů a kapacitou 426 cestujících v typické konfiguraci dvou cestovních tříd se bude jednat o největší dvoumotorové dopravní letadlo na světě. Letadlo bude poháněno motory vyrobené společností General Electric Aviation, které byly pojmenovány GE9X. Navazují tak na motory, které pohání aktuální Boeingy 777. Ty využívají motory GE90. Stejně jako písmeno „X“ v názvu nové generace letadla se toto vztahuje i na motory. S průměrem 3,4 metru se také jedná o dosud největší vyrobené motory pro dopravní letadlo. Zároveň se jedná o nejsilnější motory pro dopravní letadlo na světě. S tahem 134 300 liber se zároveň jedná o nejsetrnější motor v měřítku počtu liber/tah, který kdy společnost GE vyrobila. Jenže všude zatím musím zmiňovat slovo „bude“. Proč? Protože Boeing 777X zatím stále neprošel certifikací amerického leteckého úřadu FAA. Již v roce 2019 byl zahájen proces certifikace tohoto letadla, avšak mezitím se narazilo na několik anomálií. Mezi hlavní příčiny patří tragické havárie dvou Boeingů 737 MAX a pandemie koronaviru, která právě po přemostění se přes tyto letecké nehody způsobila další zpoždění certifikace. Na další stránce mám podrobnější přehled všech událostí, které se udály po pádu dvou letadel Boeing 737 MAX a které zpomalily certifikaci tohoto letadla.

- Červen 2019 – Byla nalezena anomálie na motoru GE9X, kvůli které byl první testovací let přesunut právě z června 2019 na leden roku 2020.
- Září 2019 – Během statického zátěžového testu draku letadla, dohlíženého úřadem FAA, byl drak namáhán a přetlakován přes normální provozní limity a došlo k poškození hlavních dveří, které se odtrhly od draku letounu.
- Červenec 2020 – Boeing zpozdil tento program v důsledku pandemie Covidu-19, první dodání letadel dopravcům se plánovalo na rok 2022.
- Leden 2021 – Regulátoři FAA požadovali k jejich uspokojení po Boeingu kontrolní modifikace, což opět zpozdilo program.
- Květen 2021 – FAA donutila Boeing zpomalit program certifikace. V dopise Boeingu uvedla dlouhý seznam znepokojujících faktů, přičemž nejvýznamnějším incidentem byl testovací let z prosince roku 2020, při kterém bez jakéhokoliv zásahu pilotů došlo ke sklonu letadla.
- Březen 2022 – Boeing dostal od FAA oznámení, že jejich program certifikace je „neaktuální a nereflektuje aktivity programu“.
- Duben 2022 – Boeing oznámil doručení prvních letadel 777X až na rok 2025.
- Listopad 2022 – Letové testy byly pozastaveny z důvodu závady na motoru během testovacího letu v říjnu roku 2022.

Obrázek 14: Boeing 777-9¹⁴

¹⁴ Boeing 777-9. Online. Dostupné z: <https://www.turningleftforless.com/wp-content/uploads/2019/02/181005142344-boeing-777x-9-full-169.jpg>. [cit. 2024-02-09].

Aktuálně se počítá, že Boeing 777X bude doručen první dopravcům až v roce 2025, a to pouze za předpokladu, že během certifikace nenastanou další problémy – jak v průběhu certifikace, tak jakékoli provozní problémy Boeingu, které by zase mohli zpomalit proces certifikace.

Co se týče problémů Boeingu 787, zde bychom mohli také nalézt incidenty, které ovlivnily dobu předání typu a provozní problémy tohoto letadla. Dva největší skandály, které postihly Dreamliner byly problémy s motory Trent 1000 od výrobce Rolls-Royce a druhým skandálem byla kvalita doručení letadla.



Obrázek 15: B787 v barvách prvního zákazníka – All Nippon Airlines¹⁵

Každopádně i tak došlo na fázi, kdy dopravci začali volit místo motorů Trent motory společnosti General Electrics – GE_{Ex}-1B. All Nippon Airways se na všechny budoucí objednávky rozhodly obměnit výrobce motorů, to stejné se týkalo dopravce Air New Zealand a jejich objednávky na osm Dreamlinerů.

¹⁵ B787-8 ANA. Online. Dostupné z: <https://pizzainmotion.boardingarea.com/wp-content/uploads/2016/09/bigstock-Ana-All-Nippon-Airways-Boeing-72785299.jpg>. [cit. 2024-02-09].

Už v roce 2011 dodal výrobce Rolls-Royce první motory, tehdy první verzi motorů Trent 1000. V roce 2017 se dopravci All Nippon Airways, prvními dopravci provozující Boeing 787, podařilo najít problémy s odolností turbínových lopatek motorů. Byly zde nalezeny praskliny a eroze. Rolls-Royce se nejprve snažil odstranit problémy vylepšujícími balíčky B a C. Poté, co se tímto pokusem problémy nevyřešily, přešel výrobce na úplně novou verzi motoru. Rolls-Royce vydal motor Trent 1000 TEN. Tento motor obsahoval primárně komponenty, které obsahoval motor Trent XWB (shodou okolností se jednalo o motor, který exkluzivně pohání Airbusy A350) a z původního motoru Trent 1000 se v tomto motoru zachovalo pouze 25 % součástek. Dočasně byl problém vyřešen, jenže v roce 2019 výrobce oznámil, že motor má opět odolnostní problém, a to konkrétně na lopatkách vysokotlaké turbíny (HPT). Výrobci se v podstatě hodila koronavirová pandemie, během které stagnovala poptávka po dálkové letecké dopravě. I díky tomu nebyly následky tohoto problému tak zásadní, neboť větší část problémů týkající se motorů se podařilo vyřešit během Covidu. Rolls-Royce upravil dvě verze motorů tak, aby byla zvýšená odolnost komponentů – a to na motorech Trent 1000 TEN, specificky na lopatkách vysokotlaké turbíny, a na motorech Trent 1000 s vylepšeným balíčkem B.

Pokud bychom se bavili o kvalitě doručení letadel, velkým případem a skandálem bylo nalezení nářadí a náčiní, které se využívalo při montáži, uvnitř nově doručeného letadla.

7.3 Předběhl Airbus A380 svoji dobu?

Někteří se shodují, že pokud by Airbus A380 přišel později na trh, tak by možná měl větší úspěch, než jakého dosáhl v dnešní době. Jsou zde i návrhy, že kdyby Airbus A380 přišel na trh ve stejné době jako první Boeing 747, počet vyrobených letadel by mohl být až 2,5násobný, jelikož by se jednalo o velice silnou konkurenci pro Boeing 747 právě díky větším rozměrům letadla, které by v té době představovaly více komfortu. V 90. letech 20. století, kdy Airbus přišel s ideou velkého letadla, které by bylo schopno Boeingu konkurovat, měl Boeing již 1 057 objednávek na Boeing 747. Pokud by Airbus v této době již nabízel letadla A380, dle očekávání by Airbus získal až trojnásobek objednávek (kolem 700 letadel) na A380tku.

S čím ale Airbus počítal je, že ve světové letecké dopravě dojde k naplnění kapacit letišť. Sloty na odbavení letadel budou čím dál tím dražší záležitostí, dopravci proto budou chtít zmírnit náklady na letištních poplatcích a nasazovat co největší letadla, na co nejmenší počet slotů, aby dokázali obstarat kapacitu za ubraný počet slotů. Nadále se počítá s tím, že během příštích dvou desetiletí se počet přepravených cestujících zdvojnásobí.

Díky celosvětové pandemii a dramatickému poklesu poptávky se tato predikce pravděpodobně opozdí. Přesto se počítá s tím, že na ní dojde. Právě v tomto období by mohl být Airbus A380 klíčový.

Pokud bychom si tuto situaci měli přiblížit, ideálním adeptem na to je letiště Londýn-Heathrow. Letiště je jedním z nejrušnějších letišť na světě. Zároveň se však jedná o letiště s velmi vysokou poptávkou a toto londýnské letiště má také nejprísnější slotové podmínky na světě. Pokud se bavíme o přísnosti slotů na Heathrow, během největší vlny celosvětové pandemie sem byli dopravci nuceni létat s prázdnými letadly jen kvůli tomu, aby si udržely práva na jejich sloty na letišti. To zároveň vypovídá i o tom, jak cenné tyto sloty jsou, když tam dopravci létali na úkor provozních nákladů prázdného letadla.

Londýn-Heathrow je zároveň druhé nejrušnější letiště na světě, co se týče letů operovaných Airbusem A380. Před ním je jen mezinárodní letiště v Dubaji. Před celosvětovou pandemií létalo do Londýna 9 společností z celkových 14, které provozovali Airbusem A380. Jednalo se tedy o nejrozmanitější letiště v počtu provozovatelů A380tek. Dle statistiky Airbusu tvořili cestující dopraveni letouny A380 přes 10 % všech cestujících na letišti Londýn-Heathrow v roce 2018, s počtem kolem 50 letů téměř každý den. Toto krásně poukazuje na to, že na velkých letištích, která nemají možnost další expanze, ale jsou strategicky velmi důležitá jak pro cestovní ruch, tak i z obchodního hlediska, by v budoucnu s rostoucím počtem cestujících a stále většími hlukovými či emisními omezeními mohl mít Airbus A380 klíčovou roli.

Během let 2000 až 2016 došlo na 55 ze 150 nejrušnějších letišť k výstavbě nových přistávacích a vzletových drah. Do konce roku 2016 však na více než polovině z 55 rozšířených letišť došlo k opětovnému naplnění provozní kapacity letiště. Tato statistika poukazuje na celosvětový trend růstu letecké dopravy a zvyšování počtu přepravených cestujících.

I když v dnešní době se trend letecké dopravy přiklání ke trendu point-to-point, očekává se, že v blízké době bude mezi velkými městy a přeplněnými letišti s rostoucím počtem přepravených cestujících potřeba navýšení kapacity letadel, což je přesně to, k čemu byl původně Airbus A380 určen a k čemu se dle prognóz dříve či později dostane.

Závěr

Pokud bych tuto práci měl svými slovy zhodnotit, považoval bych ji za velice zajímavou a přínosnou. Užil jsem si psaní této práce, měl jsem možnost tuto práci řešit s lidmi, kteří se v této oblasti vyznají a zároveň mě bavilo zjišťovat nové informace o letadle, které považuji za mé nejoblíbenější. Hlavním cílem této práce bylo zde představit Airbus A380 jako letadlo, které ve své době zažilo spoustu úspěchů a mělo výhody, které žádné jiné letadlo v té době nemělo. Jenže s postupem času, přínosem nových technologií a vstupu nových, ekonomicky úspornějších dálkových letadel na trh letecké dopravy se tato pozitivní odezva začínala obracet spíše v negativní. Největší zásah pak dostal Airbus A380 díky příchodu celosvětové pandemie koronaviru.

Nutné je podotknout, že Airbus A380 přišel na trh v době, kdy byl stále více preferovaný přepravní model hub-and-spoke, pro který je Airbus A380 přesně dělaný. Jenže právě s příchodem nových, úsporných letadel s kapacitou, která je vyhovující pro spojení druhořadých měst, začala letecká doprava přecházet na přepravní model point-to-point, na který nebyl Airbus A380 stavěn. Toto je jedna z hlavních příčin celkového neúspěchu Airbusu A380. S prognózami, které ale mluví o velkém nárůstu pasažérů v letecké dopravě, a stále více zaplněnými velkými letišti bez možnosti rozšíření, by idea Airbusu A380 jako taková, mohla během několika desítek let být průlomová. Jsem tedy názoru, že projekt typu Airbus A380 měl přijít ideálně kolem 30. let 21. století. Byl by ale Airbus tam, kde je dnes, kdyby nevznikl Airbus A380? To se asi nedozvíme.

Seznam použité literatury

Literatura

- WICKS, Robert. *Airbus A380: 2005 až současnost: technický průvodce: pohled do projektu, konstrukce, provozu a údržby nejuznávanějšího a nejdiskutovanějšího dopravního letadla na světě*. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-0772-8.
- MUSIL, Lukáš. *Encyklopedie dopravních letadel*. Praha: Regia, 2016. ISBN 978-80-87866-25-2.

Webové stránky

1. kapitola

- *Projekt a vznik Airbusu A3XX*. Online. Dostupné z: <https://www.airways.cz/zprava/airbus-a380-1-dil/>. [cit. 2024-02-12].
- *Projekt a vznik Airbusu A3XX*. Online. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/vyhoda-ktera-se-brzy-promenila-v-prokleti-airbus-a380-znicila-jeho-velikost-1356313>. [cit. 2024-02-12].
- *Projekt a vznik Airbusu A3XX*. Online. Dostupné z: <https://aviationweek.com/shownews/dubai-airshow/what-went-wrong-airbus-a380>. [cit. 2024-02-12].
- *Projekt a vznik Airbusu A3XX*. Online. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/danielreed/2019/02/15/the-plane-that-never-should-have-been-built-the-a380-was-designed-for-marketplace-failure/>. [cit. 2024-02-12].
- *Projekt a vznik Airbusu A3XX*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/airbus-a380-cost/>. [cit. 2024-02-12].

2. kapitola

- *Problémy s dodáním Airbusu A380* [online]. [cit. 2024-02-12]. Dostupné z: <https://business-essay.com/production-delays-in-the-airbus-a380/>
- *Problémy s dodáním Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/airbus-a380-program-software-discrepancies-delay-story/>. [cit. 2024-02-12].
- *Problémy s dodáním Airbusu A380* [online]. [cit. 2024-02-12]. Dostupné z: <https://www.airbus.com/en/who-we-are/our-history/commercial-aircraft-history/challenges-and-achievements-2006-2009>
- *Problémy s dodáním Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.dw.com/en/more-delays-ahead-for-airbus-a380-super-jumbo-jet/a-2180211>. [cit. 2024-02-12].
- *Problémy s dodáním Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2006/12/11/business/worldbusiness/11iht-airbus.3860198.html>. [cit. 2024-02-12].

3. kapitola

- *Evropská spolupráce a logistika Airbusu*. Online. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/konec-vyroby-airbusu-a380-se-dotkne-i-zavodu-v-prazskych-letnanech-1357388>. [cit. 2024-02-12].
- *Evropská spolupráce a logistika Airbusu*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/how-the-airbus-a380-was-built/>. [cit. 2024-02-12].
- *Evropská spolupráce a logistika Airbusu*. Online. Dostupné z: <https://aircraft.airbus.com/en/aircraft/freighters/belugast>. [cit. 2024-02-12].
- *Evropská spolupráce a logistika Airbusu*. Online. Dostupné z: <https://aircraft.airbus.com/en/aircraft/freighters/belugaxl>. [cit. 2024-02-12].
- *Evropská spolupráce a logistika Airbusu*. Online. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=i8W_fSggsPM&t=1356s. [cit. 2024-02-12].

4. kapitola

- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://goldenepaulettes.com/airbus-a380-advantages>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://skybrary.aero/articles/brake-vacate-btv>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: https://aviationvector.com/how-much-fuel-does-a380-use/#Fuel_Efficiency_of_the_Airbus_A380. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.lufthansa-aviation-training.com/type-ratings-training>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://travelradar.aero/mff-worth-risk/>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.vinci.aero/ccq-cross-crew-qualification-a380-to-a320/>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/cabin-and-comfort/welcome-to-airspace-cabin/a380-cabin>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.koreanair.com/mx/en/in-flight/aircraft/b747/8i-368/seat-map>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.koreanair.com/br/en/in-flight/aircraft/a380/800-407/seat-map>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.modernairliners.com/airbus-a380>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: http://www.flugzeuginfo.net/acdata_php/acdata_7474_en.php. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.etihad.com/en/fly-etihad/our-cabins/the-residence>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=xbzbXEO10yY>. [cit. 2024-02-12].
- *Výhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/passenger-aircraft/a380>. [cit. 2024-02-12].
- *Nevýhody Airbusu A380*. Online. Dostupné z: <https://www.opshots.net/2015/04/aircraft-operating-series-aircraft-operating-expenses/>. [cit. 2024-02-12].

- *Nevýhody Airbusu A380.* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/two-engines-vs-four-engines/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nevýhody Airbusu A380.* Online. Dostupné z: <https://www.quora.com/What-are-the-disadvantages-of-the-Airbus-A380-compared-with-smaller-planes-like-the-Boeing-747-and-777>. [cit. 2024-02-12].
- *Nevýhody Airbusu A380.* Online. Dostupné z: <https://www.smh.com.au/traveller/travel-news/emirates-a380-landing-video-how-much-runway-does-a-superjumbo-need-20171011-gyyquh.html>. [cit. 2024-02-12].
- *Nevýhody Airbusu A380.* Online. Dostupné z: <https://www.flexport.com/blog/airbus-a380-no-cargo-equivalent/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nevýhody Airbusu A380.* Online. Dostupné z: <https://www.quora.com/Why-is-there-no-A380F>. [cit. 2024-02-12].

5. Kapitola

- *Proč dopravci přecházejí ze čtyřmotorových letadel na dvoumotorová?* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/two-engines-vs-four-engines/>. [cit. 2024-02-12].

6. Kapitola

- *Pandemie a pád letecké dopravy.* Online. Dostupné z: <https://www.expats.cz/czech-news/article/first-covid-lockdown-in-czechia-started-two-years-ago>. [cit. 2024-02-12].
- *Pandemie a pád letecké dopravy.* Online. Dostupné z: https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO_Coronavirus_Econ_Impact.pdf. [cit. 2024-02-12].
- *Pandemie a pád letecké dopravy.* Online. Dostupné z: <https://www.dw.com/en/how-the-covid-pandemic-changed-the-travel-industry/a-66574075>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380.* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/air-france-last-airbus-a380-flight/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380.* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/air-france-a380-history/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380.* Online. Dostupné z: <https://aviationweek.com/air-transport/airports-networks/analysis-air-frances-airbus-a380-retirement>. [cit. 2024-02-12].

- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://airwaysmag.com/thai-airways-sell-a380-fleet/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/thai-airways-rescue-plan/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/thai-airways-airbus-a380-retirement/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/thai-airways-widebody-aircraft-sale/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/china-southern-officially-retires-airbus-a380/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://www.flightglobal.com/airlines/china-southern-confirms-exit-of-a380/154759.article>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://www.airfleets.net/flottecie/China%20Southern%20Airlines.htm>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://airwaysmag.com/malaysia-airlines-a380s-new-owner/>. [cit. 2024-02-12].
- *Vyřazování Airbusů A380*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/malaysia-airlines-airbus-a380-still-flying/>. [cit. 2024-02-12].
- *Poslední vyrobený Airbus A380*. Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/last-airbus-a380-delivery/>. [cit. 2024-02-12].
- *Poslední vyrobený Airbus A380*. Online. Dostupné z: <https://www.executivetraveller.com/news/qantas-a380-retirement>. [cit. 2024-02-12].
- *Poslední vyrobený Airbus A380*. Online. Dostupné z: <https://australianaviation.com.au/2022/01/qantas-a380-prepares-for-return-to-commercial-service/>. [cit. 2024-02-12].

7. kapitola

- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=crLcn-LmLYk>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/michaelgoldstein/2023/08/02/the-airbus-a380-makes-an-improbable-comeback/?sh=5497fa687995>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.emirates.com/media-centre/first-retrofitted-emirates-a380-enters-service/>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://onemileatatime.com/news/british-airways-retrofitting-a380-new-cabins/>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/michaelgoldstein/2023/09/21/airbus-a380-comeback-continues-as-lufthansa-announces-new-business-class-service/?sh=1f067e7c6101>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/airbus-zustava-nejvetsim-vyrobce-letadel-boeing-predcil-uz-patym-rokem-za-sebou-190579/>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/michaelgoldstein/2023/07/07/airbus-extra-long-range-a321xlr-wows-paris-airshow-crowds/?sh=75f61a2f8f74>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.cntraveler.com/story/airbus-a380-plane-is-making-a-comeback>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.aeroweb.cz/clanky/8292-global-airlines-zmeni-leteckou-dopravu>. [cit. 2024-02-12].
- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.travelweekly.com/Travel-News/Airline-News/New-airline-will-fly-only-A380-planes>. [cit. 2024-02-12].

- *Návrat A380 do velkého provozu.* Online. Dostupné z: <https://www.routesonline.com/airlines/20809/global-airlines/news/299661822/the-a380-was-nearly-extinct-now-a-new-airline-says-its-building-a-superjumbo-only-fleet/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://mainlymiles.com/2023/03/19/singapore-airlines-hit-by-boeing-777-9-and-787-delivery-delays/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://onemileatatime.com/news/boeing-suspends-787-deliveries/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://aviationweek.com/mro/aircraft-propulsion/trent-1000s-return-reliability>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/boeing-737-max-777x-delays-could-lead-cancelations/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/aircraft-backlog-nears-15000-units/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://www.boeing.com/commercial/777x/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://www.geaerospace.com/propulsion/commercial/ge9x>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://www.bnnbloomberg.ca/the-world-just-doesn-t-have-enough-planes-as-travel-roars-back-1.1863736>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/emirates-says-its-boeing-787-deliveries-delayed-by-least-year-2022-05-11/>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://www.reuters.com/article/boeing-results/boeing-to-delay-777x-again-as-it-posts-record-annual-loss-idINKBN29W1EO/>. [cit. 2024-02-12].

- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://aviationweek.com/aerospace/gallery-boeing-777x-timeline-program-progression>. [cit. 2024-02-12].
- *Nedostatek nových letadel a zpoždění dodávky.* Online. Dostupné z: <https://www.nycaviation.com/2013/08/latest-787-glitch-what-happens-when-the-wrong-extinguisher-is-fired/30179>. [cit. 2024-02-12].
- *Předběhl Airbus A380 svou dobu?* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/airbus-a380-ahead-of-its-time/>. [cit. 2024-02-12].
- *Předběhl Airbus A380 svou dobu?* Online. Dostupné z: <https://simpleflying.com/airbus-a380-50-years-ago/>. [cit. 2024-02-12].
- *Předběhl Airbus A380 svou dobu?* Online. Dostupné z: https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/4818d302764d909ed44f071875feffe1_10th-anniversary-FF-A380-to-LHR-Infography.pdf. [cit. 2024-02-12].

Zdroje obrázků

- viz. poznámky pod čarou

Zdroje fotografií

- fotodokumentace pořízena panem Michalem Janšou – využito s jeho souhlasem

Zdroje tabulky

- vlastní tvorba, údaje čerpané z: WICKS, Robert. *Airbus A380: 2005 až současnost: technický průvodce: pohled do projektu, konstrukce, provozu a údržby nejuznávanějšího a nejdiskutovanějšího dopravního letadla na světě*. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-0772-8.

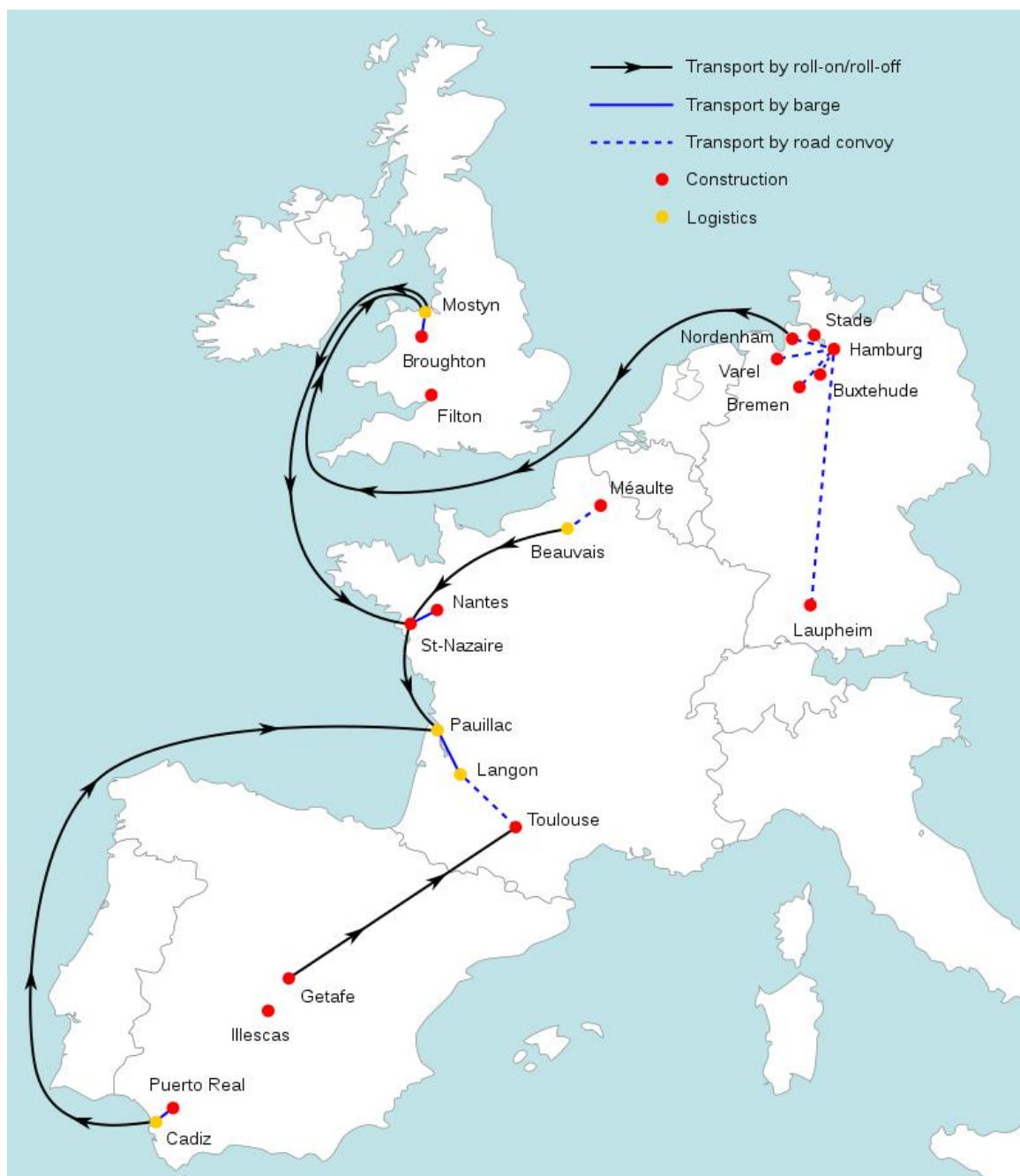
Seznam příloh

Příloha 1: Logistický řetězec Airbusu A380

Příloha 2: Fotografie přehledu letových výkonností v systému OIS na Airbusu A380

Příloha 3: Infografika Airbusu z roku 2023

Přílohy

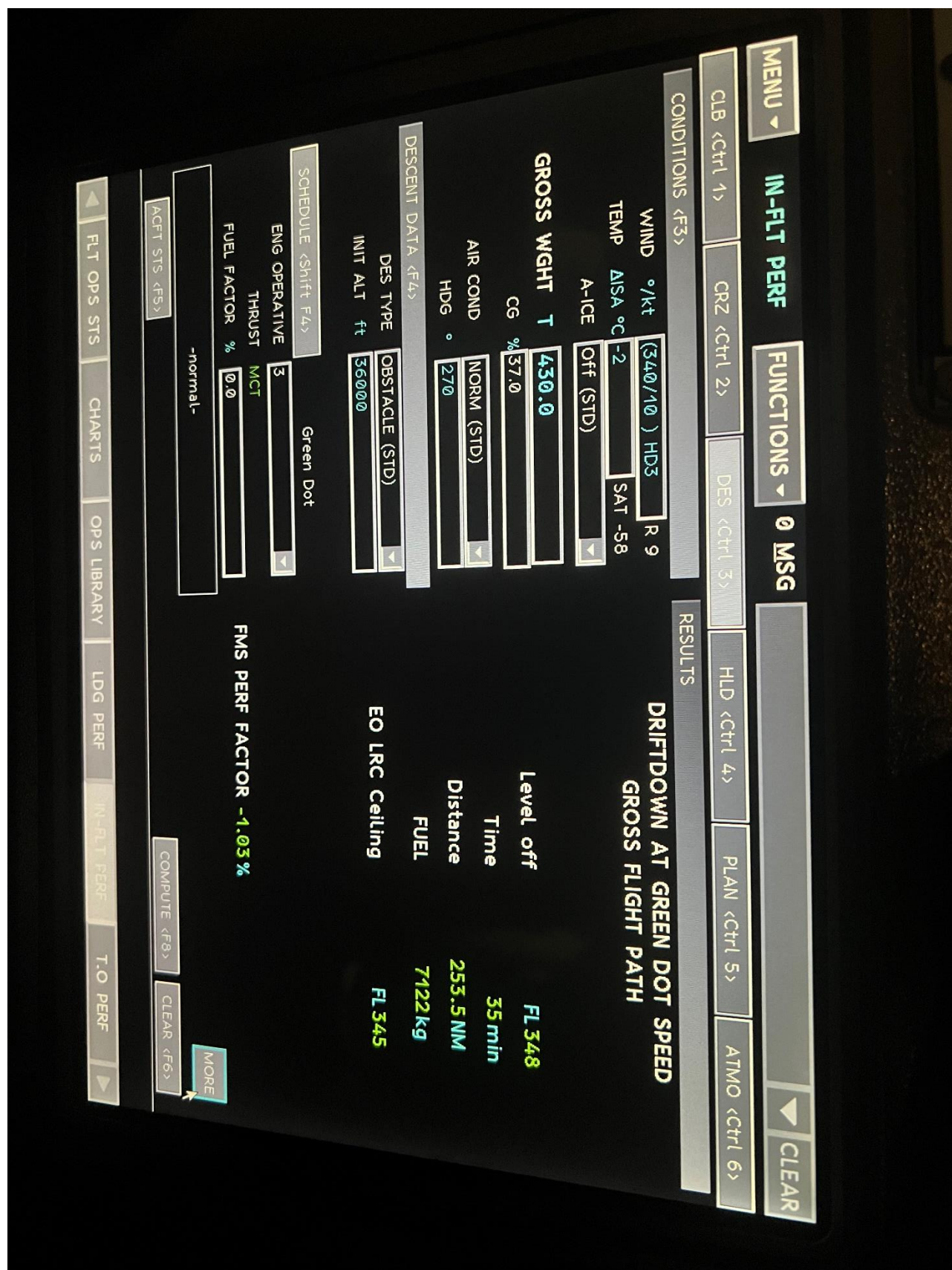


Příloha 1: Logistický řetězec Airbusu A380¹⁶

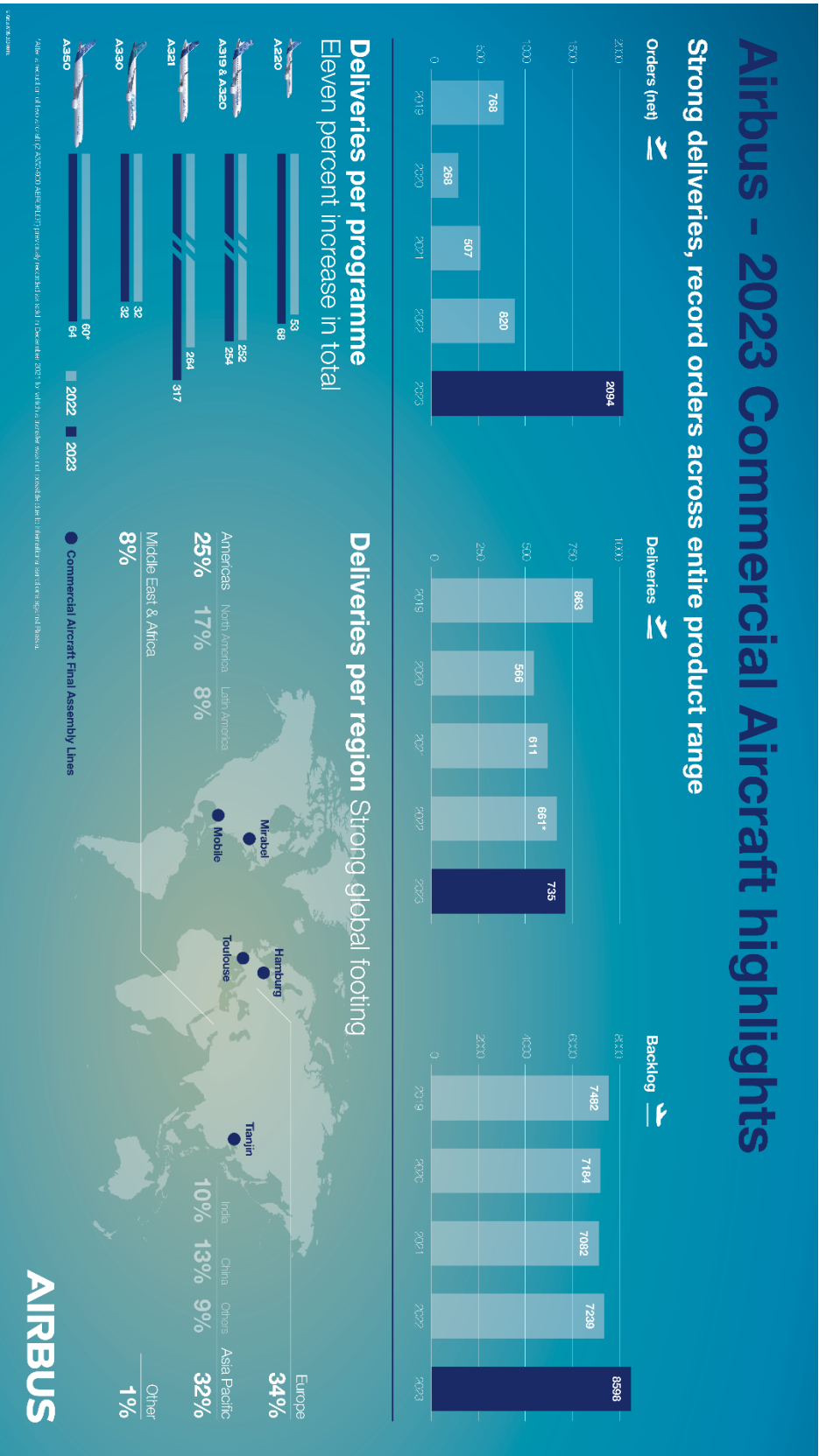
¹⁶ Logistický řetězec Airbusu A380. Online. Dostupné

z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transport_A380_en.svg#/media/File:Transport_A380_en.svg.

[cit. 2024-02-08].



Příloha 2: Fotografie přehledu letových výkoností v systému OIS na Airbusu A380



Příloha 3: Infografika Airbusu z roku 2023¹⁷

¹⁷ Infografika Airbusu za rok 2023. Online. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/wp-content/uploads/2024/01/Airbus-Infographic-2023-Commercial-Aircraft-orders-and-deliveries.png>. [cit. 2024-02-09].