



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Lukáš Vašátko

Optimalizace procesu technologické přípravy zakázek
pro společnost DSA, a. s.

Diplomová práce

2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
d ě k a n
Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K621..... Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Lukáš Vašátko

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Optimalizace procesu technologické přípravy
zakázek pro společnost DSA a. s.**

Název tématu (anglicky): **Optimization of Technological Preparation Process for
DSA Company**

Zásady pro vypracování

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

- Legislativní postupy technologické přípravy v EU a ČR
- Současné technologické postupy ve společnosti DSA a. s.
- Návrh optimalizace procesu technologické přípravy
- Softwarové zpracování postupů technologické přípravy
- Testování navržených procesů technologické přípravy



Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce

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

Seznam odborné literatury: Interní směrnice společnosti DSA a.s.
Nařízení Komise (EU) č. 1321/2014. Evropská komise, listopad 2014.
ÚCL směrnice CAA-ST-092-5/07. Praha: Úřad pro civilní letectví, květen 2017.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Martin Novák, Ph.D.**
Ing. David Hůlek

Datum zadání diplomové práce: **27. července 2018**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **28. května 2019**

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

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



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

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Lukáš Vašátko
jméno a podpis studenta

V Praze dne27. července 2018

Poděkování

Rád bych poděkoval společnosti DSA, a. s. za poskytnutí prostředků a zpětné vazby při zpracování této diplomové práce a zvláště její praktické části. Především pak děkuji panu Ing. Martinu Novákovi, Ph.D. a panu Ing. Davidu Hůlkovi, Ph.D. za odborné konzultování a cenné rady, jež mi poskytli během tvorby diplomové práce. V neposlední řadě děkuji mojí přítelkyni, která mi byla vždy oporou. Mé díky patří též rodině, jež mi poskytla morální i materiální podporu po celou dobu mého studia.

Prohlášení

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

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

V Praze dne 26. 5. 2019

.....

podpis

Abstrakt

Diplomová práce s názvem „Optimalizace procesu technologické přípravy zakázek pro společnost DSA, a. s.“ se zabývá problematikou účinnosti procesu plánování zakázek a následnou aplikací nového procesu plánování převážně v servisním středisku Praha Kbely. Hlavním cílem práce je tvorba a představení funkčního programu, který umožní zaměstnancům na pozicích personál plánování údržby ve společnosti DSA, a. s. efektivněji připravovat zakázky, urychlí proces údržby letadel dalšími zaměstnanci a omezí rizika vzniklá lidským činitelem. Práce je rozdělena do dvou základních částí. Část teoretická se zaměřuje na legislativní rámec přípravy technologie, vliv lidského činitele při údržbě a na současné postupy přípravy zakázek ve společnosti DSA, a. s. Praktická část představuje samotnou tvorbu nového programu s využitím Microsoft Excel, zdůvodňuje provedená rozhodnutí a seznamuje s fungováním tohoto programu v praxi.

Klíčová slova:

DSA, a. s., lidský činitel, údržba letadel, zachování letové způsobilosti, technologie údržby letadel

Abstract

Diploma thesis called „Optimalization of technological preparation process for DSA, a. s.“ deals with the effectiveness of the order planning process and the subsequent application of the new planning process, mainly in the Prague Kbely service centre. The main goal of the thesis is to create and introduce a functional program that will enable employees in the position of maintenance planning staff at DSA, a. s. to prepare orders more effectively, speed up the aircraft maintenance process by other employees and reduce the risk of human factors. The thesis is divided into two basic parts. The theoretical part focuses on the legislative framework for the preparation of technology, the influence of the human factor in maintenance and on current procedures for the preparation of orders in DSA, a.s. The practical part introduces the creation of a new program using Microsoft Excel, justifies the made decisions and familiarizes with the functioning of this program in practice.

Keywords:

DSA, a. s., human factors, aircraft maintenance, continuing airworthiness management, aircraft maintenance technology

Obsah

Seznam použitých zkratk	5
Úvod	6
1 Teoretická část	8
1.1 Legislativní rámec technologické přípravy	8
1.1.1 Část 145	8
1.1.2 Část M	10
1.1.3 Směrnice ÚCL	10
1.2 Lidský činitel a standard bezpečnosti v údržbě letadel	11
1.3 Společnost DSA, a. s.	14
1.4 Současné technologické postupy ve společnosti DSA, a. s.	15
1.4.1 Založení zakázky	15
1.4.2 Realizace zakázky	24
1.4.3 Uvolnění letadla do provozu	25
1.4.4 Obchodní zakončení zakázky	26
2 Praktická část	27
2.1 Návrh obměny procesů technologické přípravy	27
2.1.1 Základní struktura	28
2.1.2 Databáze materiálu	31
2.1.3 Modernizace obsahové formy formulářů	32
2.1.4 Popis práce Excelu	49
2.1.5 Závěrečná forma formuláře a jeho export	55
2.2 Testování programu a změny	57
Závěr	60
Použité zdroje	63
Seznam příloh	65
Příloha 1: Příklad vygenerované zakázky	66

Seznam použitých zkratk

AMO	Approved Maintenance Organisation <i>Údržbová organizace</i>
APU	Auxiliary Power Unit <i>Pomocná motorová jednotka</i>
ARC	Airworthiness Review Certificates <i>Osvědčení kontroly letové způsobilosti</i>
CAMO	Continuing Airworthiness Management Organisation <i>Organizace pro řízení zachování letové způsobilosti</i>
CRS	Certificate of Release to Service <i>Potvrzení o údržbě a uvolnění letadla do provozu</i>
EASA	European Union Aviation Safety Agency <i>Evropská agentura pro bezpečnost letectví</i>
MEL	Minimum Equipment List <i>Seznam minimálního vybavení</i>
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul <i>Údržba, oprava a generální oprava</i>
PDF	Portable Document Format <i>Přenosný formát dokumentu</i>
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
WO	Work Order <i>Pracovní příkaz</i>

Úvod

Před více než dvěma lety jsem nastoupil do společnosti DSA, a. s. na pozici *technika plánování údržby*¹ v servisním středisku Praha Kbely. Získával jsem zkušenosti a pronikal do systému plánování zakázek a provádění údržby. Vzhledem k velikosti servisního střediska (řadí se k menším střediskům) je plánovač údržby velice úzce propojen se všemi články realizace zakázek od vedoucího údržby a jeho zájem o maximální efektivitu prací přes vedoucího mechanika starající se hlavně o bezpečné a spolehlivé odvádění prací až po jednotlivé mechaniky. Díky pozorování, zkušenostem a řešením problémů, které se za mého působení objevily, jsem brzo zjistil, že zavedený systém není efektivní pro provádění zakázek, které jsou výhradně objednávány zákazníky v tomto servisním středisku. Pobočka společnosti DSA, a. s. na letišti v Praze Kbely se výhradně specializuje na provádění prací na vícemotorových letadlech typu Beechcraft a Cessna 525, jež jsou pro jejich komplexnost pro přípravu výrazně obsáhlejší, než je tomu při přípravě zakázek jednomotorových letadel. Ve spolupráci s vedoucím údržby jsem se proto rozhodl obměnit stávající systém přípravy zakázek a jejich provádění právě z pohledu plánovače údržby a to za využití minimálních finančních prostředků.

Základním problémem, který výrazně prodlužuje zakázky, je čekání na požadovaný materiál. Příprava takového množství materiálu vyžaduje několik hodin práce plánovače údržby a často dochází k nesrovnalostem a chybám. Z hlediska bezpečnosti a ochrany společnosti DSA, a. s. nejsou aktuální formuláře provázející zakázku dostatečné a modernizované. Z důvodů vyřešení všech uvedených problémů jsem se rozhodl vytvořit program pro plánovače údržby, v němž se pokusím minimalizovat chyby a to především ty, které jsou způsobeny lidským činitelem – to je také hlavní cíl mé diplomové práce. Tento program by poté měl sloužit při přípravě materiálu. Vygenerované modernizované formuláře pak budou zavedeny do všech budoucích zakázek. Program jsem se rozhodl vytvořit v prostředí Microsoft Excel. Má počáteční hypotéza byla, že lze vytvořit jeden soubor, ve kterém, po zadání vstupních hodnot, budou generovány veškeré potřebné formuláře k tisku. S programem Microsoft Excel mám mírně pokročilé zkušenosti, a proto jsem, dle mého názoru, nebyl v představivosti limitovaný hranicemi programu. V praktické části budu čtenáři představovat tvorbu tohoto programu a modernizaci stávajících formulářů.

¹ Dále používané: personál plánování údržby a plánovač údržby

Samotné tvorbě programu předcházelo studium odborných zdrojů týkajících se dané problematiky, ale také prostudování aktuálních postupů ve společnosti a legislativních požadavků. V práci též zdůvodním, proč jsem se rozhodl obměnit stávající formuláře. Všechna tato témata jsou uchopena v rámci teoretické části práce. Nedílnou součástí práce je též, pro ilustraci fungování mého programu, příloha s vygenerovanou zakázkou.

1 Teoretická část

1.1 Legislativní rámec technologické přípravy

Evropská agentura pro bezpečnost v letectví vzniká na základě Článku 12 nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1592/2002. Jejím cílem je zajištění vysoké míry bezpečnosti a rozvoje civilního letectví na území Evropy a hlavně vytváření společných pravidel pro leteckou dopravu. Veškerá vydaná nařízení jsou závazná pro všechny členské státy a mají aplikační přednost před předpisy vydanými samotnými státy. Vstupem České republiky do Evropské unie je české civilní letectví povinné plnit tyto požadavky a tato nařízení se stávají součástí zákonů České republiky. Veškerá nařízení jsou volně dostupná v několika jazycích na webových stránkách přímo EASA nebo na webových stránkách Úřadu pro civilní letectví. K dosažení úplného plnění těchto nařízení jsou rovněž vydávány prováděcí pravidla, která vytvářejí postupy pro plnění hlavních požadavků. Oblast hlavních požadavků, jež jsou stěžejní pro mou diplomovou práci, se nazývají „Zachování letové způsobilosti“. Zde jsou uvedena pravidla pro organizace provádějící údržbu a výcvik personálu, provozovatele a organizace zajišťující zachování letové způsobilosti letadla (CAMO organizace). Nařízení komise (ES) č. 1321/2014 jsou klíčová prováděcí pravidla při vytváření formulářů. K nařízení jsou přiloženy čtyři přílohy, které jsou označeny jako „části“. Část 66 a Část 147 se zabývají pravidly pro kvalifikace personálu. Část 66 stanovuje požadavky kategorizace personálu údržby. Osoba oprávněná k uvolňování letadla do provozu je osoba, jež je vlastníkem certifikace kategorie C. Organizace, které vydávají průkazy dle Části 66, musí dodržovat pravidla uvedená v Části 147. Tyto dvě přílohy nejsou stěžejní pro diplomovou práci a především praktickou část. V dalších podkapitolách se podrobněji zabývám pouze částí 145 a částí M, z nichž tato práce vychází. [2] [3]

1.1.1 Část 145

Třetí částí nařízení komise (ES) č. 1321/2014 a pro tvorbu formuláře nejdůležitější, je část 145. Tato část se zabývá pravidly pro organizace provádějící údržbu na letadlech. Aby organizace získala oprávnění dle části 145, musí splňovat stanovené podmínky pro personál a prostory, a zvláště pak administrativní postupy. V této podkapitole uvedu povinnosti, které jsou stěžejní pro tvorbu formulářů a postupů v organizacích provádějících údržbu na letadlech.

Příloha, nazývaná se Část 145, je jako všechny ostatní přílohy rozdělena na dva oddíly. Oddíl A s technickými požadavky a oddíl B s požadavky pro příslušné úřady. Jedním z hlavních požadavků pro organizace provádějící údržbu jsou prostory. Samozřejmě jsou dostatečně velké provozní prostory pro umístění letadel při údržbě a administrativní kanceláře v jejich blízkosti pro řízení prací [5, odst. 145.A.25]. Část 145 také nařizuje dostatečně osvětlené prostředí s minimálním hlukem a za optimální teploty. Právě tyto okolní vlivy nejvíce ovlivňují člověka a jeho koncentraci (viz kapitola 1.2 Lidský činitel a standard bezpečnosti v údržbě letadel). Organizace provádějící údržbu musí rovněž zajistit dostatečně kvalifikovaný personál od odpovědného vedoucího, jenž nemusí mít osvědčení k uvolnění letadla do provozu přes pracovníka jakosti až po personál kvalifikovaný kategorií C v souladu s částí 66 a podpůrný personál kvalifikovaný dle kategorie B1 a B2 v souladu s částí 66. Všechny tyto osoby musejí, dle odstavce 145. A. 35, nařízení komise (EU) č. 1321/2014, být patřičně znalé dotyčných letadel a letadlových celků.

Nezbytnou součástí vykonávání údržby jsou vybavení, nářadí a materiál. Organizace musí zajistit veškeré potřebné vybavení a mít ho k dispozici pro provádění prací. Mezi vybavení se řadí například i plošiny, které jsou nezbytné pro provádění prací na vysoko umístěných částech letadla. Materiál a letadlové celky procházejí složitým systémem roztřídění a zavedení do systému. Přesný postup takového procesu má každá organizace oprávněná dle části 145 popsány ve výkladu organizace², jenž je schvalován příslušným úřadem. Stěžejní odstavce této části pro potřeby diplomové práce je odstavec, který nese název „Údaje pro údržbu“. Odstavec udává podmínky pro používání aktuálních manuálů a dokumentace vydaných výrobcem letadla nebo celku. Především ale nařizuje zajištění systému technologických karet a postupů, jež odkazují na odpovídající úkoly údržby. Z tohoto odstavce vychází tvorba pracovních karet a technologických postupů pro jednotlivé úkony v rámci údržby na letadle.

Osvědčení k vykonávání údržby dle části 145 je rozděleno na čtyři kategorie. Kategorie A opravňuje k vykonávání údržby a celků namontovaných na letadle, kategorie B opravňuje k údržbě pohonných jednotek a APU³, kategorie C pak všech ostatních letadlových celků mimo pohonné jednotky a APU a kategorie D je vydávána pro organizace zabývající se nedestruktivním testováním. [3] [5]

² Výklad organizace údržby – dokument, který obsahuje rozsah prací a úmysl organizace plnit požadavky dle platných nařízení

³ APU, Auxiliary Power Unit – pomocná motorová jednotka

1.1.2 Část M

Příloha, nařízení č. 1321/2014, Část M, stanovuje požadavky pro organizace, které řídí zachování letové způsobilosti. Důležitým dokumentem je Program údržby letadla. Na základě tohoto dokumentu je prováděna údržba letadla. Dokument je schvalován příslušným úřadem a jednou ročně kontrolován. Vychází z předpisů leteckého úřadu, nařízení vydaných EASA a požadavků výrobce letadel a jejich celků. Program údržby letadla obsahuje odkaz na veškerou dokumentaci, limitované části letadla, předepsané prohlídky a informace o provozovateli a jeho záměrech. [5, odst. M.A.302]

Stejně jako část 145 je i tato část rozdělena do dvou oddílů. Oddíl A s technickými požadavky a oddíl B s postupy pro příslušné úřady. Příloha je rozdělena do několika částí tzv. hlav. Požadavky pro řízení zachování letové způsobilosti jsou obsaženy v Hlavě C. Hlava E se zabývá letadlovými celky obecně a to jak zástavbou tak řízení celků neschopných provozu. Důležitá podkapitola je Osvědčení letové způsobilosti⁴, jenž je vedena pod označením Hlava I. Tato kapitola se zabývá požadavky pro provedení roční kontroly letové způsobilost letadla. Část M dále stanovuje požadavky pro organizace údržby, ty jsou uvedeny pod Hlavou D a Hlavou F. Tyto požadavky se prolínají s částí 145 a není proto nutné se touto částí více zabývat. [3] [5]

1.1.3 Směrnice ÚCL

Dalším důležitým dokumentem, jenž provází údržbu v České republice je směrnice vydaná Úřadem pro civilní letectví označená jako CAA-ST-092-5/07. Celý název směrnice zní „*Dodatečné požadavky na provádění údržby a na tvorbu programů údržby letadel, jejichž typové osvědčení bylo podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 převedeno pod pravomoc EASA (transferová letadla)*“. Zkráceně se dá říci, že tato směrnice nařizuje dodatečné požadavky na údržbu pro letadla, která létají pod pravomocí EASA. V této kapitole se budu zabývat pouze částmi, jež souvisejí s plánováním údržby.

Každý, kdo provádí roční nebo stohodinovou prohlídku na letadle poháněné pístovými motory, musí provést motorovou zkoušku dle doporučení výrobce. Tato zkouška musí obsahovat výkonové testování, testování funkce magnet a ověření tlaků a teplot na válcích, oleje a paliva. V případě provádění roční nebo stohodinové prohlídky na letadlech s turbínovými motory musí rovněž provést motorovou zkoušku a to dle doporučení výrobce

⁴ Používaná zkratka – ARC, Airworthiness Release Certificate

nebo držitele Typového osvědčení. Dále je do roční prohlídky povinně řazena kontrola funkce a citlivosti radiového a radionavigačního vybavení a provedení kompenzace magnetického kompasu⁵.

Směrnice ÚCL rovněž stanoví dodatečnou prohlídku statického systému, výškoměru a případně odpovídače na každé dva roky. Směrnice také uvádí postupy pro měření a zkoušku těchto zařízení, pokud tak není přímo uvedeno výrobcem. Tyto informace jsou důležité pro tvorbu formulářů při přípravě zakázek a jsou opět probírány v praktické části této diplomové práce. Dokument se dále zabývá tvorbou programů údržby.

Program údržby je dokument, jenž je schvalován Úřadem pro civilní letectví a je přímo dimenzovaný pro dané letadlo nebo skupinu letadel. V tomto dokumentu jsou uvedeny veškeré prohlídky, které je nutné na letadlu provádět a také celky s limitovanou životností. Prakticky je pro potřeby údržby tento dokument nad všemi ostatními zmíněnými nařízeními směrnice, avšak z pohledu organizace CAMO je v souladu s těmito nařízeními. [6]

1.1.3.1 Kritické úkoly údržby

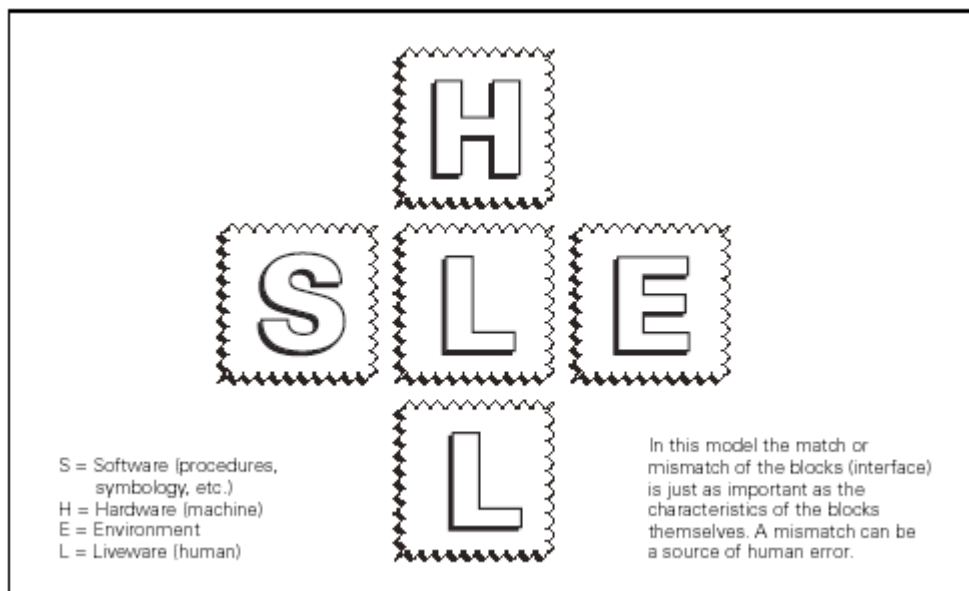
Kritický úkol údržby je definován dle Nařízení komise (EU) 2015/1536 jako úkol údržby, který je prováděn na systému letadla, motoru nebo vrtuli a mohl by výrazně ohrozit bezpečnost letu. Tyto úkoly je potřeba provádět tak, aby bylo vždy možné zachytit chybu. Tuto chybu je možné zachytit tak, že práci provádějí dvě osoby. Druhá osoba provede kontrolu kvality provedené práce. V případě, že je nutné provést kritický úkol pouze jednou osobou, musejí technologické karty a postupy stanovit dodatečnou prohlídku odvedené práce. [5, odst. 145.A.65]

1.2 Lidský činitel a standard bezpečnosti v údržbě letadel

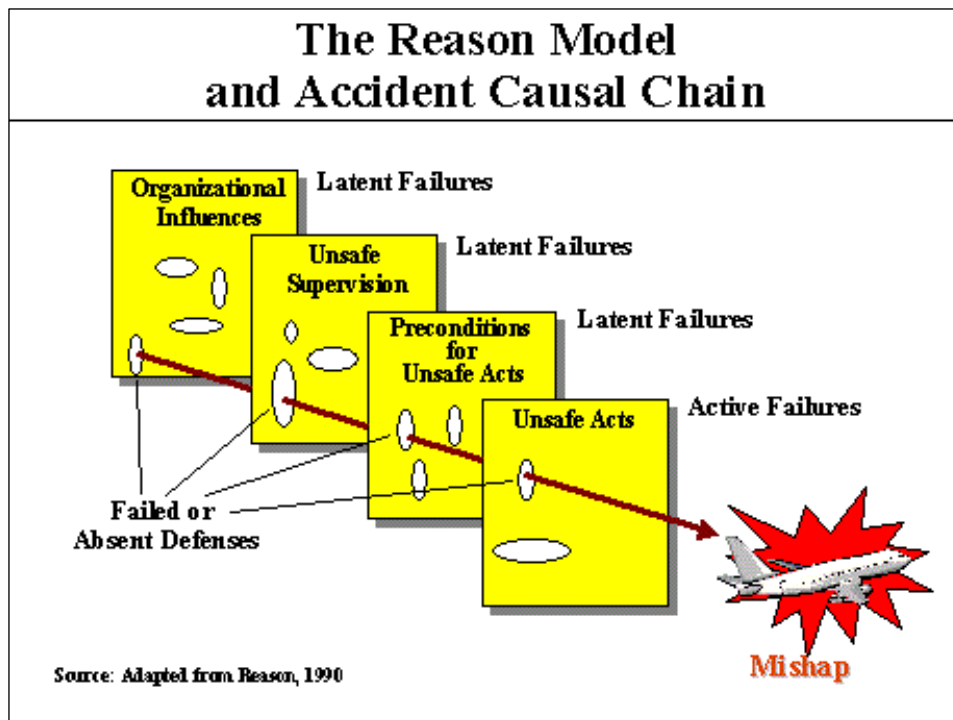
K udržení bezpečnostního standardu a konkurence schopnosti je lidský činitel jeden z nejdůležitějších aspektů letecké údržby. Odvětví lidského činitele v letectví se zabývá výkonnostním omezením člověka a jeho posuzováním z hlediska fyzických, psychických a společenských faktorů. Díky získaným poznatkům z tohoto oboru jsme schopni rozpoznávat rizika vznikající kvůli lidskému faktoru. Pro přehledné zobrazení vzájemných propojení mezi

⁵ Také se užívá název: Compass Swing nebo Compass Calibration

systemy se využívá modelování. Jeden z praktických diagramů se nazývá SHELL (viz Obrázek 1), který byl vyvinut v roce 1972 a následně modifikován (Reasonův model). Modifikovaný diagram pak přehledně zobrazuje propojení mezi jednotlivými bloky. Reasonův model (viz Obrázek 2) vizualizace problematiky lidského činitele umožňuje, na rozdíl od modelu SHELL, vyhledat chyby v organizační struktuře. Právě tento model se po úpravách stal základem pro klasifikování chyb v rámci letectví.



Obrázek 1 Model SHELL [1]



Obrázek 2 Reasonův model [2]

Obor lidský činitel aplikovaný v letectví klade veliký důraz na psychické zdraví personálu. Z historie známe, že právě psychické zdraví personálu nejvíce ovlivňuje bezpečnost leteckého provozu, a také jeho efektivitu. Mezi nejdůležitější faktory ovlivňující psychické zdraví personálu řadíme dvanáct prvků tzv. „Dirty dozen“. Právě tyto prvky způsobují v letecké údržbě nejčastější vznik lidské chyby. V roce 1993 je definoval Gordon Dupont a staly se základem pro vytvoření výcvikových programů v rámci lidského činitele. Seznam je definován v mnoha dokumentacích a patří sem tyto prvky:

- Nedostatek komunikace
- Rozptýlení
- Nedostatek zdrojů
- Stres
- Uspokojení
- Nedostatečná spolupráce
- Psychický nátlak
- Nedostatečná informovanost
- Nedostatečné znalosti
- Únava
- Nedostatek asertivity
- Normy

Hlavním cílem v letectví je proto pojmout taková opatření, aby se co nejvíce minimalizovaly uvedené faktory. Věřím, že díky navrhovaným změnám v rámci přípravy technologie zakázek ve společnosti DSA, a. s. se mi podaří minimalizovat riziko vzniku těchto faktorů. Níže uvedu a více rozeberu ty faktory, které bych rád v praktické části minimalizoval.

Nedostatek komunikace vzniká převážně ve firmách, v nichž je větší množství zaměstnanců a informace je nutné mezi nimi předávat tak, aby s nimi byli obeznámeni všichni zaměstnanci. Výcvikové organizace doporučují složité a komplexní informace zapisovat a využívat pracovní listy, záznamové knihy a kontrolní seznamy, jež tuto komunikaci zajistí. V praktické části proto vytvářím nové formy formulářů a obměňuji stávající zavedené postupy. Během tohoto procesu vytvářím také nové formuláře týkající se využívání přípravků a kalibrovaných měřidel. Kvůli nutnosti povinného zápisu využití těchto zařízení se snažím eliminovat element nedostatku zdrojů. Nedostatek zdrojů ve firmách znamená, že nemají dostatek kvalifikovaných zaměstnanců, vybavení či speciálních přípravků využívaných v letectví. V případě, že přípravy nejsou technikovi k dispozici, může na něj být vyvíjen psychický nátlak, aby vykonal práci například se starými nebo nekalibrovanými přípravky. Jelikož zde vznikne nutnost vše vést elektronicky, nemá technik možnost užít tento přípravek a tím ohrozit bezpečnost letecké dopravy.

Nové formuláře řeší rovněž problém s nedostatečnou informovaností a částečně též s normami. Nedostatečná informovanost znamená, že zaměstnanci nemají dostatek informací, jež jsou potřebné pro vykonání daného úkolu. Těmito informacemi mohou být obeznámenost s manuály či řešením problémů a jeho projevů na letadle. Grafická obdoba formulářů vybízí k zapisování veškerých potřebných informací o zakázce a prováděných úkolech údržby. Zároveň vybízí k nahlédnutí do leteckých manuálů pro udržení požadovaných standardů a norem výrobce, čímž právě minimalizuje nedostatečnou informovanost a vede k dodržování potřebných standardů a norem. Tvorba těchto formulářů je podrobně rozvedena v praktické části diplomové práce.

Pracovní prostředí je jedním ze základních vlivů, které ovlivňují náladu zaměstnanců. Společnost DSA, a. s. se rozhodla investovat do servisního střediska v Praze Kbely a zřídila úplně nový hangár pro provádění údržby. V současné době již dochází ke stěhování celého střediska do nových prostor. Velikou výhodou je, že na rozdíl od starých prostorů je veškerý personál na jednom místě a vybavení je optimálně situované. Veliká změna nastala vytvořením místnosti pro vydávání materiálu, přípravků a vybavení. V této místnosti se uprostřed nachází výdejní stůl, který místnost rozdělil na dvě části. Vytvořila se tedy bariéra, které jasně určuje, že materiál a přípravky jsou nutné při předání zaznamenat. Tímto se eliminovalo předávání z ruky do ruky a časté zapomínání zápisu. [4] [8] [9]

1.3 Společnost DSA, a. s.

V roce 1990 se pan Tomáš Suchánek s podporou dalších tehdejších spolupracovníků rozhodl založit sdružení Delta System Air. Po získání oprávnění začal Tomáš Suchánek provozovat vrtulníky a letouny za účelem komerční činnosti a letecké záchranné služby. V roce 1994 otevřel pilotní školu a v roce 1995 zapsal firmu Delta System Air a. s. do obchodního rejstříku. Společnost pod označením DSA, a. s., jak ji známe dnes, byla přejmenována až v roce 2007 a za tu dobu se rozvinula do nynější podoby. V minulosti se firma zaměřovala postupně na leteckou záchrannou službu, uzavírání smluv se společnostmi Eurocopter, Cessna a Textron Aviation, pořizování nových strojů a získání oprávnění pro provádění údržby letadel dle tehdejšího předpisu JAR 145. V roce 2010 společnost DSA, a. s. otevřela nové středisko v Praze Kbelských, zatím v pronajatých prostorách. Díky širokému spektru typů letadel se společnost DSA, a. s. rozhodla pořádat letecké show, které nesou název Helicopter Show v Hradci Králové a v roce 2016 mezinárodní Air Show v Praze Kbelských. [1]

V současné době provozuje společnost DSA, a. s. leteckou záchrannou službu na třech stanicích a to v Hradci Králové, Liberec a Ústí nad Labem. Společnost má největší leteckou školu v České republice a dvě servisní střediska certifikované dle Part 145. Jedno servisní středisko provádějící údržbu hlavně pro potřeby letecké školy a vrtulníků a druhé plně vybavené středisko pro provádění údržby na letadlech typu Beechcraft typu 90,200, 300, Citation CJ1 až CJ2+, Cessna Caravan, Cessna Cirrus, Piper Aircrafts a další údržbě, jež jsou časově náročnější. V roce 2019 se v servisním středisku Praha Kbely začaly provádět zástavby avioniky a společnost se momentálně stěhuje do nových vlastních prostor, aby mohla pojmout více zákazníků najednou. Díky tomu, že společnost DSA, a. s. má také oprávnění k řízení zachování letové způsobilosti dle Part M, může společnost nabízet komplexní údržbu a to případně i s modernizací avioniky. [1]

1.4 Současné technologické postupy ve společnosti DSA, a. s.

Když nahlédneme do současných postupů přípravy zakázek, který byl zaveden kolem roku 2012, zjistíme, že systém je stavěný převážně pro nekomplexní interní zakázky, jež mají jednoznačně se opakující kroky a jednotlivé inspekce předepsané výrobcem mají krátké intervaly opakování. Takové zakázky se týkají především letadel typu Cessna 150 nebo 172, ačkoliv postupy se jemně liší napříč verzemi a sériovými čísly těchto letounů. Společnost DSA, a. s. disponuje velkým počtem těchto strojů a tak můžou mechanici a plánovači údržby získávat veliké množství zkušeností. Tato skutečnost značně snižuje, i přes ne vždy kvalitní administrativu, chybovost jak systému, tak personálu. Pro lepší představu se v následujících podkapitolách zaměřím na současné postupy při přípravě zakázek a jejich realizaci z pohledu mechanika. [10]

1.4.1 Založení zakázky

První impulz k založení zakázky přichází od organizace zajišťující zachování letové způsobilosti pro dané letadlo. Tato organizace úzce spolupracuje s provozovatelem nebo majitelem stroje. V našem případě je častokrát organizace zajišťující zachování letové způsobilosti a organizace provádějící údržbu totožná, protože společnost DSA, a. s. má oprávnění vykonávat obě tyto činnosti.

Po zjištění bližící se údržby vypracuje pracovník CAMO požadavek pro organizace provádějící údržbu. Tento požadavek je schválen provozovatelem a případně doplněn o údržbu,

keré je vedené jako doporučená. Údržba doporučená je taková údržba, jejíž neprovedení přímo neohrožuje zachování letové způsobilosti letadla v nejbližší době, ale z hlediska nahlédnutí do historických dat a vyhlídky do budoucnosti se pro provozovatele nejvíce hodí provést tyto úkony údržby současně s požadovanou údržbou, aby nedošlo k odstavení letounu například v době letní sezóny, kdy je poptávka po soukromých letadlech největší a tím k následné ztrátě finančního zisku.

Na Obrázek 3 je uveden příklad takového požadavku. Formulář nese název „CAMO request“. Samotná forma takového formuláře není pevně stanovena, ale vychází z Nařízení komise (EU) č. 1321/2014, odst. M. A. 610. Tento odstavec říká, že *„Před zahájením údržby musí být odsouhlasena písemná zakázka mezi organizací a organizací požadující provedení údržby s cílem jasně stanovit, jaká údržba má být provedena.“* Ke splnění tohoto předpisu je nutné, aby formulář obsahoval přesná specifikace letadla. Nejjednodušší systém specifikování je sériové číslo, které je pro každé letadlo jedinečné. Dále je třeba stanovit termín údržby a vypsát požadovanou údržbu. Pro ochranu organizace požadující provedení údržby je dobré přidat na formulář číslo Programu údržby, dokumentu, podle něhož je údržba řízena. [10]

Date of Issue:

CAMO REQUEST

No.:

Označení dokumentu

Aircraft type:

S/N:

Reg. Mark.:

To be performed at:

Maintenance:

- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .

Požadovaná údržba

Recommended items:

NONE

Doporučená údržba

acc to AMP :

Program údržby letadla

NOTE: work report including test reports must be sent to CAMO DSA a.s. immediately after performed maintenance jobs.
email: camo@dsa.cz

.....
CAMO DSA a.s.

DSA a.s.

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku
Městského soudu v Praze, oddíl B, vložka 11051
IČ: 632 16 744

SÍDLO: Mladoboleslavská ul.
letišť Kbely, Praha 9
tel: + 420 268 026 230
www.dsa.cz

PO ŠT. ADRESA: Braňův Štětánů 101
(PROVOZOVNA) 500 03 Hradec Králové
tel/fax: +420 495 407 406-8
email: office@dsa.cz

Obrázek 3 Formulář CAMO Request [3]

Formulář obsahuje logo společnosti v horním levém rohu a datum vystavení formuláře. Nechybí zde kódové označení formuláře, typ a registrační označení letadla. V odstavci „maintenance“ je uveden seznam položek údržby, jež je nutné provést v uvedeném termínu, aby bylo zajištěno zachování letové způsobilosti. Ve spodní části protokolu uvádí CAMO organizace úkoly údržby, které přímo časově neohrožují ztrátu letové způsobilost, ale v rámci plánování letů se vyplatí provozovateli tuto údržbu provést.

Poté co je požadavek schválen provozovatelem, je založena zakázka v interním systému společnosti, který se jmenuje „Lotus“ od firmy IBM. Zde plánovač údržby vyplní potřebná pole a vygeneruje pomocí programu Microsoft Excel soubor, jenž dále slouží pro vytvoření pracovního příkazu⁶, nabídky pro zákazníka, dodacího listu a dalších formulářů nutných pro zajištění provedení zakázky z obchodní strany. Hlavním úkolem plánovače údržby je vyplnit v tomto souboru kartu „Technologie“, kde jsou uvedeny jednotlivé práce požadované formulářem „CAMO request“ a přiřazení ceny za materiál a normovaných hodin prací mechaniků. Vyplněním těchto údajů dochází k propojení tohoto souboru se systémem Lotus a následnému vytvoření úkolů sloužící pro kontrolu docházky a odpracovaného času.

Mechanici pracují na dané zakázce na základě doloženého pracovního příkazu a interně označeného souboru dokumentů s názvem „Desky“. Pro každou údržbu plánovač zakládá tyto Desky, ve kterých mechanik nalezne vše, co potřebuje znát k provedení prací a zároveň jsou v nich všechny podklady, které jsou požadovány dle legislativy. Formuláře jsou rozdělovány pro lepší přehlednost pořadači.

V přední části najdeme již zmíněný pracovní příkaz a formulář zvaný „Work Order“ (viz Obrázek 4). Formulář „Work Order“ slouží pro stanovení rozsahu práce a jako kontrolní list formulářů nacházející se v deskách. První část formuláře je vyplněna před zahájením zakázky a druhá část, kde je uvedené číslo výdejky, po skončení zakázky. Ve spodní části formuláře jsou podpisy osob, jež zodpovídají za dílčí části provádění zakázek. [10]

⁶ Pracovní příkaz: seznam úkolů údržby s přiřazenými normohodinami a odměnou pro mechaniky

DSA a.s.	WORK ORDER :		IZ : FDSA 124-2	Strana 1/1
Typ :	Pozn.zn.:	Kód letadla :	Č.zakázky :	
Základní zadání :			Datum přijetí :	Odp.technik :
Vystavil:			Datum plán. ukončení :	Zatahovací podvozek <input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE

A. Záznamy

	Předepsáno		Název záznamu	Předepsáno		Název záznamu
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Obecné	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o převzetí a předání letadla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření kompresí motoru
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nálezový list – Uvolnění do provozu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o Motorové zkoušce
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Technologické postupy draku	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Technologické postupy motoru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CAMO REQUEST	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Příkaz k letu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o kontrolním letu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Maintenance Release	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontrola zda všechny sejmuté přístupové panely byly namontovány zpět	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontrola zda v letadle nebo let.celku nezůstalo žádné vybavení, nepotřebné části a materiál	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontrola kompletnosti osobního nářadí po provedené údržbě všech zúčastněných osob	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pracovní příkaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Obecné - speciální	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o kompenzaci kompasu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Protokol o přezkoušení systému pitotstatiky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coupling shaft measurement
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Protokol o vážení hasícího přístroje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Allison adjusting chart
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Protokol o defektoskopii	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Balancing master box
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Protokol o vážení letadla a centráži	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Technologický postup opravy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Technologický postup výměny komponentu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Protokol o přezkoušení transponderu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Protokol o měření funkce a citliv.radionavigace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Uzavření všech protokolů odpovědným technikem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Vrácení nepoužitých / vadných dílů a přípravků / nářadí do skladu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Úklid pracoviště po provedené práci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Výdejky počet :	Číslo :
-----------------	---------

Poznámka :

B. Ukončení zakázky

1.Odpovědný technik	Počet odpracovaných hodin víceprací	2.Vedoucí skladu	3.ŘOU
Jméno :		Jméno :	Jméno :
Datum :		Datum :	Datum :
Podpis :		Podpis :	Podpis :

Obrázek 4 Formulář Work Order [3]

V deskách za pořadníkem s označením „Materiál“ najdeme dva formuláře. První formulář se nazývá „Požadavek na materiál“ (viz Obrázek 5). Tento dokument je předem vyplněn plánovačem údržby, který informace o požadovaném materiálu získává z letadlového manuálu a kusovníkového manuálu. Na základě tohoto formuláře je objednáno pracovníkem logistiky materiál na zakázku a je zajištěno potřebné vybavení a speciální doplňky. Tento formulář je rovněž využíván v případě objevení nálezů na letadle, tedy závad, jež nesplňují stanovené limity pro zachování letové způsobilosti letadla, mechanik v tomto případě ručně vypíše požadovaný materiál potřebný k odstranění nálezu.

Druhý formulář v této kategorii se nazývá „Materiálový list“ (viz Obrázek 6). Zde se uvádí materiál vydaný/nainstalovaný na letadle. Dokument slouží hlavně pro prodej materiálu zákazníkovi a umožňuje přehlednou orientaci o vydaném materiálu. V levé části formuláře je zaznamenán název a výrobní číslo materiálu. Dále pak sériové číslo a vydané množství, nechybí zde podpisy předávající osoby, tedy pracovníka skladu a podpis přebírající osoby. V pravé části je místo pro sloupec s odkazem zda materiál byl nainstalován či vrácen do skladu. Tyto informace jsou zde pro umožnění vydání nepřesného množství materiálu a snížení stráveného času na zakázce z důvodu opakovaného žádání materiálu. Za pořadníkem s označením „Materiál“ dále nalezneme místo pro postupy provádění prací, dodatečné dokumenty, protokoly, přihrádku pro formuláře o uvolnění do provozu materiálu a hlavně formulář nazývaný se „Finding Sheet“ neboli nálezový list (viz Obrázek 7)

Ačkoliv to název přesně nevystihuje, nejedná se o formulář týkající se pouze nálezů na letadle, ale spíše o veškerou provedenou práci mechaniků. Dle platné legislativy [5, odst. M.A.402 a odst.145.A.45] je na formuláři uveden typ letadla, motoru a vrtule společně s jejich sériovými čísly, název zakázky, aktuální nálet a platná dokumentace. To vše je uvedeno v záhlaví dokumentu, a tudíž je všechno popsáno na veškerých listech. V nálezovém listu je předepsáno plánovačem údržby, co se má provést v jednotlivých bodech a po provedení je zde popsána práce, která vedla ke splnění předepsaného úkolu. V pravé části nechybí sloupec pro podpis osvědčujícího personálu dle platné legislativy⁷ [5, příloha č. 3]

⁷ Nařízení komise č. 1321/2014, Část 66

Požadavek na objednávku DSA a.s.		Požadavek na materiál Typ leada: _____ Interní kód leada: _____ Pozn. Zn. _____		Číslo zakázky (nebo další upřesnění)		vyplňuje skladník Datum dodání Pozvatky		vyplňuje skladník ZÁZNAM O DODÁNÍ Dodáno ks Nekryto (K)		
		vyplňuje mechanik P/N : _____ ALT P/N : _____		vyplňuje skladník Souhlas: Objednáno ROU ks						
č. řádku	Název materiálu :	Žádáno množství	Požaduje (litrů)	Datum požadavku	Skladem množství	Množství k objednávce	Cena prodej	ROU ks	Číslo a datum objednávky	Dodavatel
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
11										
12										
										Požadavek uzavře (datum, podpis)

V případě nalezení CROSSREF bude v kolonce Poznámka uvedena * - číslo a na konec seznamu uveden alternativní P/N s vyznačením odpovídajícího *číslo v kolonce Č.

Strana.....Z.....

Obrázek 5 Formulář Požadavek na materiál [3]

DSA a.s.

FINDING SHEET – RELEASE TO SERVICE

AIRCRAFT :

TT:

WO:

	Findings	Action taken <small>performed, saw, repairs, replacements, ...etc.</small>	Date	Mech.	Hrs.	INSP. <small>release to service</small>
1.						
2.						
3.						
4.						

Nálezový list- uvolnění do provozu

Obrázek 7 Formulář Finding Sheet [3]

1.4.2 Realizace zakázky

Pro vedoucího mechanika začíná práce po převzetí Desek k zakázce. Vedoucí mechanik překontroluje dle formuláře „Work Order“ Desky zakázky obsahují všechny potřebné protokoly. Po prostudování pracovního příkazu s nanormovanými hodinami vedoucí mechanik rozhodne o rozdělení pracovní síly tak, aby byla splněna předem domluvená časová náročnost na celou zakázku.

Pracovní postup mechanika je založen na zadaném úkolu od vedoucího mechanika a nálezového listu (pozn. Finding Sheet), který mu říká, co přesně se má na daném letounu vykonat. V příkazu je uveden odkaz na kapitolu z letadlového manuálu. Tento manuál popisuje krok po kroku jak vykonat zadanou práci a jaký materiál bude mechanik potřebovat. Pokud mechanik potřebuje materiál, jež není vypsán ve formuláři „Požadavek na materiál“ musí tento materiál sám rukou dopsat, aby mu mohl být materiál vydán⁸. Požadavek na materiál mechanik předkládá pracovníkovi skladu, který mu materiál předá. V případě, že mechanik objeví závadu na letadle, jež nebyla dříve nalezena, je povinen tuto závadu nahlásit a po schválení odstranit. V případě, že tato závada vyžaduje výměny materiálu či časově náročnější nápravu, je tato informace předána přes vedoucího mechanika, plánovače údržby a vedoucího servisního střediska až k provozovateli, který musí opravu nejdříve schválit před tím, než dojde k nápravě a pořízení náhradních dílů. [10]

1.4.2.1 Přístup a práce s manuály

K zachování letové způsobilosti letadla a bezpečnosti údržby musí organizace k provádění úkolů používat aktuálně platné údaje pro údržbu. Společnost DSA, a. s. má uzavřené smlouvy s výrobcí letadel o přístupu k elektronickým verzím manuálu. Elektronické verze manuálu umožňují okamžitý přístup k aktuálním manuálům poskytovanými přímo výrobcí. Americká společnost Textron Inc., která vlastní značky Cessna, Hawker Aircraft, Beechcraft, Bell Helicopter and Lycoming Engines, používá webové rozhraní s názvem 1view. Pod jedním přístupem je možné přistoupit ke všem letadlovým manuálům a to i k elektrickým schémátům a výrobním číslům náhradních dílů. Z jednoho přihlášení je rovněž možné pořizovat náhradní díly ze skladů společnosti a nahlížet do servisních zpráv. Pro přístup do manuálů letadel typu Piper a motorů výrobce Continental Motors využívá středisko údržby webové rozhraní ATP Aviation Hub. Toto rozhraní umožňuje elektronický přístup z jakéhokoliv místa do všech manuálů, jež si uživatel přidává do své knihovny. Díky

⁸ Dle výkladu MOE firmou DSA

popsanému postupu je vždy zajištěna práce s aktuálními manuály a urychlení celkové práce na zakázce. Vzniká zde však povinnost neustále kontrolovat a aktualizovat ve formulářích provedené revize na manuálech. [5, odst. M.A.709] [10]

1.4.3 Uvolnění letadla do provozu

Po provedení veškerých prací vedoucí mechanik uzavírá zakázku kontrolou řádně vyplněných Desek a osvědčených způsobilým personálem. Takto uzavřené Desky zakázky jsou předány plánovači údržby, který vše znovu překontroluje a začne s uvolňováním letadla do provozu.

Plánovač údržby vypracuje dokument s názvem „Work Report“. Zde jsou uvedeny všechny práce, jež byly provedeny na letadle během aktuální údržby. Informace plánovač získává z formuláře „Finding Sheet“, kde by mělo být mechanikem podrobně popsáno, jak daný úkon dokončil a jaký díl vyměnil. Plánovač údržby uvádí zejména výrobní označení a sériové označení jednotlivých použitých či vyměněných dílů. Při provádění prací za pomoci externích dodavatelů například provedení generální opravy, hydrostatických testů a dalších měření plánovač údržby vždy do formuláře „Work Report“ uvádí název společnosti, která danou práci provedla a dále uvádí pod jakým označením pracovního příkazu je práce vedena. Vzhledem k tomu, že na veškeré práce v letectví se vztahuje povinnost doložení certifikátu o způsobilosti letové dílu⁹, jsou tyto informace vždy snadno dohledatelné. Hlavička tohoto dokumentu rovněž obsahuje informace o letadle, jako je nálet hodin, počet přistání, sériové číslo, ale také označení programu údržby a informace potřebné k dohledání zakázky v interním systému společnosti. Dokument je podepsán vedoucím údržby.

Pro uvolnění letadla do provozu je ovšem nejdůležitější dokument s označím „CRS“ neboli „Uvolnění letadla do provozu“. Díky vydání tohoto certifikátu společnost provádějící údržbu potvrzuje provedený rozsah prací dle aktuální dokumentace k letadlu. Tento formulář má jasně danou strukturu a lze ho stáhnout ze stránek Úřadu civilního letectví. Zadní strana tohoto formuláře není povinná, ale zpravidla se zde uvádí výhled údržby a platnost tohoto formuláře. Podepsán je osvědčujícím personálem, stejnou osobou, která uvolňuje letadlo do provozu v Deskách zakázky. Zadní strana formuláře je vyplněna společností DSA, a. s. pouze v případě, že společnost je také zodpovědná za řízení zachování letové způsobilost (CAMO).

⁹ EASA FORM 1, FAA 8135-1 – Osvědčení o uvolnění oprávněnou osobou

Pro vedení historie dokumentace letadla se rovněž vyrábějí lepené štítky se stejnými informacemi, které jsou uvedeny v dokumentu „Work Report“. Tento štítek se vlepuje buď do letadlové knihy, nebo v případě, že provozovatel používá systém technický deníků, je štítek vlepen zde. Úkony, jež se vztahují k jednotlivým celkům letadla, jako je vrtule nebo motor, jsou vedeny navíc v jednotlivých knihách k těmto celkům. Toto se činí především z důvodu provádění generálních oprav, kdy se tyto knihy zasílají společně s letadlovým celkem. [10]

Po podepsání všech dokumentů a nalepení podepsaných štítků, plánovač zkopíruje dokumentaci, kterou vloží do desek zakázky. Ta je poté archivována po dobu 3 let. [5, odst. M.A.614]

1.4.4 Obchodní zakončení zakázky

Poté co plánovač údržby doplnil do karty „Technologie“ v systému Lotus veškeré další práce prováděné na letadle a upravil normohodiny dle skutečného stavu, může vedoucí údržby připravit konečnou fakturu za provedené práce. K tomu je potřeba, aby vedoucí skladu provedl „výdejku“ materiálu, tedy připravil podklady k prodeji veškerého nainstalovaného či použitého materiálu. Tímto krokem se sníží stavy skladů dle použitých materiálů. Avšak zákazníkovi je předána takzvaná „prodejka“, tedy seznam materiálu s cenami, které jsou navýšeny o náklady společnosti.

Při předání letadla z údržby je zákazník fyzicky seznámen s rozsahem provedených prací. Podepisuje dodací list, přebírá faktury k doplacení. V případě zjištěných nedostatků se tato skutečnost uvádí do formuláře o předání letadla z údržby. V případě, že provozovatel má se společností DSA, a. s. rovněž uzavřenou smlouvu o řízení zachování letové způsobilosti, je provozovatel seznámen s termíny další údržby (pozn. uvedené na druhé straně formuláře CRS). Na konci je podepsán protokol o předání letadla z údržby. Tímto podpisem končí daná zakázka.

2 Praktická část

2.1 Návrh obměny procesů technologické přípravy

Návrhu obměny přípravy zakázek v údržbě předcházela studie směrnic vydaných úřadem pro civilní letectví a to hlavně směrnice CAA-ST-092-n-07, která se zabývá dodatečnými požadavky na provádění údržby a na tvorbu programů údržby letadel pro letadla, jejichž typové osvědčení bylo převedeno pod pravomoc EASA – transferovaná letadla. Tyto směrnice vychází z nadřazeného Nařízení Komise (EU) č. 1321/2014. Z tohoto nařízení jsem převážně vycházel z přílohy M a 145, jež přímo souvisí s požadavky pro organizace provádějící zachování letové způsobilost a údržbu (viz kapitola 1.1 Legislativní rámec technologické přípravy).

V kapitole nazvané 1.4 Současné technologické postupy ve společnosti DSA, a. s. jsem uváděl technologické postupy při přípravě a realizaci zakázek ve společnosti DSA, a. s. Technologická příprava je složitá; vyžaduje veliké množství administrativy a neustálé přepisování textu. Plánovač údržby může jednoduše udělat chybu nebo něco opomenout. Plánovači údržby ve společnosti DSA, a. s. jsou zkušení a při přípravě zakázek probíhají vícenásobné kontroly, aby nebyla ohrožena bezpečnost a prováděná údržba probíhala dle platných postupů. Takto zavedený proces přípravy zakázek však značně prodlužuje dobu její přípravy. Tento stav je nejvíce znát u zakázek, které jsou prováděny v servisním středisku Praha Kbely. Samotná příprava zakázky trvá i několik dní, což je samo o sobě zapříčiněno nutností komplexních oprav na letadlech. Zefektivnění celého procesu je tedy nasnadě.

Dalším problémem, jenž se podílí na menší efektivitě procesu, jsou současné formuláře firmy, které jsou zastaralé a dimenzované na opakující se údržbu převážně na malých letadlech. Mechanik, v případě objevení závady, nemá prostor popsat řešený problém, formuláře nepočítají s tím, že by na jedné zakázce dělalo více lidí a to i po dobu několika týdnů. Chybí zde sledování použitého nářadí a v neposlední řadě profesionalita pro externí zahraniční klientelu, jejíž požadavky na proces údržby jsou oproti domácí klientele náročnější.

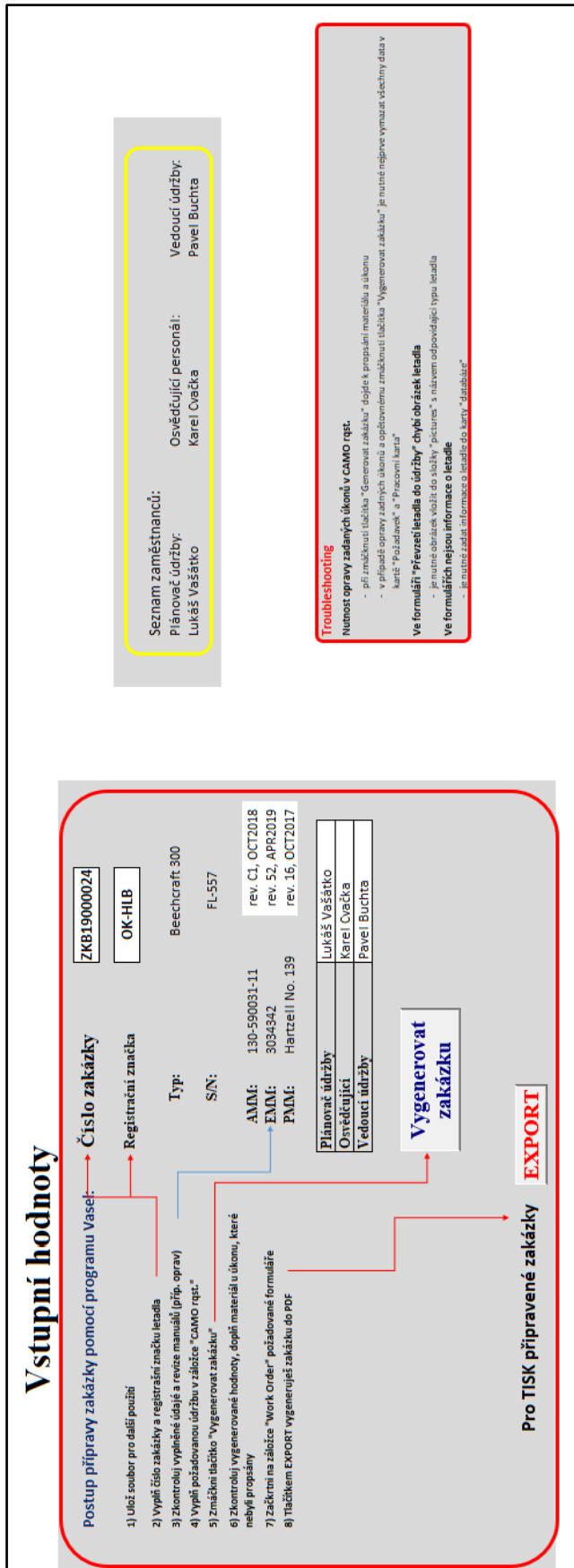
V této části diplomové práce budu popisovat, jakým způsobem jsem vytvářel program sloužící pro snadnou přípravu zakázek plánovačem údržby, a také aktualizací a modernizací používaných formulářů při provádění údržby na komplexnějších letadlech dimenzované výhradně pro potřeby společnosti DSA, a. s.

2.1.1 Základní struktura

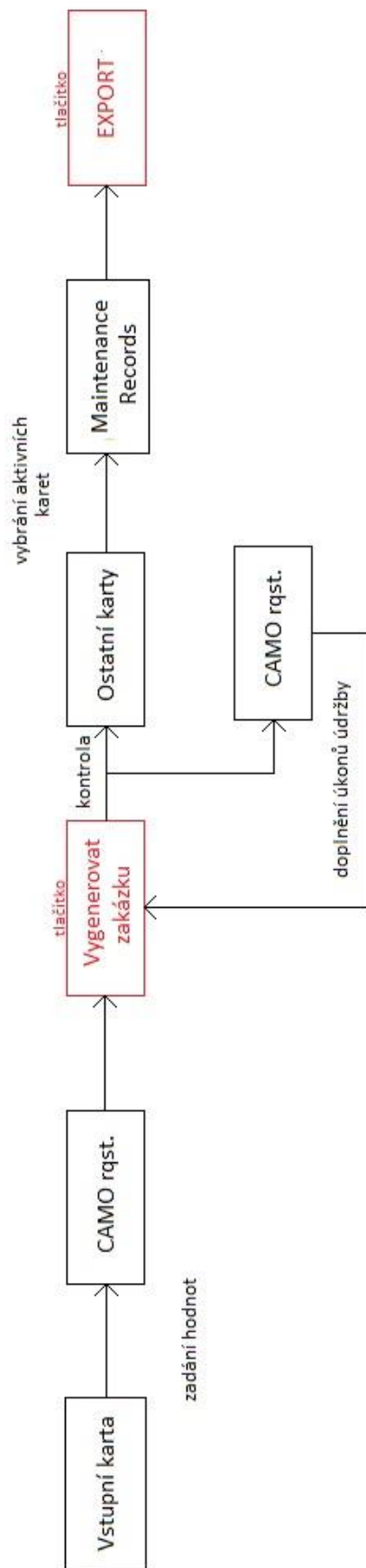
Základní myšlenka, z níž jsem vycházel při tvorbě programu, byla vytvořit jeden soubor, který by v sobě zahrnoval veškerou databázi formulářů společnosti DSA, a. s. a letadel zákazníků. Velikost servisních středisek není tak veliká, aby se společnosti DSA, a. s. vyplatilo investovat do složitých softwarů jako je například AMOS¹⁰, který je využíván společností ABS Jets, a.s. Z tohoto důvodu jsem zvolil software, který je jednoduchý na správu a oproti výše uvedenému softwaru levný. Vytvořil jsem jeden soubor využívající software firmy Microsoft s názvem Excel.

Plánovač namísto zdlouhavého vyplňování otevře jediný soubor, s nímž pak následně může pracovat. Na první kartě je přehledně vyobrazeno několik polí, jež musejí být vyplněny (viz Obrázek 8). Plánovač zde specifikuje typ letadla, jména zodpovědných osob a ověří aktuálnost manuálů. Tímto se navolené letadlo propíše do všech formulářů. Po tomto kroku se plánovači údržby zaktivuje záložka s názvem „CAMO request“. Do této záložky plánovač doplní údržbu, která se má na letadle provést. Na pravé straně dokumentu, v netisknutelném poli, je uvedena údržba, jež je v databázi souboru. V případě, že údržba v databázi není, úkon ve formuláři se označí červenou barvou. Tento postup jsem zvolil především z důvodu, aby byl plánovač upozorněn, že materiál na tento krok není připraven v požadavku na materiál a je zapotřebí ho ručně doplnit. V případě, že má plánovač údržby vše vyplněné, vrátí se zpět na vstupní kartu. Zde klikne na tlačítko „Vygenerovat zakázku“. Po tomto kroku je zakázka vygenerována ve všech formulářích. Plánovač údržby provede kontrolu a dále vykoná doplnění požadovaného materiálu u úkonů, které mu systém označil ve formuláři „CAMO request“. Tlačítko „EXPORT“ ve vstupní kartě slouží k exportování zakázky do PDF souboru a následnému tisku zakázky.

¹⁰ AMOS – MRO software, program pro řízení údržby, oprav a dalších operací



Obrázek 8 Vstupní karta programu



Obrázek 9 Schéma procesu práce plánovače údržby

2.1.2 Databáze materiálu

Nedílnou součástí praktické části diplomové práce bylo získání informace o používaném materiálu při jednotlivých úkonech údržby. Pracovní pozici technika plánování údržby pro společnost DSA, a. s. právě v servisním středisku Praha Kbely, jež zastávám, mi umožnila dostatečný přístup k těmto informacím. Při vytváření programu a zvláště pak při jeho testování jsem musel myslet na fakt, že komplexní údržba na jednotlivých letadlech probíhá jednou za rok (pozn. roční údržba), a servisní středisko se stará o více než jeden typ letadel. Bylo tedy nezbytné sbírat potřebná data v dlouhodobějším časovém horizontu

V souboru pro vytváření zakázek se na konci nalézá skrytá karta s názvem „Databáze materiálu“. Zde jsou k jednotlivým úkonům přiřazeny použité díly – od těsnících kroužků až po motorové filtry. Informace o těchto materiálech jsem získával z postupů pro provádění údržby uvedených v letadlových manuálech a hlavně z ilustrovaného katalogu dílů, ve kterém je možné ke každému dílu dohledat výrobní číslo. U drobného materiálu, jako závlačné jisticí prvky, jsem vycházel z požadavků mechaniků přímo při provádění jednotlivých úkonů. Jelikož jsem se musel soustředit hlavně na letadla, jež jsou aktuálně v údržbě, začala se databáze pomalu tvořit až po několika měsících.

V souboru Excel má databáze formu tabulky. Pro každý typ letadla vznikla extra tabulka pro jednotlivé inspekce. Pro příklad uvádím tabulku s materiálem na inspekci motoru zvanou „Minor“ (viz Tabulka 1 Seznam potřebných dílů k motorové inspekci "Minor"). Tato inspekce se provádí každých 300 hodin dle AMM¹¹. Uvedený materiál je možné použít na letoun typu Beechcraft 300 s motory od firmy Pratt and Whitney typu PT6-60. [13] [14] V levé části je uveden název materiálu a jeho použití a v pravé části pak výrobní číslo dílu s jeho případnými náhradami a počet kusů potřebných na letadlo. Dle výběru typu letadla a jeho registrační značky je programem vybrána správná tabulka, která je následně přenesena do karty „Požadavek na materiál“ i s požadovaným množstvím, datem a jménem zaměstnance.

¹¹ Aircraft Maintenance Manual – manuál dodávaný výrobcem letadla

Tabulka 1 Seznam potřebných dílů k motorové inspekci "Minor"

Periodická prohlídka „Minor“ - jeden motor			
Název	Celek	Výrobní číslo	Alternativa
O-RING	Oil filter	AS3209-224	
O-RING	Oil filter	AS3209-143	
O-RING	P3 Filter	MS9386-015	
O-RING	P3 Filter	MS9386-014	
O-RING	P3 Filter	MS9386-126	
O-RING	Fuel Filter	M25988/1-928	
FILTER	Fuel Filter	3059779-01	AN6235-3A
O-RING	Inlet Fuel Screen	M25988/1-916	

2.1.3 Modernizace obsahové formy formulářů

Jak již bylo zmíněno, formuláře ve společnosti DSA, a. s. nejsou dimenzované na komplexní zakázky, jež jsou prováděny na letišti Praha Kbely pro výhradně externí klientelu. Bylo zapotřebí proto většinu formulářů upravit tak, aby splňovaly podmínky legislativy a byly schopné obsáhnout veškeré informace nutné pro provádění prací údržby pro externího zákazníka. V této kapitole se zaměřím na jednotlivé formy formulářů, které jsem použil v praktické části diplomové práce. Zdůvodním zde, proč jsem musel přistoupit ke změně formulářů a v jakých místech se často vyskytovaly chyby ve starých formulářích užívaných zaměstnanci společností DSA, a. s.


2.1.3.1 Záznamy údržby

Tento formulář nahrazuje formulář s názvem „Work Order“ (viz kapitola 1.4.2 Realizace zakázky), což v překladu znamená pracovní příkaz. Tento název však není plně vystihující, protože pojmenování evokuje dokument, který nařizuje určitou práci. Work Order ale představuje rychlý přehled probíhající zakázky. Navíc dokument „Pracovní příkaz“, obsahující jednotlivé body údržby, jejich časovou náročnost a odkaz na docházku mechanika, je již v údržbě veden. Využívání stejných názvů vede ke zmatečnosti. Pro lepší přehlednost jsem se rozhodl tento nový dokument pojmenovat „Záznamy údržby“ (v angl. Maintenance Records). V horní části je hlavička dokumentu, jež je, pouze s drobnými úpravami, stejná na všech formulářích využívaných v zakázce. Hlavička obsahuje označení zákazníka, registrační značku, typ letadla a hlavně interní číslo zakázky. Pod hlavičkou

dokumentu se nachází výstižné základní zadání, jména zodpovědných osob a předpokládané termíny zakázky, které mohou být dopsány ručně.

Hlavní částí dokumentu se nalézají seznam všech formulářů použitých v zakázce. Tento seznam slouží pro kontrolu dokumentace a vedoucí mechanik zde v políčkách dle skutečnosti vyplňuje kontrolu formulářů. V této části dokumentace došlo ke změně formátu a to tak, že seznamy jsou rozděleny na tři kategorie. Kategorie „Technologie“ obsahuje mnohdy povinné listy ke každé zakázce. Ty byly doplněny například o formulář s názvem „Podpisový list“, který je pro provádění zakázek novinkou. Kategorie „Obecné“ obsahuje formuláře týkající se běžné praxe údržby. Mezi tyto formuláře můžeme zařadit motorovou zkoušku či vážení hasicího přístroje. Naopak vyvážení vrtule a jeho měření je zařazeno v kategorii „Speciální protokoly“. Do této kategorie se dají ručně vepsat nestandardní protokoly používané při údržbě. V části „Zakončení zakázky“ se nacházejí úkony, jež je nutné splnit před uvolněním letadla do provozu. [3;5;6]. Patří sem kontrola instalovaných panelů, osobního nářadí, ale také předletová prohlídka letadla, při které se kontroluje stav oleje motoru, tlak v pneumatikách nebo stav kyslíku v systému.

Pod hlavní částí dokument obsahuje místo pro informace o výdeji materiálu a možnost připsání poznámek. Dokument je podepsán odpovědným technikem, tedy osvědčujícím personálem, vedoucím skladování a vedoucím údržby. Formulář je uveden na Obrázek 10.

	<h2 style="margin: 0;">Záznamy údržby</h2>		Číslo:	
			(W/O)	
Zákazník:		Regist. zn.:	Typ letadla	
		Kód		

Základní zadání:		Datum přijetí:	
Vystavil:		Datum plán. ukončení:	
Odpovědný technik:			

		Předepsáno			Předepsáno		
		Splněno			Splněno		
Technologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o převzetí a předání letadla		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření kompresí motoru
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pracovní karta		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření vyvážení vrtule
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Technologické postupy		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CAMO request		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CRS - Maintenance release		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Podpisový list		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nálezový list		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	List použitého nářadí		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pracovní příkaz		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Obecné	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o kompenzaci kompasu		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontrola zda všechny sejmuté panely byli namontovány zpět na letadlo
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o vážení hasícího přístroje		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontrola zda v letadle nebo let. celku nezůstalo žádné vybavení či materiál
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o přezkoušení systému pitotstatiky		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontrola kompletnosti osobního nářadí po provedené údržbě všech zúčastněných osob
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o defektoskopii		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kontrola uavření všech protokolů odpovědným technikem
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o vážení letadla a centráži		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vrácení nepoužitých / vadných dílů a přípravků do skladu
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o přezkoušení transponderu		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Provedení předletové kontroly letadla
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření IFR NAV/COM				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření kapacity baterie				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o motorové zkoušce (pístový motor)				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o motorové zkoušce (turbínový motor)				

Počet výdejků:		Čísla:					
----------------	--	--------	--	--	--	--	--

Poznámky:	
-----------	--

Odpovědný technik	Vedoucí skladování	Vedoucí oddělení údržby
Jméno:	Jméno:	Jméno:
Datum:	Datum:	Datum:
Podpis:	Podpis:	Podpis:

Obrázek 10 Formulář Záznamy údržby

2.1.3.2 Protokol o převzetí letadla do údržby

Protokol o převzetí letadla do údržby je formulář sloužící především k ochraně střediska údržby. Hlavním cílem je zaznamenat stav letadla při jeho převzetí od zákazníka. Hlavička dokumentu zůstává stejná a umožňuje navázání protokolu na jiné protokoly; může to být navázání na předchozí údržbu, která volně přešla v další údržbu nebo protokol předání od jiné společnosti. Pod hlavičkou najdeme tabulku, v níž přebírající osoba zaznamená aktuální nálet hodin a cyklů letadla a letadlových celků. Při předání letadla je nutné zaznamenat stav paliva v nádržích a převzatou dokumentaci nebo příslušenství. Formát těchto tabulek je výstižný a přehledný v původní verzi, proto nebyl změněn.

Hlavní změna byla provedena na druhé straně formuláře. Při jejím vytváření jsem se inspiroval předávacími dokumenty větších společností¹², které díky ilustracím umožňují uvádět přesné pozice poškození. Tyto ilustrace jsou ke stažení (z většiny letadlových manuálů) v šesté kapitole s názvem „Dimensions and Areas“. Na ilustraci je možné označit pomocí křížku výrazné poškození laku a společně s tabulkou „Zjištěné závady při převzetí“ podrobně popsat problém, jenž je v ilustraci označen příslušným číslem.

Do tabulky dodatečně požadované údržby je možné přidat údržbu požadovanou nad rámec objednávky. Do této údržby se může počítat doplnění kyslíku, čištění letadla nebo dodatečné závady, které nebyly zmíněny v předchozí objednávce. Předávací protokol je doplněn podpisem a jménem předávací osoby, mnohdy pilota, a zodpovědnou osobou ze strany zaměstnanců společnosti DSA, a. s., na pracovišti Praha Kbely výhradně technikem plánování údržby (viz Obrázek 11).

¹² ABS Jets, a.s.
Textron Aviation Inc.

2.1.3.3 Protokol o předání letadla z údržby


V protokolu o předání letadla z údržby nebyly navrženy žádné výraznější grafické změny. Protokol uvádí na základě jakého uvolnění do provozu¹³ bylo letadlo uschopněno a kdo byl osvědčující personál na zakázce. Tato informace se zde nalézají hlavně z důvodu vzájemného propojení formulářů. Ve formuláři je také tabulka pro neprovedené nebo odložené závady. Pokud se na tyto závady vztahuje MEL¹⁴, musí být rovněž uvedeny na formuláři uvolňující letadlo do provozu s danými časovými limity dle platného MEL. Společnost provádějící údržbu má povinnost staré díly zlikvidovat [5; odst. M.A.504]. Tyto díly však patří majiteli letadla, proto v případě, že si chce majitel díly převzít, musejí být veškeré části znehodnoceny, aby nemohlo dojít k jejich opětovnému použití na letadlové technice. Jako potvrzení o splnění těchto požadavků slouží zaškrťovací políčka ve spodní části formuláře, na nichž jsou pro toho, kdo přebírá letadla ze servisu, na výběr pouze dvě položky – odmítnou vrácení nebo převzít znehodnocené díly. Opět je vše stvrzeno podpisem a jménem ve spodní části formuláře.

2.1.3.4 Práce s materiálem

Formulář s názvem „Požadavek na materiál“ a formulář „Materiálový list“ je technikem údržby užíván nejčastěji. Materiálový list zůstal nepozměněn, jeho forma je pro potřeby údržbového střediska Praha Kbely dostačující a zastává úlohu plnohodnotného dokumentu. Musel jsem však změnit formulář „Požadavek na materiál“ (viz Obrázek 13). Hlavička zůstává stejná, stejně tak levá strana formuláře, která obsahuje název, výrobní číslo, jméno požadujícího a datum požadavku. Jelikož formulář vyplňuje několik osob, rozdělil jsem pro přehlednost barevně jednotlivé pole po sobě jdoucích kroků. Po sepsání požadavku dostává formulář zaměstnanec útvaru skladování, ten následně v šedém poli vyplňuje aktuální množství skladem a prodejní cenu uvedenou ve skladovacím systému. V případě, že požadované množství není na skladě, formulář je předán pracovníkovi logistiky. V tuto chvíli objedná požadovaný materiál a do sloupců označených bílou barvou zaměstnanec logistiky napíše doplnění, objednané množství, dodavatele, datum a případnou prodejní či nákupní cenu. Po dodání materiálu zaměstnanec skladu opět do šedého pole vyplní datum dodání zboží, množství a vše potvrdí svým podpisem.

¹³ Vystavení formuláře CRS

¹⁴ Seznam minimálního vybavení

	Protokol o předání letadla z údržby		Číslo: (W/O)	
			Zákazník:	
				Navazuje na protokol: ---

Vydáno uvolnění do provozu Maintenance release certificate	Číslo:	Datum:
Vystavil	Jméno osvědčujícího:	Podpis osvědčujícího:

Neprovedené/odložené závady:				<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	
1		5			
2		6			
3		7			
4		8			

Předána dokumentace a příslušenství:					
Palubní deník	Letová příručka	Letadlová kniha/y	Motorová kniha/y	Vrtulová kniha/y	Klíče od letadla
<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
Ojátko	Palubní doklady	GPS typ:	Archivní dokumentace	Schválený program údržby	Sluchátka Počet:
<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE

Stav LPH v nádržích při předání:	LH + RH
----------------------------------	-------------


Poznámky:	
-----------	--

Zákazník byl seznámen s provedeným rozsahem prací zaznamenaném v dokumentaci letadla	<input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
--	--

Zákazník si staré díly:	<input type="checkbox"/> převzal (znehodnoceny) <input type="checkbox"/> odmítl vrácení
-------------------------	---

Letoun po provedení údržbě	Předal: (jméno)	Převzal: (jméno)
Datum:	Podpis:	Podpis:

Obrázek 12 Protokol o předání letadla z údržby

Požadavek na objednání DSA AVIATION COMPANY		Požadavek na objednání Typ letadla: Cessna 525 Pozn. Zn.: OK-DSJ Interní kód letadla: 947		Číslo zakázky (nebo další upřesnění) 6.5.2019		ZKB19000000 					
vyplňuje mechanik/plánovač PIN : ALT PIN :		vyplňuje skladník Skladem množství		vyplňuje logistik Dodavatel		vyplňuje skladník ZÁZNAM O DODÁNÍ Datum a podpis Poznámky Město (X)					
č. ř.	Název materiálu :	Žádáno množství	Požaduje (jméno)	Datum požadavku	Objednáno	Číslo a datum objednávky	Cena nákupní	Cena prodejní	Datum dodání	Datum a podpis	
1					ls						
2					ls						
3					ls						
4					ls						
5					ls						
6					ls						
7					ls						
8					ls						
9					ls						
10					ls						
11					ls						
12					ls						
							Požadavek uzavřel (datum, podpis)				

V případě nalesení CROSSREF bude v kolonce Poznámka uvedena * - číslo a na konec seznamu uveden alternativní P/N s vyznačením odpovídajícího * číslo v kolonce C.

Strana.....

Obrázek 13 Formulář Požadavek na materiál

2.1.3.5 Pracovní karta a nálezový list

Největší změny dosáhl systém záznamů provedených úkonů údržby. Původní formulář s názvem „Finding Sheet“ byl popsán v kapitole 1.4.2 Realizace zakázky. Tento formulář vyžadoval, aby mechanici měli znalosti správné formulace při odepisování úkonů. Z hlediska požadavků Úřadu civilního letectví je nutné, aby bylo u každé práce uvedeno podle jakého manuálu a kapitoly byla práce prováděna. Každá demontáž, instalace nebo výměna dílu musí být uvedena a zaznamenána se sériovým a výrobním číslem dílů. V neposlední řadě je nově nutné uvádět použití přípravků (viz kapitola 2.1.3.8 Použité nářadí a přípravky). Zápis všech těchto informací vyžaduje pečlivost a bohužel ve většině případů, hlavně kvůli nedostatku času, docházelo k opomenutí důležitých informací. Tyto informace bylo v minulosti nutné složitě dohledávat, čímž vznikalo u zaměstnanců stres, a tím i další chyby.

Po vzoru jiných mezinárodních středisek údržby letadel jsem navrhl nový systém zápisu provedených úkolů údržby. Rozhodl jsem se rozdělit formulář „Finding Sheet“ na dva formuláře s výstižnějšími jmény – „Pracovní karta“ (viz Obrázek 14) a „Nálezový list“ (viz Obrázek 15). Jasné úkony požadované k provedení dle „CAMO Request“ jsou zapsány ve formuláři „Pracovní karta“ a úkony vyžadující řešení problému mohou být rozepsány ve formuláři „Nálezový list“.

Formulář „Pracovní karta“ obsahuje hlavičku, ve které jsou uvedeny veškeré informace o letadle, motoru a případně vrtuli. Samozřejmostí je označení aktuálních manuálů a jejich revizí. Tato informace určuje, dle jakého manuálu byly úkony dělány – veškeré práce musí být prováděny na manuálech nejnovější revize, a proto je jejich správné zadání kontrolováno ve vstupní kartě programu. V pravém horním rohu se nalézá poznámka o registračním označení letadla, označení interní zakázky a aktuální nálet hodin letadla. Hlavní částí formuláře se sestává z prostoru pro odepisování provedených úkonů. Ve sloupci „Task to perform“ jsou plánovačem údržby předepsány jednotlivé body určené k provedení. Po jejich provedení mechanik, jež daný úkon vykonal, uvede do sloupce „Action taken“ jak daný úkol splnil, do sloupce „Used tools or parts“ jaké přípravky nebo díly použil a úkon podepíše s datem provedení. Sloupec s názvem „Insp.“ slouží k uvolnění provedeného úkonu osvědčujícím personálem. Pokud úkon vykonává sám osvědčující mechanik, pak stačí pouze jeden podpis do sloupce „Insp.“, nejedná-li se o kritický úkol údržby (viz kapitola 1.1.3.1 Kritické úkoly údržby údržby).


Pokud je letadlo přijato do údržby se známou závadou nebo nálezem vyžadující komplexnější řešení problému, předepíše plánovač údržby nebo mechanik resp. vedoucí mechanik na formulář s názvem „Nálezový list“. Tento list má stejný formát hlavičky jako všechny ostatní formuláře, pouze se zde nachází navíc prostor pro záznam o schválení

odstranění nálezu/požadavku zákazníkem. V horní části formuláře je uvedena stejná tabulka se základními informací o letadle a manuálech jako ve formuláři „Pracovní karta“. Pod touto tabulkou je umístěn prostor pro popsání uvedeného problému. Během provádění prací na letadle a řešení tohoto problému jsou jednotlivé úkony popisovány a zároveň lze každý bod osvědčit osvědčujícím personálem. Takto nastavený systém je výhodný především při provádění dlouhodobých zakázek, na kterých se podílí více lidí. Tento formulář umožňuje řešit jeden problém více lidmi. Ve spodní části formuláře se nalézá tabulka pro záznam o použitých přípravcích a sejmutých či instalovaných dílech. Jednotlivé formuláře jsou číslovány, aby nedošlo k jejich záměně nebo ztrátě.

Aircraft type:		s/n:		AMM:		Reg. No.:	
Engine type:		s/n 1:		EMM:		W/O:	
Propeller type:		s/n 1:		PMM:		T.T.:	
s/n 2:		s/n 2:					
s/n 1:		s/n 2:					

No.	Task to perform	Action taken	Used tools or parts	Mech.	Date	Insp.
1						
2						
3						
4						
5						

Obrázek 14 Formulář Pracovní karta

	Nálezový list		Číslo: (W/O)	
			Aircraft total time:	
Zákazník:		Regist. zn.:		

s/n

Aircraft type:	AMM:
Engine type:	EMM:
Propeller type:	PMM:

Popis nálezu/požadavku:		Schváleno zákazníkem:	

Provedeno následující:	Mechanik	Osvědčující	Datum

Název	p/n demontován	s/n demontován	p/n instalován	s/n instalován	Qty

Obrázek 15 Formulář Nálezový list

2.1.3.6 Protokoly [6]

Při roční prohlídce je, dle směrnice CAA-ST-092-5/07 vydané ÚCL, která vypovídá o dodatečných požadavcích na provádění údržby pro transferovaná letadla, nařízeno provést dodatečné kontroly na letadle. Mezi tyto požadavky se řadí motorová zkouška, při níž se musí provést minimálně kontrolu maximálních otáček při plné propusti a volnoběžné otáčky na zemi, zapalování magnet, tlak oleje a paliva a teploty válců oleje. Jako dodatečná kontrola je v této směrnici uvedeno i vážení letadla a určení polohy těžiště v intervalu 72 měsíců pokud je letadlo provozováno v Obchodní letecké dopravě je tento interval řízen Nařízením (EU) č. 965/2012. [6, odst. 6] Dále se provádí další prohlídky dle vybavení letadla a jeho užití jako například kompenzace kompasu (viz Obrázek 16) nebo převažování hasicího přístroje.

Z důvodů splnění této směrnice jsem zakomponoval do programu možnost tisku formuláře stavěné na dané letadlo ke každé roční prohlídce. Po označení jednoho z políček příslušných formulářů na kartě „Záznamy údržby“ dojde k automatickému tisku karty s ročními formuláři pro daný typ letadla. Formulář pro motorovou zkoušku obsahuje veškeré informace o letadle, stejně tak i prostor pro záznam o aktuálním náletu letadla a letadlových celků. Základní tabulka pro záznam o výkonech motoru obsahuje ve sloupci jednotlivé výkonové režimy a v řádcích pak požadované měřené veličiny v závislosti na typu motoru a požadavků uvedené směrnice (viz Obrázek 17)

Formulář pro vážení hasicího přístroje obsahuje dvě jednoduché tabulky umožňující zápis naměřeného tlaku a váhy přístroje. V horní části formuláře jsou automaticky vyplněny informace o typu a označení hasicího přístroje.

DSA AVIATION COMPANY	Compass Calibration sheet		Číslo: (W/O)
	Zákazník:	Regist. zn.:	Navazuje na protokol: ***
Aircraft type: TT:			
Compass p/n s/n type			
Kompenzace Místo: druh období			

Před kompenzací					Po kompenzací																			
000	015	030	045	060	075	090	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360
minus					minus					plus					plus									
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

COMPASS CALIBRATION PASSED YES NO

Provedl:	Podpis osvědčujícího:
Číslo oprávnění:	Podpis osvědčujícího:

Obrázek 16 Formulář Kompenzace kompasu

DSA AVIATION COMPANY	Engine Ground Run test sheet		Číslo: (W/O)
	Zákazník:	Regist. zn.:	Navazuje na protokol: ***
Aircraft type: TT:			
Engine type: TT:			
Propeller type: TT:			

ENGINE 1						
Power Setting	Torque (ft-lb)	MAX TT C	GAS generator RPM %N2	Propeller RPM	Oil Press (psig)	Oil Temp
Take-off						
Max. Climb						
Max. Cruise						
Lo - Idle						
HI - Idle						
Max. reverse						

ENGINE 2						
Power Setting	Torque (ft-lb)	MAX TT C	GAS generator RPM %N2	Propeller RPM	Oil Press (psig)	Oil Temp
Take-off						
Max. Climb						
Max. Cruise						
Lo - Idle						
HI - Idle						
Max. reverse						

ENGINE POWER CHECK PASSED YES NO

Performed by: <small>Ineno</small>	Date:
Propas	Date:

Obrázek 17 Formulář Motorové zkoušky

2.1.3.7 Podpisový list

Drobnou změnou při přípravě zakázky se stal nový formulář zvaný „Podpisový list“ (viz Obrázek 18). Vzhledem k tomu, že veškeré provedení jednotlivých úkonů na letadle potvrzuje pouze osobní podpis vykonávajícího mechanika, je pro osobu přímo se nezúčastňující údržby nemožné rozpoznat jednotlivé osobní podpisy. Opět jsem se inspiroval u velkých společností a zavedl jsem tento formulář, který umožňuje ihned přiřadit osobní podpis ke jménu a jeho certifikaci. Formulář má jednoduchý systém a lze provést rychlou kontrolu certifikovaného personálu. V horní části se nalézá hlavička s informacemi o zakázce. Samotný formulář poté tvoří sloupec se záznamem jména a vzorového osobního podpisu. Je možné doplnit kvalifikaci technika a v případě osvědčujícího personálu i razítko. Formulář je rovněž připraven na uvedení osobního ID, pokud by bylo ve společnosti DSA, a.s. v budoucnu zavedeno. V současné době zavedeno není, techniků totiž není takové množství.

2.1.3.8 Použité nářadí a přípravky


Společnost DSA, a. s. pravidelně kontroluje a udržuje používané nářadí v perfektním stavu a kalibrované. Z poznatků oboru lidský činitel víme, že personál může kvůli různým faktorům udělat chybu – například přehlédne kalibraci nebo může být kalibrace špatně provedena. Z tohoto důvodu zavádím nový formulář, který by měl u každé zakázky sdružovat informace o použití přípravků, a tím zamezovat možnosti chybování (viz Obrázek 19). V případě, že by se zjistilo, že byla prováděna práce s přípravkem, jež nebyl řádně kalibrován, lze díky tomuto formuláři lehce dohledat, na jakých letadlech byl přípravek použitý a tato letadla svolat do servisu k provedení nápravných opatření. Tento formulář zároveň může sloužit jako formulář o výdeji přípravků a jejich vrácení.

V horní části formuláře se nachází opět hlavička s informacemi o zakázce. Technik před začátkem prací požádá o výdej nářadí nebo přípravku a provede zápis. Uvede identifikační číslo nářadí nebo přípravku, toto číslo je interně přiřazeno společností, své jméno a podpis. Po provedených pracích technik nářadí nebo přípravek vrátí a podpisem přebírajícího se potvrdí vrácení nepoškozeného zařízení.

	Podpisový list personálu provádějící údržbu		Číslo:	
			(W/O)	
Zákazník:	Regist. zn.:		Type:	
	S/N:		Date:	

ID	Jméno	Podpis	Kvalifikace (B1, B2, C, Mechanik)	Part 66 razítko

Obrázek 18 Formulář Podpisový list

	Použité přípravky během provádění prací		1	
			Číslo: (W/O)	
Zákazník:		Regist. zn.:	Type:	Cessna 525
		S/N:	Date:	

Záznam před začátkem prací:			Po provedení:
TOOL ID	JMÉNO	PODPIS	PODPIS

Obrázek 19 Formulář Použité přípravky

2.1.4 Popis práce Excelu

V úvodu diplomové práce jsem již zmiňoval, že jsem v době, kdy jsem přišel s myšlenkou usnadnit práci technikům plánování údržby ve společnosti DSA, a. s., neovládal všechny profesionální funkce, které program Excel umožňuje – čímž jsem nebyl v prvotním rozvržení nového programu omezen představivostí, co vše může být jeho součástí. Během práce na pozici plánovač údržby jsem mimo jiné zjistil, že v procesu údržby vzniká spousta dílčích úkonů, jež by bylo také možné urychlit, pokud by vznikl systém v jejich plnění. Z původního plánu vytvořit jednoduchý program pro tvorbu formulářů, na něž mi stačily počáteční znalosti programu Excel, postupně začal vznikat projekt, který obsahoval databáze materiálu i jednotlivých úkonů údržby na letadlech. V této kapitole se pokusím podrobně popsat, jakým způsobem vznikal tento program a jaké jsou jeho klíčové vlastnosti.

Program měl mít dle mých představ tyto klíčové vlastnosti. Hlavním účelem programu měla být jednoduchá tvorba formulářů přímo stavěných pro jednotlivá letadla. Druhým prvkem měla být samostatná tvorba pracovních karet dle zadaných úkonů ve formuláři „CAMO Request“ a třetí klíčová vlastnost byla přiřazení potřebného materiálu ke každému úkonu údržby. Program měl být uživatelsky příjemný s možností jednoduchého vkládání dalších prvků do databáze a s možností tisku zadaných hodnot. Jednotlivým klíčovými vlastnostem jsou věnovány samostatné podkapitoly.

2.1.4.1 Klíčová vlastnost – Tvorba formulářů pro údržbu

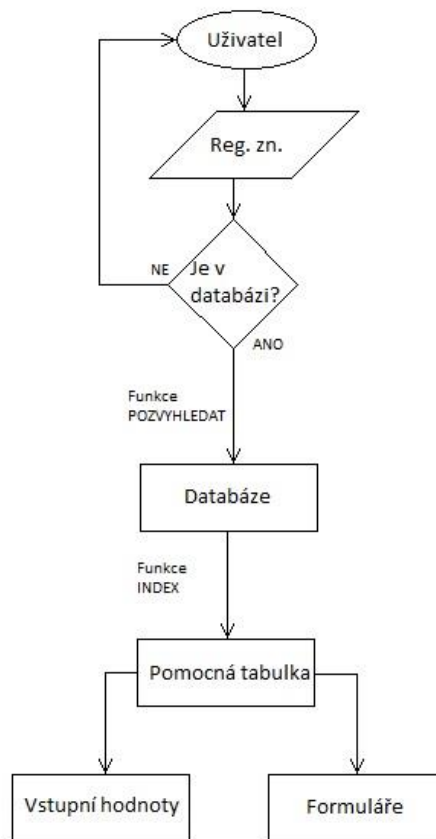
Grafické zpracování formulářů a jejich obsah byl popsán v kapitole 2.1.3 Modernizace obsahové formy formulář. Jednotlivé formuláře jsou svou grafickou a obsahovou formou vhodné pro jakýkoliv běžný typ letadla. K tomu, aby plánovač údržby nebyl nucen složitě vyplňovat jednotlivé formuláře, musela v dokumentu vzniknout databáze používaných letadel. Tato databáze musela být jednoduchá a přehledná tak, aby umožnila i osobě neznalé procesních postupů programu provést doplnění či aktualizace. Zvolil jsem formu tabulky, jež se nachází v zadní části dokumentu. Tabulka je pro přehlednost graficky rozdělena na čtyři části – letadlová, motorová, vrtulová a část s vybavením. Plánovač údržby může volně do řádků přidávat libovolná letadla a doplňovat informace o nich. Zde jsem narazil na problém při přepisování jednotlivých informací do formulářů. V této variantě by musela každá aktivní buňka formulářů obsahovat složité podmínky pro vybrání informací právě ze zvoleného letadla. Rozhodl jsem se proto vytvořit pomocnou tabulku, do které budou vybrané informace převedeny a teprve z této tabulky budou dále používány pro další využití.

Otázkou však zůstávalo, jakým způsobem vybrat dle zadaného kritéria zrovna tu informaci z řádku, kterou potřebuji. Rozhodl jsem se proto spojit dvě funkce Excelu a to funkci INDEX a funkci POZVYHLEDAT. Funkce INDEX vrací hodnotu z daného sloupce na základě nalezeného řádku. Tento řádek je vyhledán pomocí funkce POZVYHLEDAT. Tato funkce hledá dle zadaných kritérií položku a vrací její relativní pozici. Výsledný vzorec pro vyhledání Typu letadla dle zadaného registračního označení potom vypadá takto:

=INDEX(Databáze!B2:B60;POZVYHLEDAT(A3;Databáze!A2:A60;0);0)

Tento vzorec jsem použil pro vyplnění celé pomocné tabulky pouze s drobnou změnou ve hledaných sloupcích.

Po doplnění pomocné tabulky již nebylo těžké pospojovat jednotlivé buňky ve formulářích s touto aktivní tabulkou a umožnit tak automatické doplňování formulářů dle zadané registrační značky letadla. Pro přehlednost uvádím vývojový diagram mezi jednotlivými formuláři (viz Obrázek 20). Jednotlivé buňky jsou přímo přepisovány z pomocné tabulky. Díky funkci rozbalovacího seznamu při zadávání vstupních hodnot se veškeré změny ohledně informací o letadle mění v reálném čase a není nutné přidávat aktivní prvek – tlačítko, které by tento proces spouštělo. Po zadání vstupních hodnot na „Vstupní kartě“ dochází rovněž k propování základních informací o letadle a odpovídajících manuálu. Tato data je tedy možné ihned překontrolovat a případně jednorázově změnit, aby nedošlo k používání starých revizí manuálů. Plánovač údržby rovněž zadává jméno zodpovědných zaměstnanců, a to libovolně. Pro přehlednou práci plánovače údržby je na vstupní kartě jednoduchý návod provázený šipkami, jež určují posloupnost kroků.



Obrázek 20 Vývojový diagram pracovního procesu mezi formuláři

2.1.4.2 Klíčová vlastnost – Příprava materiálu dle úkonů údržby

Popsat slovy systém přípravy pracovních karet a vyplňování materiálů je velice složité, přesto se o to v následujících řádcích pokusím. Má myšlenka byla, aby po zadání požadovaných úkonů údržby došlo k jejich propsání do formuláře „Pracovní karta“ a u úkonů, které jsou v databázi, se ve formuláři „Požadavek na materiál“ propsaly potřebné díly na dokončení zakázky. V následujících dvou podkapitolách popíši, jak jsem tohoto cíle dosáhl.

Pro přípravu materiálu dle úkonů údržby jsem vytvořil kartu s databází materiálů. Databáze má formát seznamu úkonů, k nim přiřazený odkaz na kapitolu manuálu a jednotlivé kusy materiálu společně s jeho názvem, výrobním číslem a potřebným množstvím. Dále jsem připojil sloupeček pro určení kritického úkolu. V budoucnu plánuji tyto úkony označit a přidělit jim důležitost. Tato tabulka databáze je rozdílná pro každý typ letadla a je proto nutné je navzájem oddělit. V prvním řádku je ve vrchní části tabulky vždy vložen typ letadla. Vzhledem k tomu, že formát bude zůstávat stále stejný, můžu právě z této buňky vycházet. Program tedy nejprve dle zadaného typu vyhledá buňku v databázi, která tento typ obsahuje.

Od této buňky vytvoří tabulku, jež obsáhne všechny úkony a k nim potřebné materiály (viz Obrázek 21, vyznačeno červenou čarou). Následně začne přepisovat jednotlivé buňky materiálu do karty požadavku na materiál až do konce zvolené tabulky. V případě, že zadaná hodnota je jiná než nulová, posune se o jeden řádek níže. K přepisování hodnot názvu materiálu slouží příkaz níže.

```
ws_material.Cells(row, 3).Value = Application.VLookup(ukon.Value, ukonyProModel, 6 + i, 0
```

Dále je přidán příkaz pro přeskočení hlavičky dokumentu po dosažení osmnáctého řádku. K tomu se využívá příkaz podmínky:

```
If row Mod 20 = 18 Then
```

```
    row = row + 9
```

```
Else
```

```
    row = row + 1
```

```
End If
```

Beechcraft 90		Název úkonu	kritický úkol	Manuál	Použitý materiál: (název/pn)									
4	Phase 1	NE	filter 1	filter phase	1									
5	Phase 2	NE	filter 2	filter phase	2									
6	Phase 3	NE	filter 3	filter phase	3									
7	Minor Inspection	NE	filter minor	filter minor	3	ms2455-328	2	filter	AN6235-3A	3	o-ring	ms2455-32	2	
8	Phase 4	NE	filter 4	filter phase	4	o-ring	ms2455-328	2	filter	AN6235-3A	3	o-ring	ms2455-32	2
9	100H/Annual inspection	NE	o-ring	o-ring 100	8	motor	fgd	7						
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														

Obrázek 21 Příklad databáze materiálu

2.1.4.3 Klíčová vlastnost – Příprava pracovních karet

Příprava pracovních karet využívá stejné zadané vstupní hodnoty jako příprava materiálu. Rovněž zadané parametry jsou totožné. Opět je vyhledána v databázi buňka, jejíž hodnota je stejná jako zadaný typ letadla. Z této buňky se vytvoří tabulka, která obsáhne úkony a přiřazené odkazy na kapitoly manuálu. Příkaz zobrazený níže postupně, za sebou, kopíruje dané úkony a k nim přiřazené odkazy na manuál do karty „Pracovní karta“. Tento příkaz uvádím níže.

```
ws_pk.Cells(row + 2, 3).Value = Application.VLookup(ukon.Value, ukonyProModel, 5, 0)
```

Zde je také řešen problém s označením úkonů ve formuláři „CAMO Request.“, jež nejsou v databázi. Toto označení upozorní na to, že je potřeba materiál a odkaz na kapitolu doplnit ručně. Příkaz se spustí v případě, že dojde k tomu, že zadaná hodnota buňky se neshoduje s žádnou buňkou v databázi materiálu. Buňka se označí pomocí červeného zbarvení písma.

```
If IsError(Application.VLookup(ukon.Value, ukonyProModel, 5, 0)) Then
```

```
    ukon.Font.Color = vbRed
```

Součástí tohoto kódu je rovněž vložení schématického obrázku typu letadla do formuláře „Převzetí letadla do údržby“. Obrázky jsou nahrané v kořenové složce programu a pojmenované dle typů letadel. Během testování jsem narazil na problém při opětovném spuštění programu a kvůli tomu neustálému vkládání obrázků přes sebe. Příkaz uvedený níže proto před každým vložení nového obrázku nejprve vymaže stávající obrázek.

```
For Each shp In ThisWorkbook.Sheets("Prevzeti protokol").Shapes
```

```
    shp.Delete
```

Po tomto příkazu se ze složky vybere obrázek, který se jmenuje stejně jako je zadaný typ letadla a vloží se na pozici zadanou v příkazu. Poměr stran obrázku zůstává stejný v každém případě. V situaci, že obrázek není nalezen ve složce, objeví se po zmáčknutí aktivačního tlačítka informativní hláška o chybějícím souboru. Plánovač údržby může libovolně přidávat obrázky dle typů letadel. Příkaz pro vložení obrázku uvádím níže.

```
name = ThisWorkbook.Sheets("Pomocna karta").Range("B3").Value
```

```
If Dir(ThisWorkbook.Path & "\pictures\" & name & ".jpg") = "" Then
```

```
    MsgBox ("Obrazek pro zadany model (" & name & ") neexistuje.")
```


Exit Sub

End If

With ThisWorkbook.Sheets("Prevzeti protokol").Pictures.Insert(ThisWorkbook.Path & "\pictures\" & name & ".jpg")

.Left = 50

.Top = 870

.Height = 500

.Width = 350

End With

2.1.5 Závěrečná forma formuláře a jeho export

Při vytváření dokumentu a zvláště pak při jeho následném testování jsem zjistil, že je možné udělat chybu či zapomenout na něco i při používání nově vytvořeného programu, který měl chyby eliminovat. Nevýhodou programu je, že po vygenerování dokumentu program neumožňuje opětovně přidávat další úkony – mohlo by tedy dojít k nesprávnému propisování materiálu. Rozhodl jsem se proto, že samotný program bude uložený jako soubor Excelu s názvem „Šablona“. Uživatel bude proto muset při každém zakládání zakázky uložit svou verzi programu do své osobní složky a v případě chyby tak nepoškodí kořenovou složku, což by mohlo zapříčinit vytváření dalších chyb. Z vlastní verze pak bude moci uživatel volně tisknout jednotlivé karty nebo přidávat materiál či úkony údržby.

Po dokončení přípravy zakázky a zkontrolování všech hodnot klikne plánovač údržby na tlačítko „EXPORT“. Toto tlačítko spustí skript, který podle zadaných požadavků na kartě „Záznamy údržby“ exportuje soubor do programu PDF. Zakázka je nyní kompletně připravena k tisku a k založení do Desek.

Jelikož v minulosti často docházelo k nesouladu s formulářem „Work Order“ a reálně vytisknutými formuláři v zakázce a tato chyba musela být složitě napravována, mým cílem bylo, aby export dokumentu závisel právě na zaškrtnutých hodnotách v tomto formuláři a

vytisknutý dokument bylo možné rovnou zavést do Desek. Využil jsem tedy skript, jehož hlavním úkolem bylo označit karty dle zaškrtnutých políček. Jeho formulaci uvádím níže.

```
If ThisWorkbook.Sheets("WorkOrder").Shapes("Check Box  
2").ControlFormat.Value = xlOn Then
```

```
ThisWorkbook.Sheets("Pracovni karta").Select (False)
```

```
End If
```

Tento příkaz kontroluje zaškrťovací políčko číslo 2 a podle zadané hodnoty přiřazuje kartám parametr „True“ nebo „False“. Díky opakování tohoto příkazu pro každé jednotlivé zaškrťovací políčko označím všechny karty, které jsou požadovány k vytisknutí. Karty, jež se mají tisknout při každé zakázce, jako např. materiálový list, jsou přiřazeny k políčku karty „Protokol předání letadla z údržby“, které bude označené vždy. Na konec skriptu jsem přidal příkaz, jenž všechny označené karty exportuje ve formátu PDF a uloží do kořenové složky souboru. Tento příkaz vypadá následovně.

```
ActiveSheet.ExportAsFixedFormat Type:=xlTypePDF, Filename:= _
```

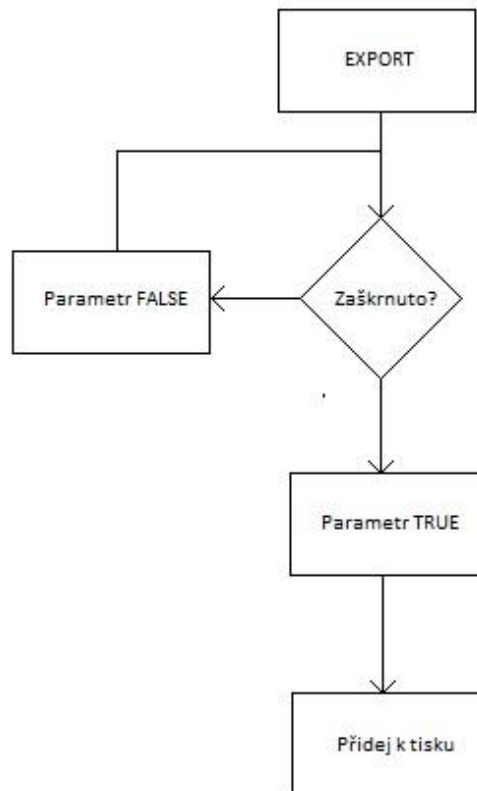
```
"exported_ULOZJAKO.pdf",
```

```
Quality:=xlQualityStandard,
```

```
IncludeDocProperties:=True, _
```

```
IgnorePrintAreas:=False, OpenAfterPublish:=True
```

Pro lepší pochopení přikládám schématické zobrazení diagramu uvedeného postupu (viz Obrázek 22).



Obrázek 22 Vývojový diagram postupu při exportování

Výsledkem celého procesu je soubor PDF připravený k tisku a soubor program Microsoft Excel s vyplněnými hodnotami zakázky pro dodatečnou úpravu zakázky a případný dotisk.

2.2 Testování programu a změny

Před zavedením programu a formulářů do stálého provozu bylo nutné nejdříve provést testování. Bylo zapotřebí vyzkoušet jednotlivé funkce a správnou funkci programu v praxi a v první řadě přehlednost formulářů, se kterými pracují především mechanici. Problémem ovšem bylo, že některé formuláře nebyly schváleny Úřadem pro civilní letectví a pro regulérní údržbu tedy nesměly být použity, což částečně znemožnilo plné testování funkčnosti mého programu a jeho efektivity v procesu údržby. Při testování jsem tedy musel při provádění údržby vytvořit vždy dvě verze technologické přípravy. Jedna verze měla starý systém a staré formuláře a druhá verze byla vytvořena přes program a byly v ní použity nové verze formulářů. V následující kapitole popíši průběh testování a jednotlivé problémy, s nimiž jsem se při testování setkal.

Jelikož je celý program určen pro dva rozdílné okruhy zaměstnanců – plánovače údržby a mechaniky, bylo zapotřebí tomuto přizpůsobit i testování programu. Klíčové vlastnosti „příprava pracovních karet“ a „příprava materiálu dle úkonů údržby“ jsou určené pro personál plánování údržby – při testování je tedy zásadní, aby tyto klíčové vlastnosti využívali a zhodnotili plánovači údržby.

Klíčová vlastnost „tvorba formulářů pro údržbu“ byla testována především mechaniky, kteří s výslednými formuláři pracují. Jak bylo řečeno při popisování výroby programu, některé formuláře byly značně změněny oproti předchozím formulářům a dokonce byly přidány nové formuláře – bylo tedy zapotřebí, aby došlo k testování více osobami.

V servisním středisku Praha – Kbely je pouze jedna osoba zodpovědná za plánování údržby a tím je autor předkládané práce. Jsem si vědom toho, že pro lepší ověření funkčnosti a efektivity programu by bylo zapotřebí, aby se na testování v budoucnu podílelo více osob. Pro momentální potřeby střediska však shledávám postup testování, jenž jsem zvolil, za dostačující.

Pro ověření funkčnosti všech klíčových vlastností jsem navrhl tří stupňový testovací proces. Alfa testování probíhalo během virtuálních zkoušek za současného aktivního upravování programu. Testování druhé, nazývané beta, je testování přímo za provozu paralelně s původními verzemi formulářů – v této fázi testují program z části též mechanici. Celkem se testování účastní čtrnáct respondentů. Mezi nimi zastupující vedoucí skladování, vedoucí mechanik, mechanici, avionici¹⁵ a vedoucí střediska údržby. Všichni respondenti dostali zakázku připravenou pomocí uvedeného programu a v rámci testování proběhlo základní školení¹⁶. Zatím nelze vyvozovat z neukončené fáze testování závěry. Celkově je však nutné při dalším zhodnocování dat brát v úvahu, že se na práci respondentů s novými formuláři může podepsat fakt, že momentálně pracují i s formuláři současnými – mohou tedy například nové formuláře vyplňovat s menší mírou pozornosti a případná eliminace chyb bude znesnadněna. Pro další zlepšování formulářů sloužících přímo mechanikům tak pokládám za zásadní třetí stupeň testování, v němž bude využíváno pouze nových formulářů.

V současné době jsem stále v kole testování beta a až po jejím úspěšném dokončení přejdu k testování programu při finálovém testování – tedy k třetímu stupni. Při finálovém testování bude program v plném provozu bez využívání současných formulářů, jak jsem psal v předchozím textu. V této fázi by mělo docházet k poslednímu eliminování chyb

¹⁵ Běžně využívaný název pro mechanika specializující se na elektrické součásti letadla

¹⁶ Technické školení za použití prezentace a příkladně vyplněných formulářů

ve formulářích využívaných plánovači údržby a mechaniky a k plnému zapojení programu při procesu údržby u mechaniků.

Alfa testování u klíčové vlastnosti tvorba formulářů probíhalo mnou, a to zároveň s vytvářením formulářů. Každý formulář jsem několikrát vytisknul a ručně vypisoval jednotlivé buňky. Tímto způsobem jsem vyzkoušel funkčnost záznamu informací. Následně jsem v programu opravil chyby, které jsem tímto způsobem zjistil.

Při alfa testování druhé a třetí klíčové vlastnosti jsem našel několik grafických i praktických problémů. Jedním z problémů menšího charakteru bylo, že některá data v buňkách, jež se zadala v první části programu, jsou vizuálně větší, než umožňoval prostor, který pro ně byl v dalších částech programu připraven. Tuto chybu jsem napravil tím, že jsem potřebné buňky přeformátoval.

Další problém menšího charakteru, jež se objevil během alfa testování, byla nepřehlednost požadované údržby a doporučené údržby ve formuláři „CAMO Request.“. Náprava této chyby nebyla těžká – stačilo tyto dvě části graficky oddělit, aby nedocházelo k propisování doporučené údržby. Vyřešil jsem to grafickou změnou a přidáním šedého pole do aktivních polí. Po tomto kroku jsem musel přidat do kódu změnu barvy všech polí v tomto formuláři na bílou.

Závěr

Cílem diplomové práce, který jsem si stanovil, bylo vytvořit uživatelsky jednoduchý program, který umožní společnosti DSA a. s. a jeho zaměstnancům efektivněji pracovat a zabezpečí maximální bezpečnost údržby letadel. Vzhledem k tomu, že oblast působení společnosti DSA a. s. spadá pod pravomoc organizace EASA musí být všechny mnou navrhované formuláře a postupy v souladu se všemi vydanými směrnici a nařízeními jak zmíněné organizace EASA tak Úřadu pro civilní letectví v ČR.

Prvním krokem v diplomové práci bylo prostudování a seznámení se s nařízeními a směrnici týkající se údržby letadel. Čtenáře v teoretické části nejprve přehledně seznamuji se základními nařízeními a směrnici, ze kterých vycházejí mé další kroky a úvahy při naplnění stanovených cílů. Základním nařízením pro vykonávání údržby letadel pod pravomocí EASA je nařízení č. 1321/2014 s jeho přílohami. V kapitole 1.1 Legislativní rámec technologické přípravy uvádím výtah z tohoto předpisu, který je předmětný pro potřeby praktické části. Vzhledem k tomu, že jedním se základních pilířů letectví a údržby letadel je bezpečnost a většina firem si právě na této oblasti nejvíce zakládá, musel jsem nahlédnout do oboru Lidský činitel. Tento obor se zabývá výkonnostními omezeními člověka a jejich posuzováním. V práci představuji základní princip modelování, ale hlavně čtenáře seznamuji s definovanými prvky, jež nejvíce ohrožují bezpečnost leteckého provozu a dále jejich minimalizaci v rámci praktické části diplomové práce. Teoretická část je ukončena seznámením čtenáře se společností DSA a. s. a popsáním současných technologických postupů a jejich rizik při přípravě a provádění zakázek v servisním středisku Praha Kbely.

Po získání potřebných informací v teoretické části práce, jsem začal pracovat na programu pro technologickou přípravu zakázek v servisním středisku Praha Kbely. Ve společnosti pracuje s balíčkem Microsoft Office a bylo tedy nejvhodnější využít jeden z nabízených programů, jenž se jmenuje Excel. Praktická část diplomové práce popisuje, jakým způsobem jsem docílil vytvoření programu a jednotlivých formulářů, které budou používány v rámci údržby. Jedna ze základních vlastností programu je generátor formulářů. Zmodernizoval jsem stávající formuláře a navrhl nový systém pracovních a nálezových karet pro údržbu. Při tvorbě formulářů jsem vycházel z požadavků daných nařízeními a směrnici uvedených v teoretické části diplomové práce. Při tvorbě generátoru formulářů jsem zjistil, že k největší redukci času stráveného nad technologickou přípravou by došlo v případě, že by program uměl automaticky připravovat i pracovní karty a požadavky na materiál. Rozhodl jsem se proto vytvořit základní databázi s prováděnými úkony a přiřazenými materiálovými požadavky. Po doplnění databáze je program schopný vygenerovat nejen požadované formuláře, ale také vyplněné pracovní karty s požadavky

na materiál. Zaměstnanec plánování údržby pak pouze doplnění jednorázové úkony a zakázka je připravena k tisku. Tyto uvedené skutečnosti vedou k částečnému naplnění cíle, jež jsem si stanovil na začátku práce – zvýšení efektivity práce.

Díky automatizovanému procesu se značně minimalizují chyby vznikající lidským činitelem. Takto rozsáhlá změna procesu však nejprve vyžadovala důkladné testování. V poslední kapitole popisují tři fáze testování, při nichž jsem eliminoval a v budoucnosti budu eliminovat chyby a nejasnosti. Konečná verze programu stále není k dispozici a to z následujících důvodů. Pro plné zavedení do provozu je nutné, aby program pracoval s minimální chybou a některé modifikované formuláře byly schváleny Úřadem pro civilní letectví. Mohu však již teď konstatovat, že vytvořený program splnil očekávání, jež jsem měl já sám i vedení společnosti DSA a. s. Pro lepší představu fungování programu přikládám v příloze této práce ukázkou vygenerované a úspěšně provedené zakázky na interním letadle Cessna 525 registrační značky OK-DSJ. Práce plánovače údržby se tímto zkrátila o 65% až 75% z původního celkového času, jak vyplývá z mých měření. Programem jsem schopen vygenerovat modernizované formuláře, které pomáhají k lepší organizaci během provádění zakázek. Stejně tak implementace do provozu proběhla z pohledu mechaniků bez větších obtíží, z čehož lze vyvozovat, že nově vytvořený systém byl dobře navržen také pro samotné mechaniky. Pro potvrzení funkčnosti je zapotřebí další zapojení programu v plném provozu. Samozřejmostí je, že při zavádění nové verze do plného provozu bude nutné provést základní školení pro všechny zaměstnance servisu.

V neposlední řadě poukážu na finanční stránku, jež se pojí s mým projektem představovaným v diplomové práci a jež je důležitým faktorem v každé firmě. Zvýšení kapacity práce personálu plánování údržby, tedy toho, čeho jsem se snažil mimo jiné docílit v mé diplomové práci, je samozřejmě velice ceněné. Na trhu jsou již nyní k dostání mnohé programy, které právě toto umožňují. Z tohoto pohledu by se mohl zdát přínos mé diplomové práce minimální. Před zahájením prací jsem zjistil, že například společnost LTB400 nabízí generátor formulářů založený na balíčku Microsoft Office za 1 125 EUR. Kompletní program, který by dokázal pracovat i s databází materiálu a měl další funkce by společnost DSA a. s. stál 44 528 EUR. Vzhledem k takto vysokým finančním částkám je pro servisní středisko velice nevýhodné investovat do těchto programů. Mnou navržený program je tedy optimální variantou. Dále bych chtěl ještě upozornit na další nevýhodu nabízených programů na trhu, jež nesouvisí s financemi. Nabízené programy velmi často fungují na vlastním grafickém rozhraní a jsou poměrně komplikované a jejich implementace mezi zaměstnance se tak stává velice obtížná. Výhodu v zavedení mnou vytvořeného programu spatřuji právě v jeho uživatelské jednoduchosti.

Vytvořený program je v současné době ve druhé testovací fázi a jeho formuláře procházejí přes schvalovací řízení manažerem kvality a Úřadem pro civilní letectví. Během dalších prováděných prací je nutné neustále rozšiřovat databáze programu – jak informacemi o letadlech, tak informacemi o úkonech a potřebném materiálu. Po několika měsíčním testování ve třetí fázi bych rád tento program zavedl i do servisního střediska v Hradci Králové, kde může také výrazně pomoci při práci. Doufám, že má diplomová práce napomůže v budoucnu i dalším společnostem zabývajících se údržbou letecké techniky v tak malém rozsahu, že se jim nevyplatí investovat do složitých programů, a tím bude docházet k zefektivnění práce a zvýšení bezpečnosti v letecké údržbě.

Použité zdroje

- [1] Historie. DSA, a. s. [online]. © 2019 [cit. 4. 5. 2019]. Dostupné z: <https://dsa.cz/index.php/o-nas/historie>
- [2] Základní informace. Úřad pro civilní letectví [online]. © 2011 [cit. 4. 5. 2019]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/easa/zakladni-informace>
- [3] Němec, Vladimír. *Studijní modul 10: Letecká legislativa*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2006. ISBN 80-7204-366-8
- [4] Šulc, Jiří. *Studijní modul 9: Lidský činitel*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-7204-364-1
- [5] Nařízení Komise (EU) č. 1321/2014. Úřad pro civilní letectví [online]. © 2011 [cit. 4. 5. 2019]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/zachovani-letove-zpusobilosti>
- [6] Směrnice ÚCL č. CAA-ST-092-n/07. Úřad pro civilní letectví [online]. © 2011 [cit. 4. 5. 2019]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/smernice-ucl>
- [7] Nařízení komise (EU) 2015/1536. Úřad pro civilní letectví [online]. © 2011 [cit. 19. 5. 2019]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-2015-1536>
- [8] The Human Factors "Dirty Dozen". *Skybrary [online]*.]. © 2017 [cit. 5. 5. 2019]. Dostupné z: https://www.skybrary.aero/index.php/The_Human_Factors_%22Dirty_Dozen%22
- [9] Lidský činitel v letecké dopravě. *Investice do rozvoje a vzdělávání [online]*. © 2009 [cit. 19. 5. 2019] Dostupné z: <http://projekt150.ha-vel.cz/node/117>
- [10] Interní směrnice společnosti DSA, a. s.
- [11] Motorový manuál údržby č. 41A00LHS0W. *Williams International FJ44-1A [online]*. © 2019, rev. 55 [cit. 20. 5. 2019] Po přihlášení dostupné z: <https://connect.williams-int.com/Customers/PSManuals>
- [12] Ilustrovaný manuál č. 41A00IHS0W. *Williams International FJ44-1A [online]*. © 2019, rev. 70 [cit. 20. 5. 2019] Po přihlášení dostupné z: <https://connect.williams-int.com/Customers/PSManuals>
- [13] Motorový manuál údržby č. 3034342. *Pratt & Whitney PT6A-60A [online]*. © 2019, rev. 52 [cit. 20. 5. 2019] Po přihlášení dostupné z: <https://customer.pwc.ca/sites/IPC/3034344/65.0/Pages/title-page.aspx>

[14] Ilustrovaný manuál č. 3034344. *Pratt & Whitney PT6A-60A [online]*. © 2019, rev. 65 [cit. 20. 5. 2019] Po přihlášení dostupné z:

<https://customer.pwc.ca/sites/IPC/3034344/65.0/Pages/title-page.aspx>

[15] Letadlový manuál údržby č. 130-590031-11. *Textron Aviation Cessna [online]*. © 2018, rev. C1 [cit. 20. 5. 2019] Po přihlášení dostupné z:

<https://1view.txtav.com/TPWeb/app/index.html#/toc/>

[16] Ilustrovaný manuál č. 130-590031-9. *Textron Aviation Cessna [online]*. © 2019, rev. W [cit. 20. 5. 2019] Po přihlášení dostupné z:

<https://1view.txtav.com/TPWeb/app/index.html#/toc/>

[17] Výklad údržbové organizace CAME-MOE č. PPR-02/07. *DSA, a. s.*, 2018.

Zdroje obrázků:

[1] Model SHELL. *Risk Management [online]*. © 2010 [cit. 4. 5. 2019]. Dostupné z: <http://sbrooks220.blogspot.com/2010/05/human-factors-in-aviation-maintenanacne.html>

[2] Reasonův model. *Safety S2S [online]*. © 2003 [cit. 4. 5. 2019]. Dostupné z: http://www.safety-s2s.eu/modules.php?name=s2s_wp4&idpart=4&idp=1412

[3] Interní směrnice společnosti DSA, a. s.

Seznam příloh

Příloha 1: Příklad vygenerované zakázky

Příloha 1: Příklad vygenerované zakázky

Dokončená zakázka vygenerovaná pomocí navrženého programu.

Technické informace o letadle:

Rejstříková značka:	OK-DSJ
Typ letadla:	Cessna 525
Sériové číslo:	525-0351
Motor:	Williams FJ44-1A



Date of Issue: 31.3.2019

CAMO REQUEST

No.: CR_ OK-DSJ _ 03/2019

Aircraft type: Cessna 525
S/N: 525-0351
Reg. Mark.: OK-DSJ

Works to be performed at:
31.3.2019

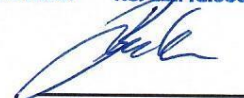
Required maintenance:

- LH, RH Engine Check 1
- Inspection Document 02
- Inspection Document 12
- Inspection Document 33
- Inspection Document 36
- Inspection Document 08
- Inspection Document 09
- RH Fire Extinguisher bottle hydr.
- First Aid Kit check
- Fire Extinguisher Weight check
- SB WI-74-1001
- Oxygen Bottle OVHL
- CIL-26-01 Fire Protection
- Weight and Balance insp.

Recommended items:

acc to AMP : MP-C525-OK-DSJ-02


DSA **CAMO** [®]
AVIATION COMPANY No. CZMG.0005



CAMO DSA a.s.

NOTE: Work report including test reports must be sent to CAMO DSA a.s. immediately after performed maintenance jobs.

email: camo@dsa.cz

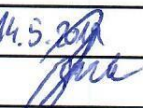

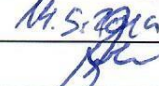
	<h2>Záznamy údržby</h2>		Číslo: (W/O)	ZKB19000034
			Zákazník:	Regist. zn.:
DSA a.s.	Kód	947	OK-DSJ	
			Cessna 525	


Základní zadání:	LH, RH Engine Check 1	Datum přijetí:	29.3.2019
Vystavil:	Lukáš Vašátko	Datum plán. ukončení:	14.5.2019
Odpovědný technik:	Pavel Buchta		

Předepsáno		Předepsáno					
Splněno		Splněno					
Technologie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Protokol o převzetí a předání letadla	Speciální protokoly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření kompresí motoru
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pracovní karta		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření vyvážení vrtule
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Technologické postupy		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CAMO request		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CRS - Maintenance release		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Podpisový list		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nálezový list		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	List použitého nářadí		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pracovní příkaz		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Obecné	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Protokol o kompenzaci kompasu	Zakončení zakázky	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kontrola zda všechny sejmuté panely byly namontovány zpět na letadlo
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Protokol o vážení hasícího přístroje		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kontrola zda v letadle nebo let. celku nezůstalo žádné vybavení či materiál
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o přezkoušení systému pitotstatiky		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kontrola kompletnosti osobního nářadí po provedené údržbě všech zúčastněných osob
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o defektoskopii		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kontrola uavření všech protokolů odpovědným technikem
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Protokol o vážení letadla a centráži		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vrácení nepoužitých / vadných dílů a přípravků do skladu
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o přezkoušení transponderu		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Provedení předletové kontroly letadla
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o měření IFR NAV/COM				
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Protokol o měření kapacity baterie				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protokol o motorové zkoušce (pístový motor)				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Protokol o motorové zkoušce (turbínový motor)					

Počet výdejek:	1	Číslo:	1023			
----------------	---	--------	------	--	--	--

Poznámky:	
-----------	--

Odpovědný technik	Vedoucí skladování	Vedoucí oddělení údržby
Jméno: Pavel Buchta	Jméno: v.z. Vašátko	Jméno: Pavel Buchta
Datum: 14.5.2019	Datum: 14.5.2019	Datum: 14.5.2019
Podpis: 	Podpis: 	Podpis: 

	Protokol o převzetí letadla do údržby		Číslo: (W/O)	ZKB19000034
			Navazuje na protokol: ---	
Zákazník:	DSA a.s.	Regist. zn.:	OK-DSJ	

	typ:	s/n	T.T.	cyklů
letadlo:	Cessna 525	525-0351	2226:44	1998
motor #1	Williams FJ-44-1A	1713	2226:44	1873
motor #2	Williams FJ-44-1A	1714	2226:44	1873
vrtule #2	---	---		
vrtule #2	---	---		


Stav LPH v nádržích při převzetí:	LH + RH	1700 Lb
-----------------------------------	---------	---------

Převzatá dokumentaci a příslušenství:					
Palubní deník	Letová příručka	Letadlová kniha/y	Motorová kniha/y	Vrtulová kniha/y	Klíče od letadla
<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
Ojátko	Palubní doklady	GPS typ: _____	Archivní dokumentace	Schválený program údržby	Sluchátka Počet: 2
<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE

Zjištěné závady při převzetí:	Vizuálně patrná poškození:	(doplněno v příloze č.1)
1	poškození radone	11
2	AP podsvit	12
3	opotřeben. lak	13
4	hřt. eropomatorum	14
5	vain protect	15
6		16
7		17
8		18
9		19
10		20

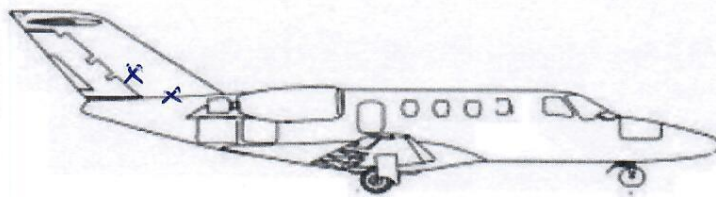
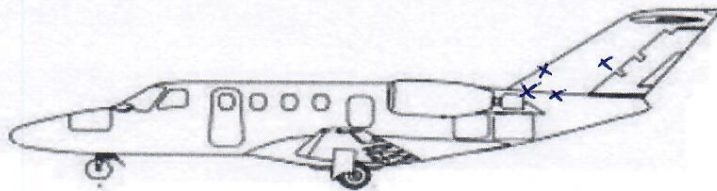
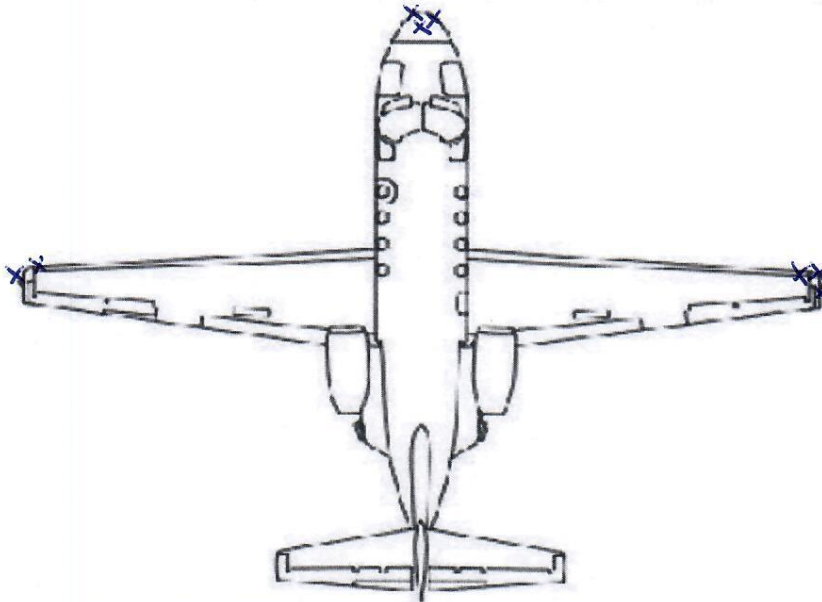
Dodatečně požadovaná údržba:		
1	NLG check	5
2	oprava lak	6
3		7
4		8

Níže podepsaní potvrzují, že všechny uvedené údaje odpovídají skutečnosti.

Letadlo předal: (jméno, podpis)		Letadlo přijal: (jméno, podpis)		Datum: (jméno, podpis)	29.3.19
------------------------------------	--	------------------------------------	---	---------------------------	---------


Visual inspection:

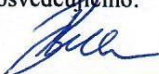
výraznější poškození laku označ křížkem



Poznámky a dodatečné vybavení:

[Handwritten signature]

	Protokol o předání letadla z údržby		Číslo: (W/O)	ZKB19000034
			Zákazník: DSA a.s.	

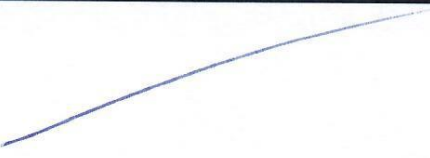
Vydáno uvolnění do provozu Maintenance release certificate	Číslo: DSJ-1/2019	Datum: 14.5.2019
Vystavil	Jméno osvědčujícího:	Podpis osvědčujícího: 



Neprovedené/odložené závady:				<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE
1		5		
2		6		
3		7		
4		8		



Předána dokumentace a příslušenství:					
Palubní deník	Letová příručka	Letadlová kniha/y	Motorová kniha/y	Vrtulová kniha/y	Klíče od letadla
<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
Ojátko	Palubní doklady	GPS typ: _____	Archivní dokumentace	Schválený program údržby	Sluchátka Počet: 2
<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE



Stav LPH v nádržích při předání:	LH + RH	1100 LB
----------------------------------	---------	---------

Poznámky:


Zákazník byl seznámen s provedeným rozsahem prací zaznamenaném v dokumentaci letadla	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
--	---

Zákazník si staré díly:	<input type="checkbox"/> převzal (znehodnoceny) <input checked="" type="checkbox"/> odmítl vrácení
-------------------------	--



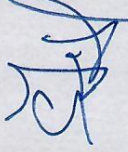

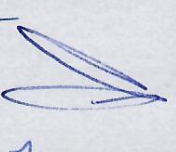

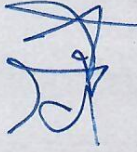

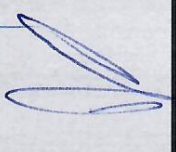

Letoun po provedení údržbě	Předal: (jméno) 	Převzal: (jméno)
Datum: 15.5.2019	Podpis: 	Podpis:

		Požadavek na objednání				Číslo zakázky (nebo další upřesnění)		ZKB19000034											
		Typ letadla	Popř. Zň.	Interní kód letadla	OK-DSJ	947	13.5.2019												
č. NL	Název materiálu :	vypřítuje skladník		vypřítuje logistík		vypřítuje skladník		ZÁZNAM O DODÁNÍ											
		PIN :	ALT / PIN :	Skladem	Cena prodeje	Objednáno	Číslo a datum	Dodavatel	Cena	Cena									
č.				množství	(jméno)	Datum požadavku			ks	objednávk		Dodavatel	Cena	Cena	Datum dodání	Poznámky	Dodáno ks	Mezkyto (X)	Datum a podpis
1	Kit Oil Analysis	120241		2	Lubis Vasitko	13.5.2019		1	3	28.5.19		CPDx							
2	FUEL NOZZLE SEAL	50582		2	Lubis Vasitko	13.5.2019		0	8	28.3.19		CPDx							
3	Magnetic Chip O-RING	AS3209-009		2	Lubis Vasitko	13.5.2019		142											
4	FUEL NOZZLE - O-RING	M83248/1-226		2	Lubis Vasitko	13.5.2019		0	20	28.5.19		CPDx							
5	FUEL NOZZLE - O-RING	M83248/1-904		4	Lubis Vasitko	13.5.2019		2	100	28.5.19		CPDx							
6	ArDrox AV8	ArDrox AV8		1	Lubis Vasitko	13.5.2019		2											
7	CLAMP	MS21919WCJ8		4	Lubis Vasitko	13.5.2019		0	4	28.5.		William							
8	BOLT	MS9208-05		2	Lubis Vasitko	13.5.2019		0	2	28.5.		William							
9	NUT	MS21043-3		2	Lubis Vasitko	13.5.2019		0	2	28.5.		William							
10																			
11																			
12																			
													Požadavek uzavřen (datum, podpis)						

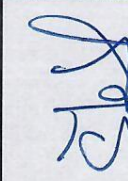

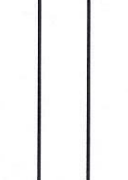




Aircraft type: Cessna 525	s/n: 525-0351	AMM: 525MM	rev. 26, JUNE2016	Reg. No.: OK-DSJ
Engine type: Williams FJ-44-1A	s/n 1: 1713	EMM: 50773	rev. 55	W/O: ZKB19000034
Propeller type: ---	s/n 1: ---	PMM: ---	---	T.T.: 2226:44
	s/n 2: 1714			
	s/n 2: ---			


No.	Task to perform	Action taken	Used tools or parts	Mech.	Date	Insp.
1	LH, RH Engine Check 1 iaw: EMM 05-20-00	Performed	2x 12024-1 wt		10.5.2019	
2	Inspection Document 02 iaw: AMM 05-12-02	Performed			13.5.2019	
3	Inspection Document 12 iaw: AMM 05-12-12	Performed			13.5.2019	
4	Inspection Document 33 iaw: AMM 05-12-33	Performed			13.5.2019	
5	Inspection Document 36 iaw: AMM 05-12-36	Performed			10.5.2019	

Aircraft type: Cessna 525	s/n: 525-0351	AMM: 525MM	rev. 26, JUNE2016	Reg. No.: OK-DSJ
Engine type: Williams FJ-44-1A	s/n 1: 1713	EMM: 50773	rev. 55	W/O: ZKB19000034
Propeller type: ---	s/n 1: ---	PMM: ---	---	T.T.: 2226:44
	s/n 2: 1714			
	s/n 2: ---			

No.	Task to perform	Action taken	Used tools or parts	Mech.	Date	Insp.
6	Inspection Document 08 iaw: AMM 05-12-08	Performed			9.5.2019	
7	Inspection Document 09 iaw: AMM 05-12-09	Performed			9.5.2019	
8	RH Fire Extinguisher bottle hydr.	Performed renewe			5.4.2019	
9	First Aid Kit check	Performed installation			3.5.2019	
10	Fire Extinguisher Weight check	Performed			13.5.2019	

Aircraft type: Cessna 525	s/n: 525-0351	AMM: 525MM	rev. 26, JUNE 2016	Reg. No.: OK-DSJ
Engine type: Williams FJ-44-1A	s/n 1: 1713	EMM: 50773	rev. 55	W/O: ZKB19000034
Propeller type: ---	s/n 1: ---	PMM: ---	---	T.T.: 2226:44
	s/n 2: 1714			
	s/n 2: ---			





No.	Task to perform	Action taken	Used tools or parts	Mech.	Date	Insp.
11	SB WI-74-1001	Performed OK			14.5.2019	 No: 26 CZ.145.003
12	CIL-26-01 Fire Protection	Performed OK			14.5.2019	 No: 26 CZ.145.003
13	Weight and Balance insp.	Performed WES			10.5.2019	 No: 26 CZ.145.003
14	<u>Closed</u>					
15				 EASA APPROVAL CERTIFICATE NO. 145.0033		

	<h2>Nálezový list</h2>		Číslo: (W/O)	ZKB19000034
			Aircraft total time:	
Zákazník:	Regist. zn.:	OK-DSJ		
DSA a.s.				

s/n

Aircraft type:	Cessna 525	525-0351	AMM:	525MM	rev. 26, JUNE2016
Engine type:	Williams FJ-44-1A	1713	1714	EMM:	50773 rev. 55
Propeller type:	---	---	---	PMM:	---

Popis nálezu/požadavku:	Schváleno zákazníkem:
AP podsvit tlačítek	

Provedeno následující:	Mechanik	Osvědčující	Datum
Provedena demontáž a kontrola			
Provedena výměna žárovek			

Název	p/n demontován	s/n demontován	p/n instalován	s/n instalován	Qty
žárovka	70119241	—	70119241	—	2



**Engine Run Up
Report
CESSNA 525**

Registration:
OK-DSJ
S/N:
525-0351
Work order:
ZKB19000034
Datum:

OA Temperature °C	Aircraft Hours	L/H Engine S/N	R/H Engine S/N
Field Elevation:	Aircraft Landings	L/H Engine TSN	R/H Engine TSN
Location:	Name:	L/H Engine CSN	R/H Engine CSN

WARNING: Perform Engine start and Run up only with headwind. Never start engine with 10kts or more tailwind!

Item	Note	L/H	R/H
START	Battery Voltage	min: 24 VDC	
	ITT	850 °C	800 °C
	Generator	—	—

IDLE	Fan RPM N1	30.4 %	32.1 %
	ITT	410 °C	400 °C
	Turbine RPM N2	57.2 %	59.1 %
	Fuel Flow	120 lbs/hr	130 lbs/hr
	Oil Temperature	50 °C	50 °C
	Oil Pressure	50 psi	53 psi
	Generator Amperage	75 A	75 A

ANTI ICE CHECKS	Engine Anti Ice	✓	✓
	Wing outbd	✓	✓
	Wing outbd during x-flow	✓	✓
	Tail	✓	✓

MAX. POWER	Fan RPM N1	max. Power as per AFM:	98.1 %	90.9 %
WARNING: Do not operate engines above 75% N1 with less than 700 lbs of total fuel in the tanks or less than 2000 lbs if any interior is removed!	ITT		700 °C	720 °C
	Turbine RPM N2		98.3 %	99 %
	Fuel Flow		7090 Lbs/hr	7130 Lbs/hr
	Oil Temperature		50 °C	50 °C
	Oil Pressure		70 psi	75 psi
	DC Amperemeter		65 A	52 A

DSA AVIATION COMPANY		Compass Calibration sheet		Číslo: (W/O)	ZKB19000034
Zákazník:	DSA a.s.			Regist. zn.:	OK-DSJ

Aircraft type:	Cessna 525	525-0351	TT:	2226:44
----------------	------------	----------	-----	---------

	p/n	s/n	type
Compass		N/A	mag. kompas s přímým čtením

	Místo:	druh	důvod
Kompensace	LKKB	na kruhu rev. Kompas	Annual

Před kompenzací

000 015 030 045 060 075 090 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240 255 270 285 300 315 330 345 360	minus					0	plus				
	-5	-4	-3	-2	-1		1	2	3	4	5
000						X					
015											
030						X					
045											
060						X					
075											
090						X					
105											
120						X					
135											
150						X					
165											
180											
195		X									
210		X									
225						X					
240					X						
255				X							
270		X									
285		X									
300	X										
315											
330			X								
345											
360											


Po kompenzací


000 015 030 045 060 075 090 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240 255 270 285 300 315 330 345 360	minus					0	plus				
	-5	-4	-3	-2	-1		1	2	3	4	5
000						X					
015											
030						X					
045											
060						X					
075											
090						X					
105											
120						X					
135											
150						X					
165											
180											
195		X									
210		X									
225						X					
240					X						
255				X							
270		X									
285		X									
300	X										
315											
330			X								
345											
360											

COMPASS CALIBRATION PASSED

YES

~~NO~~

Provedl: Buchtka	Číslo oprávnění: CZ.66.	Podpis osvědčujícího: 
---------------------	----------------------------	--

	Fire Extinguisher - weighting sheet		Číslo: (W/O)	ZKB19000034
			Zákazník: DSA a.s.	

Aircraft type:	Cessna 525	525-0351	TT:	N/A
----------------	------------	----------	-----	-----

	p/n	s/n	type
Fire Extinguisher 1	C352TS	N/A	Halon
Fire Extinguisher 2	C352TS	N/A	Halon

FIRE EXTINGUISHER 1

	measured	unit	standard	unit
Weight	2,12	kg	2,2 kg	kg
Pressure	—	—	—	—

FIRE EXTINGUISHER 1 WEIGHT CHECK PASSED YES NO

FIRE EXTINGUISHER 2

	measured	unit	standard	unit
Weight				
Pressure				

FIRE EXTINGUISHER 2 WEIGHT CHECK PASSED YES NO

Performed by:	Jméno VAŠA'TKO	Podpis 	Date:	14.5.2019
---------------	-------------------	---	-------	-----------