

VYPRACOVANIE TECHNOLOGICKÝCH POSTUPOV ÚDRŽBY PRE LIETADLO ZLÍN Z 242 L PRE POTREBY LVVC ŽU

ELABORATION OF TECHNOLOGICAL MAINTENANCE PROCEDURES FOR THE ZLIN Z 242 L AIRCRAFT FOR NEEDS OF LVVC ŽU

Róbert Mariňák

Air Transport Department, University of Zilina, Slovakia
marinak.robert@gmail.com

Tomáš Bracíník

Air Transport Department, University of Zilina, Slovakia
bracinik@lvvc.uniza.sk

Abstract – Aircraft maintenance is nowadays a very demanding and precise job that requires professional and qualified personnel. In order of carrying this job out efficiently, the maintenance staff needs high quality and up to date materials, to use while doing their work. The aim of this bachelor's thesis is to create material that should guide, unify and facilitate the overall process of maintenance procedures of aircraft type Zlin Z 242 L, which recently became part of the fleet of the Aviation Training and Education Centre of the University of Žilina. In our study, we worked with official materials from ZLIN AIRCRAFT a.s. and together with legal norms and valid regulations we tried to create a basis for the design of the job cards for regular inspections. We were looking for a compromise between the standards and the specific requirements of LVVC ŽU. After a tough examination of all aspects, having an influence on the necessary technological procedures, we came to the final design of the job cards of regular inspections of type A, B and the design of job cards of special inspections. This job cards design should enable professional staff to carry out maintenance work directly and clearly and ensure that they can be checked at each stage of the inspection.

Key words – maintenance, inspection, job cards, design, Zlin, maintenance manual, ZLIN AIRCRAT, maintenance staff.

I. ÚVOD

Každý pilot sa spolieha na dobre odvedenú prácu personálu údržby lietadla. Málokto si ale v dnešnej dobe uvedomuje skutočnosť, že práve vďaka tejto práci odborného personálu môžeme do lietadla nasadnúť s pocitom bezpečnosti. Či už ide o veterán, alebo o lietadlo, ktoré práve vyšlo z výrobnéj linky, životnosť oboch závisí od kvalitnej údržby.

Letecké výcvikové a vzdelávacie centrum Žilinskej univerzity v Žiline (LVVC ŽU) je už roky domovom výcvikových lietadiel typu Zlín. Rada Z 42 je známa svojou univerzálnosťou a odolnosťou voči zaobchádzaniu najmä v priebehu vykonávania základného výcviku pilotov - žiakov.

V súčasnosti stojí LVVC ŽU pred novou výzvou obnovovania flotily svojich výcvikových lietadiel. Súčasne používané typy lietadiel Zlin Z 142, Z 42 a Z 43 sú nahrádzané modernejšou variantou - Z 242 L. Táto obnova letového parku si vyžaduje množstvo administratívnych úkonov a okrem iného aj vypracovanie nových technologických postupov údržby pre tieto nové lietadlá.

Cieľom tejto bakalárskej práce je vytvoriť materiál, ktorý môže uľahčiť a zjednodušiť vykonávanie údržbárskych prác technikom údržby v spomínanej organizácii na nových lietadlách. V tejto práci analyzujeme súčasný stav riešenej problematiky. Jej súčasťou je aj vypracovanie podrobnej analýzy práce s pracovnými kartami dodanými s technickou dokumentáciou lietadla. Hodnotíme klady a zápory práce s takýmito kartami, pričom berieme na zreteľ osobitné požiadavky LVVC ŽU.

Výsledkom práce je návrh pracovných kariet, vyhovujúcich v prvom rade nariadeniam a predpisom v spojení s konkrétnymi požiadavkami organizácie. Takto navrhnuté karty by mali uľahčiť prácu odbornému technickému personálu jednoduchosťou a prehľadnosťou samotnej pracovnej karty, a tým uľahčiť proces vykonávaných prác a nezávislých kontrol.

II. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU PROBLEMATIKY

Jedným zo základných predpokladov bezpečnej prevádzky lietadiel je ich kvalitná a zodpovedne vykonávaná údržba. Jej rozsah sa môže líšiť v závislosti od veľkosti lietadla a zložitosti jeho jednotlivých častí, ale jej význam je rovnaký bez ohľadu na to, či sa jedná o malé lietadlo určené na výcvik, pre rekreáciu a šport, alebo veľké dopravné lietadlo určené na prepravu osôb a nákladu.

Predmetom systému údržby sú okrem iného aj zoznam, rozsah, spôsob vykonania a periodicita všetkých úkonov spojených s technickou údržbou, ktoré sú podrobne špecifikované v programe údržby daného lietadla. Jeho obsah je založený na odporúčaní výrobcu lietadla, výrobcu motora, výrobcu vrtule a výrobcov jednotlivých inštalovaných komponentov a vybavenia lietadla. Program údržby obsahuje súbor údržbových úloh, úkonov, postupov a kompetencií, ktoré

tvoria základnú pravidelnú údržbu lietadla a ktorých dodržanie je podmienkou zachovania letovej spôsobilosti [1].

ÚDRŽBA LIETADIEL V LVVC ŽU

LVVC ŽU je zároveň okrem výcvikovo vzdelávacej organizácie pilotov- študentov aj organizáciou oprávnenou k údržbe lietadiel podľa podmienok Nariadenia komisie (EU) 1321/2014, časti M, podčasti F s číslom SK.MF.006 a súčasne aj organizáciou pre riadenie zachovania letovej spôsobilosti (CAMO) podľa časti M, podčasti G, s číslom povolenia SK.MG.025 [2]. To oprávňuje LVVC ŽU k údržbe a predĺžovaniu letovej spôsobilosti lietadiel a komponentov uvedených v Tabuľke č. 1.

Tabuľka 1: Rozsah povolení podľa časti M, podčasti F LVVC ŽU [3]

Lietadlá (A2)	Z-42M/MU, Z-142, Z-43 PA-34-220T, PA-28
Letecké motory (B2)	M-137A/AZ, M-337A/AK
Vrtule (C16)	V-500A, V-503A
(D1)	Dye-penetrant

V súčasnosti sa na údržbe lietadiel v LVVC ŽU podieľa personál údržby, ktorý denne vykonáva pravidelnú údržbu, predletovú, medziletovú a poletovú prehliadku lietadiel typu Zlín Z-142, Z-42 a Z-43 a PA-28, PA-34-220T. Požiadavka na dôsledné vykonávanie údržby je umocnená obzvlášť v prostredí leteckých škôl, kde sú lietadlá využívané aj pilotmi - žiakmi, ktorí nemajú v prvých fázach výcviku dostatočné skúsenosti na riešenie prípadných chýb vzniknutých v priebehu letu.

ZARADENIE LIETADLA Z 242 L DO FLOTILY LVVC ŽU

Dôvodom zaradenia práve tohto typu lietadla do flotily LVVC ŽU je zavedenie výcviku v oblasti Prevencie straty kontroly nad riadením a obnovenia kontroly nad riadením UPRT. Tento výcvik sa stal povinným pre všetkých začínajúcich pilotov v kurzoch ATPL a CPL kvalifikácie od konca roku 2019. Jeho zaradenie vychádza z odporúčaní Európskej agentúry pre bezpečnosť letectva (EASA) a výcvikových osnov organizácie [4] [5].

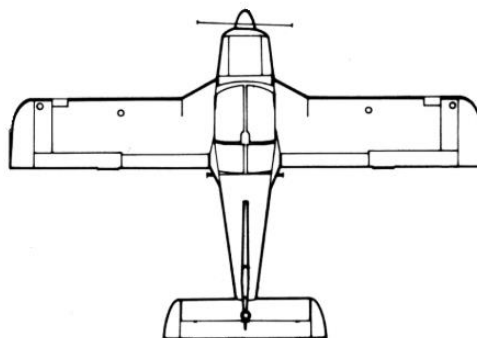


Obrázok 1: Slávnostný prílet Z 242 L na LZZI [autor]

Letún Zlín Z 242 L je dvojmiestny, dolnokridly, samonosný jednoplošník celokovovej konštrukcie so sedadlami usporiadanými vedľa seba a pevným trojkolesovým podvozkom s riaditeľnou prednou podvozkovou nohou. Pohonnú jednotku tvorí letecký benzínový motor triedy AEIO-360 s výkonom 200 hp (194 kW) pri 2700 ot/min. Vrtuľa MTV-9-B-C/C-188-18 je trojlistá a je hydraulicky nastaviteľná [6].

Tabuľka 2: Technické parametre Z 242 L [6]

Základné technické parametre Z 242 L	
Dĺžka	6940 mm
Výška	2950 mm
Rozpätie krídel	9340 mm
Pohonná jednotka	Textron Lycoming AEIO-360-A1B6
Vrtuľa	MTV-9-B-C/ C 188-18a
Max. výkon	149 kW/ 200 hp pri 2700 ot/min
Hlavné palivové nádrže	2 x 60 l
Pridavné palivové nádrže	2x 55 l
Palivo	AVGAS 100/ 100 LL
Olejová nádrž	8 l



Obrázok 2: Trojrozmerný náčrt Z 242 L [6]

MANUÁL PRE OBSLUHU A ÚDRŽBU Z 242 L

Súčasťou každého lietadla je Manuál pre obsluhu a údržbu (Maintenance Manual), ktorý má slúžiť vlastníčkovi/prevádzkovateľovi lietadla ako zdroj informácií pri vykonávaní údržby. Sú v ňom zjednotené a rozpisané postupy kontroly alebo výmeny jednotlivých komponentov lietadla. Manuál pre obsluhu a údržbu lietadla Zlín Z 242 L sa skladá z dvoch častí:

- Manuál pre obsluhu a údržbu (MM) – časť I,
- Manuál pre obsluhu a údržbu (MM) – časť II [7].

V týchto častiach MM je stanovené, aké prehliadky a kontroly musí lietadlo pravidelne podstupovať. V Tabuľke 3 sú zoskupené všetky pravidelné a špeciálne prehliadky z týchto dvoch častí MM.

Tabuľka 3: Prehľad plánovaných prehliadok Z 242 L [8] [9]

MM – časť I		MM – časť II
Po každých	Po prvých	Po každých
50 h	25 h	500 h (typ B)
100 h (typ A)	50 h	1500 h (typ C)
Špeciálne prehliadky		Špeciálne prehliadky

Jednotlivé úkony, vykonávaných prác pri prehliadkach sú logickým spôsobom číselne zoradené od 10 skupín podľa jednotlivých častí lietadla. Každá skupina obsahuje úkony, ktoré je nutné v rámci údržby vykonať.

SÚČASNÉ KARTY PRACOVNÝCH POSTUPOV A ICH ANALÝZA

K lietadlám Z 242 L vydala spoločnosť ZLIN AIRCRAF a.s. pracovné postupy, ktoré obsahujú vyššie spomínané skupiny prác a úkony pri nich vykonávané, ktoré sú logicky zoradené od prípravných prác až po dokončovacie práce. Obsahujú prehľad doplňujúcich poznámok o vykonávaných prácach a kolónku pre podpis personálu vykonávajúceho tieto úlohy. Ako príklad, uvedieme ukážku súčasnej karty pracovných postupov a práce s takouto kartou. Nasledovne vykonáme analýzu výhod a nevýhod takejto karty.

ZLIN AIRCRAFT a.s. Z 242 L
 Otrokovice č. Dok. 003.021.1 Návod pro údržbu – Část I

5.2. PLÁNOVANÉ PROHLÍDKY

Poř. č.	Úkony při prohlídce	Přehled plánovaných prohlídek					Pozn.	Provedl
		P25	P50	50	100 (1M)	S.P. (hod)		
0.	PŘÍPRAVNÉ PRÁCE Kontrolujte stav průvodní dokumentace letounu a provedení záznamů do letadlové knihy, motorové knihy a do záznamníku vrtule. Kontrolujte provedení všech bulletinů letounu, motoru a vrtule Kontrolujte lhůty všech částí s omezenou životností (Kap. 9 Návodu pro údržbu letounu Z 242 L, Část I.) Kontrolujte provedení všech Příkazů k zachování letové způsobilosti (AD - Airworthiness Directive). Vyčistěte kabinu, očistěte motor a umyjte povrch letounu. Demontujte kryty pro umožnění prohlídky. Provedení kontrolní motorové zkoušky.				o			
					o			
					o			
					o			
					o			

Obrázok 3: Náhľad súčasnej pracovnej karty pravidelných prehliadok Z 242 L [8]

1. TRUP									
Laminátové kryty střední části trupu: kontrola dotažení šroubů									
Potah: poškození, deformace.									(21)
Pomocná ostruha: koroze, uchycení, poškození.									
Kostra trupu: svary v okolí závěsů zadní části trupu, závěsů podvozku a závěsů motorového lože: koroze, trhliny.									(22)
Posuvný kryt kabiny:									
a) nouzový odhoz krytu, stav závěsů, zajištění krytu.									
b) posouvání krytu (volný pohyb), zajištění v zavěšené poloze.									
Skla kabiny: praskliny, poškození.									
Vnitřní prostor kabiny:									
a) čistota, žádné volné předměty.									
b) sedadla, postroje: poškození, přestavování, zámky									(23)
c) úplnost vybavení kabiny									
d) hasičí přístroj: koroze, životnost									(24)
e) kontrola tlaku v pánsníku nosníku centroplánu: min. 150 kPa									
f) havarijní kládívko: uchycení a zajištění									(25)

Obrázok 4: Pokračovanie súčasnej pracovnej karty pravidelných prehliadok Z 242 L [8]

Uvedené pracovné karty pravidelných prehliadok obsahujú poradové číslo skupiny a úkony vykonávané v jej rámci. Ďalej obsahujú stĺpce definujúce druh prehliadky a obsahujúce označenie úkonov, ktoré sa majú vykonať. Na pravom okraji sa nachádzajú dva stĺpce. Prvý stĺpec obsahuje odkazy na doplňujúce poznámky, ktoré sú tiež zaznačené pri príslušných úkonoch. Druhý stĺpec obsahuje políčko pre podpis pracovníka údržby, ktorý vykonáva daný úkon.

Ako príklad použijeme dva konkrétne úkony 100 hodinovej prehliadky. Predpokladáme, že personál údržby vykonáva prácu v súlade s logickou postupnosťou kariet pracovných úkonov a začal kategóriou „0. Přípravné práce“. Prvá položka odkazuje na kontrolu stavu sprievodnej dokumentácie lietadla, kontrolu vyplnenia záznamov v lietadlovej knihe, motorovej knihe a záznamníka vrtule. Po vykonaní týchto úloh sa osoba z personálu údržby podpíše do kolónky „Provedl“ a tým potvrdí vykonanie práce. Ako ďalší príklad použijeme úlohu zo skupiny „1. Trup,“ položku „Potah,“ ktorá odkazuje na vykonanie kontroly poškodenia a deformácie potahu lietadla. Zároveň je k tomuto úkonu priradená doplňujúca poznámka č. 21, ktorej obsah si personál údržby musí dodatočne vyhľadať a naštudovať. Ak sa počas kontroly nájde podozrenie na poškodenie a deformáciu potahu, musí personál údržby postupovať podľa pokynov doplňujúcej poznámky. Opäť po dokončení úlohy sa osoba personálu údržby podpíše do kolónky „Provedl“. Takýto spôsob práce s kartami pracovných úkonov je aplikovaný personálom údržby na celý rozsah vykonávaných prác.

Výhody: jednoduchosť, prehľadnosť, množstvo úkonov pri prehliadke na jednej strane.

Nevýhody: neobsahujú kolónku pre dátum vykonania jednotlivých úkonov a neobsahujú kolónku pre podpis osoby vykonávajúcej nezávislú kontrolu vykonaných prác.

III. PREDPISOVÁ ZÁKLADŇA

Údržba lietadiel v LVVC ŽU sa riadi súborom predpisov a nariadení, počnúc nariadením Komisie (EÚ) č. 1321/2014 z 26. novembra 2014 o zachovaní letovej spôsobilosti lietadiel a výrobkov, súčastí a zariadení leteckej techniky a o schvaľovaní organizácií a personálu zapojených do týchto činností; ďalej časť M, podčasť F a časť 145 tohto nariadenia. Vyplýva to z rozdelenia údržby pre všetky druhy lietadiel, prevádzkovaných v členských krajinách EASA. Zadané začlenenie LVVC ŽU je zhrnuté v nasledujúcej Tabuľke č. 4.

Tabuľka 4: EASA rozdelenie údržby pre každý typ lietadla [9]

Komerčná prevádzka		Iná ako komerčná prevádzka		
Licencovaný dopravcovia	Komerčne špecializovaná prevádzka alebo CAT iná než licencovaný dopravca alebo komerčné ATO		Vykonávaná s CMPA	Vykonávaná s inými ako CMPA
	CMPA	Iné ako CMPA		
Časť-145	Časť-145	Časť-145	Časť-145	Časť-145
		Časť-M, Podčasť-F		Nezávislý certifikovaný personál
		Pilot vlastník		

PODČASŤ F – ORGANIZÁCIA VYKONÁVAJÚCA ÚDRŽBU

V tejto podčasti sa stanovujú požiadavky, ktoré musia splniť organizácie na vydanie alebo zachovanie platnosti povolenia na údržbu iných ako zložitých motorových lietadiel a komponentov určených na inštaláciu do nich, ktoré nepoužívajú leteckí dopravcovia licencovaný v súlade s nariadením (ES) č. 1008/2008 [2].

Táto podčasť F, hovorí aj o normách údržby. Jednou z takýchto noriem je povinnosť **zriadiť systém pracovných kariet alebo pracovných listov** a postarať sa o to, aby sa údaje o údržbe presne preniesli na tieto **pracovné karty** alebo listy.

Ďalšou normou je, že celú údržbu má vykonať kvalifikovaný personál podľa metód, techník noriem a pokynov špecifikovaných v údajoch o údržbe podľa časti M. **Okrem toho sa vykoná nezávislá prehliadka po každej údržbárskej práci kritickej pre bezpečnosť letu** [2].

ČASŤ 145 – TECHNICKÉ POŽIADAVKY

V technických požiadavkách na údaje o údržbe je stanovené, že Organizácia podľa bodu 143.A.45 e) musí zabezpečiť spoločný **systém pracovných kariet alebo pracovných listov, ktoré sa budú používať vo všetkých príslušných častiach organizácie**. Okrem toho musí organizácia buď starostlivo zaznamenávať údaje o údržbe do takýchto pracovných kariet alebo pracovných listov, alebo uviesť presný odkaz na jednotlivú úlohu alebo úlohy údržby obsiahnuté v takých údajoch o údržbe [2].

Pracovné karty a pracovné listy môžu byť **zhotovené na počítači** a uchovávané v elektronickej databáze. Komplexné údržbárske úlohy sa zaznamenávajú do pracovných kariet alebo pracovných listov a rozdeľujú sa do zreteľných etáp, aby bol zabezpečený záznam o splnení celej úlohy údržby [2].

LVVC ŽU musí zabezpečiť, aby boli takéto pracovné karty alebo pracovné listy ľahko dostupné na použitie, vždy keď ich personál údržby potrebuje [2].

IV. NÁVRH PRACOVNÝCH KARIET PERIODICKÝCH PREHLIADOK TYPU A, B PRE LIETADLO TYPU Z 242 L

Po sumarizácii všetkých potrebných podkladov a zdrojov a po dôkladnom preskúmaní súčasného stavu problematiky sme vyvodili stanovisko, že LVVC ŽU pri zavedení nového typu lietadla Z 242 L do svojej flotily výcvikových lietadiel potrebuje **vypracovať karty pracovných postupov, vychádzajúcich z postupov stanovených výrobcem lietadla ZLIN AIRCRAFT a.s.** Pomocou týchto kariet môže personál vykonávajúci údržbu **ľahko získať potrebné, použiteľné a aktuálne údaje k údržbe**. Tieto karty majú zároveň slúžiť ako zdroj informácií o prácach vykonaných pri jednotlivých prehliadkach a sú **uložené v evidencii organizácie údržby**.

ŠTRUKTÚRA NAVRHNUTÝCH PRACOVNÝCH KARIET

Navrhované karty sme vytvorili podľa postupov výrobcu ZLIN AIRCRAFT a.s. Na úvodnej strane sa nachádza **názov prehliadky** (vyššie uvedený príklad 100 h prehliadky), ktorý je tvorený zvýraznenými slovami „každých 100“ a „1 rok“, aby bolo na prvý pohľad jasné o akú pracovnú kartu sa jedná. V hornej časti sa nachádza logo LVVC ŽU spolu s **čísлом povolenia** organizácie na vykonávanie údržby SK.MF.006, ďalej číslo organizácie pre riadenie zachovania letovej spôsobilosti SK.MG.025 a **adresa organizácie**. Políčka „**Zákazník**“ a „**Objednávateľ**“ sú vytvorené pre univerzálne použitie kariet aj pri údržbových prácach iných lietadiel ako lietadiel LVVC ŽU. V kolónke „**Lietadlo**“ je vyznačený typ / model lietadla (v našom prípade Z 242 L). Políčka „**Reg.**“ a „**S/N**“ slúžia na zapísanie registračnej značky lietadla (napr.: OM-LWA, OM-LWB) a na zaznačenie sériového čísla lietadla. Políčka „**Flight hrs.**“, „**Hobbs**“ a „**A/C Pristáti**“ slúžia na zaznamenanie dôležitých údajov o počte celkových letových hodín, počte motohodín a celkovom počte pristátí. Do políčok „**Začiatok**“, „**Ukončenie**“ a „**Vytlačenie**“ je možné zapísať dátumy začiatku prehliadky, ukončenia prehliadky a vytlačenia pracovných kariet.

Poradové čísla s názvami skupín (napr.: 0. Prípravné práce) sú zaznamenané v šedom políčku na začiatku každej novej skupiny. Pod týmto údajom sa nachádzajú jednotlivé popisy prác (úkonov) vykonávaných pri prehliadke. Ku každej vykonávanej práci je podľa Manuálu pre obsluhu a údržbu na pravej strane zaznamenaná „**Položka**“ a „**Kapitola NÚ**“. Tým je zaručené, že jednotlivé práce jednoznačne korešpondujú s originálom vydaným výrobcem lietadla.

Každý pracovný úkon je zaznamenaný v **samostatnej kolónke**, to zvyšuje prehľadnosť jednotlivých úkonov a celkovú orientáciu v pracovnej karte. Za každým pracovným úkonom sú k dispozícii tri políčka, a to: „**Dátum**“, „**Vykonan**“ a „**Skontrolovan**“. Vyplnením údajov v týchto políčkach sa dá jednoducho spätne skontrolovať, že daný úkon bol skutočne vykonaný a **preveriť kedy a ktorá osoba personálu údržby prácu vykonala a skontrolovala**.

Pracovná správa/ Prehliadka typu A po každých 100 letových hodinách alebo 1 roku prevádzky Zlín Z 242 L						
Zákazník: LVVC ŽU		Objednávateľ: LVVC ŽU	Lietadlo: Z 242 L	Flight hrs.: Hobbs: S/N:	Reg.: A/C Pristátie:	Začiatok: Ukončenie: Vyťaženie:
0. PRÍPRAVNÉ PRÁCE						
Políčka/Kapitola NÚ	Popis práce:	Dátum:	Vykonat:	Skontroloval:		
1. 5.2.0	Skontrolujte stav spravidelnej dokumentácie letúna a vykonanie záznamov do lietadlovej knihy, motorovej knihy a do záznamníka vrtule.					
2. 5.2.0	Skontrolujte vykonanie všetkých bulletinov letúna, motoru a vrtule.					
3. 5.2.0	Skontrolujte lehoty všetkých častí s obmedzenou životnosťou (Kap. 9 Návodů pro údržbu letadla Z 242L, Časť I.)					
4. 5.2.0	Skontrolujte vykonanie všetkých príkazov k zachovaniu letovej spôsobilosti (AD – Airworthiness Directive).					
5. 5.2.0	Vyčistite kabínu, očistite motor a umyte povrch letúna.					

Obrázok 5: Úvodná strana navrhovaných pracovných kariet periodickej prehliadky typu A

Pracovná správa/ Prehliadka typu A po každých 100 letových hodinách alebo 1 roku prevádzky Zlín Z 242 L						
Zákazník: LVVC ŽU		Objednávateľ: LVVC ŽU	Lietadlo: Z 242 L	Flight hrs.: Hobbs: S/N:	Reg.: A/C Pristátie:	Začiatok: Ukončenie: Vyťaženie:
0. PRÍPRAVNÉ PRÁCE						
Políčka/Kapitola NÚ	Popis práce:	Dátum:	Vykonat:	Skontroloval:		
1. 5.2.0	Skontrolujte stav spravidelnej dokumentácie letúna a vykonanie záznamov do lietadlovej knihy, motorovej knihy a do záznamníka vrtule.					

Obrázok 6: Hlavička navrhovanej pracovnej karty prehliadky typu A

Pracovná správa/ Prehliadka typu B po každých 500 letových hodinách alebo prevádzky Zlín Z 242 L						
Zákazník: LVVC ŽU		Objednávateľ: LVVC ŽU	Lietadlo: Z 242 L	Flight hrs.: Hobbs: S/N:	Reg.: A/C Pristátie:	Začiatok: Ukončenie: Vyťaženie:
0. PRÍPRAVNÉ PRÁCE						
Políčka/Kap. NÚ B.	Popis práce:	Dátum:	Vykonat:	Skontroloval:		
1. 1.10.0	Skontrolujte stav spravidelnej dokumentácie letúna a prevedenie záznamov do lietadlovej knihy, motorovej knihy a do záznamníka vrtule.					
2. 1.10.0	Skontrolujte prevedenie všetkých bulletinov letúna, motoru a vrtule.					
3. 1.10.0	Skontrolujte lehoty všetkých častí s obmedzenou životnosťou (Kap. 9 Návodů pro údržbu letadla Z 242L, Časť I.)					
4. 1.10.0	Skontrolujte vykonanie všetkých príkazov k zachovaniu letovej spôsobilosti (AD – Airworthiness Directive).					
5. 1.10.0	Vyčistite kabínu, očistite motor a umyte povrch letúna.					

Obrázok 7: Úvodná strana navrhovaných pracovných kariet periodickej prehliadky typu B

V. NÁVRH PRACOVNÝCH KARIET Špeciálnych Prehliadok Pre Lietadlo Z 242 L

Špeciálne prehliadky vyplývajú z bežnej praxe pri prevádzke tohto typu lietadla. Keďže lietadlo Z 242 L je schválené na vykonávanie akrobatických prvkov a letu na chrbte, je potrebné určité aspekty prehliadky vykonávať aj v iných než pravidelných intervaloch. Taktiež vykonávanie opakovaných letných pristátí a vzletov pri výcviku pilotov si vyžaduje špeciálnu kontrolu podvozkových kolies. Preto spoločnosť ZLIN AIRCRAFT a.s. vydala inštrukcie aj k takýmto špeciálnym prehliadkam. Návrh kariet špeciálnych prehliadok je založený na rovnakej filozofii rozloženia údajov, ako aj v predošlom návrhu pracovných kariet pravidelných prehliadok typu A, B. Keďže špeciálne prehliadky neobsahujú veľa úkonov, sú všetky zahrnuté

v jednej pracovnej karte. Do pracovnej karty je pridaná tabuľka s prehľadom intervalov prehliadok. Pri potrebnom úkone je potom bodkou zaznačený interval v tabuľke. Ide o podobný princíp, aký je použitý na originálnych pracovných kartách.

Pracovná správa/ Špeciálne prehliadky po každých 300, 400, 500 a 1500 letových hodinách Zlín Z 242 L						
Zákazník: LVVC ŽU		Objednávateľ: LVVC ŽU	Lietadlo: Z 242 L	Flight hrs.: Hobbs: S/N:	Reg.: A/C Pristátie:	Začiatok: Ukončenie: Vyťaženie:
5. PODVOZOK A PRÍSTAVACIE ZARIADENIE						
POZNÁMKA: Pred prehliadkou pristávacieho zariadenia zdvihnite letún na zdvihák.						
Políčka/Kapitola NÚ	Popis práce:	Interval prehliadky	Dátum:	Vykonat:	Skontroloval:	
2a. 5.2.5	Vykonať kontrolu podvozkových kolies po zdemontovaní z letúna. Vyčistite ložiská a skontrolujte ich stav (poškodenie zaťaženie od prehliavania), premažte ich a vymeňte poškodené ložiská (s. 2.16 vzpr. pozn. 30a).	300 400 500 1500				
2b. 5.2.5	Skontrolujte poškodenie a trhlinky na odliatkoch kolies.					
3a. 5.2.5	Skontrolujte poškodenie a trhlinky na odliatkoch brzd.					

Obrázok 8: Úvodná strana navrhovaných pracovných kariet špeciálnych prehliadok

NÁVRH PRACOVNÝCH KARIET OSTATNÝCH PRAVIDELNÝCH A JEDNORAZOVÝCH PREHLIADOK

Ide o pravidelné prehliadky po každých 50 letových hodinách a po každom 1 a 2 roku prevádzky, nezávisle od nalietaných hodín. Poslednú skupinu tvorí návrh pracovných kariet jednorazových prehliadok a to prehliadky po prvých 25 letových hodinách a po prvých 50 letových hodinách. Návrhy a celkový vzhľad týchto pracovných kariet je totožný s uvedenými návrhmi na obrázkoch 5, 7 a 8.

VI. ZÁVER

V tejto bakalárskej práci sme sa zaoberali problematikou údržby lietadla, konkrétne pracovných kariet plánovaných prehliadok pre lietadlo typu Zlín Z 242 L, pre potreby Leteckého výcvikového a vzdelávacieho centra Žilinskej univerzity v Žiline, keďže spomínaný typ lietadla sa zanedlho stane plnohodnotnou súčasťou flotily výcvikových lietadiel tejto organizácie. Týmto vznikla pre túto organizáciu povinnosť vypracovať všetku potrebnú dokumentáciu k tomuto typu lietadla, vrátane pracovných kariet plánovaných a špeciálnych prehliadok, ktorých návrh je výsledkom tejto práce.

V prvom rade bolo súčasťou nášho výskumu zoskupenie všetkých potrebných informácií, či už išlo o platné predpisy a nariadenia alebo o konkrétne požiadavky LVVC ŽU. Tým vznikla variácia viacerých podkladov pre vytvorenie jednotlivých návrhov pracovných kariet. Obsahom týchto pracovných kariet sú úkony pracovných postupov pri prehliadkach vykonávaných osvedčujúcim personálom. Navrhované pracovné karty obsahujú políčko pre podpis osoby vykonávajúcej nezávislú prehliadku po každej údržbárskej práci. Ďalej je vytvorené miesto pre dátum vykonania jednotlivých úkonov. Tým je zaručený kontinuálny prehľad postupu prác údržby na danom lietadle.

Pevne veríme, že sa navrhované pracovné karty stanú súčasťou portfólia technologických postupov údržby pre lietadlo Zlín Z 242 L v LVVC ŽU a že si personál, vykonávajúci údržbu, prácu s takýmito kartami osvojí.

PodĎakovanie

Článok je publikovaný ako jeden z výstupov projektu **KEGA 011ŽU-4/2018** s názvom „*Nové technológie vo vzdelávaní v študijnom programe Letecká doprava a Profesionálny pilot*“.

REFERENCIE

- [1] PROFI PILOT. 2011. *Letecká škola 12: Údržba lietadiel*. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.profpilot.sk/stare-rubriky/odborne-clanky/letecka-skola-12-udrzba-lietadiel>>.
- [2] ÚRADNÝ VESTENÍK EURÓPSKEJ ÚNIE. 2014. *Nariadenie komisie (EÚ) 1321/2014*. [online]. Dostupné na internete: <<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/1321/oj/slk>>.
- [3] DOPRAVNÝ ÚRAD. 2019. *Schválené organizácie*. [online] Dostupné na internete: <<http://letectvo.nsat.sk/wp-content/uploads/sites/2/2019/12/Zoznam-schvalenych-organizacii-na-udrzbu-podla-part-M-subpart-F-10.12.2019.pdf>>.
- [4] ÚRADNÝ VESTNÍK EURÓPSKEJ ÚNIE. 2018. *Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) 2018/1947*. [online]. Dostupné na internete: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1974&from=EN>>.
- [5] BAA TRAINING. 2020. *UPRT*. [online]. Dostupné na internete: <<https://baatyperating.com/2020/02/25/4-most-frequently-asked-questions-about-uprt/>>.
- [6] ZLIN AIRCRAFT A.S. 2007. *Letová príručka letounu Z 242 L*.
- [7] NOVOTNÝ, T. 2009. *Řízení údržby letadel a odstraňování závad při provozu*: Diplomová práce. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 2009. 73 s.
- [8] ZLIN AIRCRAFT A.S. 1996. *Návod pro údržbu Zlin Z 242 L, Část I., Revidované vydání*.
- [9] ZLIN AIRCRAFT A.S. 1997. *Návod pro údržbu letounu Z 242 L, Část II., Revidované vydání*.
- [10] NOVÁK, A., TOPOLEČÁNY, R., BRACINÍK, T. 2009. *Výcvik leteckých posádek s využitím nových technologií*. Žilinská univerzita, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, 2009. - 94 s. ISBN 978-80-554-0108-9.
- [11] BUGAJ, M. 2011. *Systémy údržby lietadiel*. vyd. - V Žiline : Žilinská univerzita, 2011. - 142 s., ilustr. - ISBN 978-80-554-0301-4.
- [12] BREZOŇÁKOVÁ, A., ŠKVAREKOVÁ, I., PECHO, P., DAVIES, R., BUGAJ, M. & KANDERA, B. 2019. The effects of back lit aircraft instrument displays on pilots fatigue and performance. *Transportation Research Procedia* Volume 40, pages 1273-1280.
- [13] ŠKVAREKOVÁ, I., ŠKULTÉTY, F. 2019. Objective measurement of pilot's attention using eye track technology during IFR flights. *Transportation Research Procedia* 40, pages 1555-1562.
- [14] NOVÁK, A., & MRAZOVA, M. 2015. Research of physiological factors affecting pilot performance in flight simulation training device. *Communications - Scientific Letters of the University of Zilina* 17(3), pages 103-107.
- [15] Kováčik, L., Novák, A., Kazda, A. & Lusiak, T. 2019. Automatic commercial aircraft formation flight. *NTinAD 2019 - New Trends in Aviation Development 2019 - 14th International Scientific Conference, Proceedings 8875618*, pp. 106-109