



PLÁNOVANIE A POSTUPY NAVIGAČNÝCH LETOV VFR

Jakub Legiň
Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

Frederik Chodelka
Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

Abstract

Flying according to the visual flight rules is one of the fundamental requirements for every pilot license applicant. VFR cross-country flights combine the main principles of aviation practice, which a pilot needs to master during initial flight training. These principles encompass elements of piloting, navigation, and communication. The aim of this article is to present the basic legislative requirements related to VFR cross-country flights, including Rules of the Air defined by European regulations and the Aeronautical Information Services of the Slovak Republic. The article also describes the procedures for planning VFR cross-country flights, as well as innovative tools designed for flight planning and monitoring.

Keywords

Legislative requirements, VFR, cross-country flight, Rules of the Air, flight planning and monitoring

1. Úvod

Napriek tomu, že v komerčnom letectve sa piloti počas letu spoliehajú najmä na navigáciu podľa prístrojov, pomocou pozemných rádio-navigačných zariadení a Globálneho navigačného satelitného systému (GNSS), tak navigačné lety podľa pravidiel lietania za viditeľnosti zeme (VFR) sú stále dôležitou súčasťou leteckého výcviku každého pilota. Či už sa jedná o výcvik pre získanie preukazu spôsobilosti súkromného, obchodného alebo dopravného pilota, platná legislatíva stanovuje minimálny počet hodín, ktoré musí uchádzač absolvovať v rámci úlohy traťových preletov VFR.

Pre členské štáty Európskej únie bolo v oblasti licencovania leteckého personálu vydané Nariadenie komisie (EÚ) číslo 1178/2011, ktorým sa ustanovujú technické požiadavky a administratívne postupy týkajúce sa posádky civilného letectva. Týmto nariadením sú definované ako všeobecné, tak aj špecifické požiadavky kladené na uchádzača o preukaz spôsobilosti pilota. Z pohľadu témy plánovania a postupov navigačných letov VFR nás bude zaujímať, ako sa Nariadenie komisie (EÚ) č. 1178/2011 pozerá na nálet hodín v rámci traťových preletov podľa pravidiel VFR.

Ako príklad uvediem požiadavky pre získanie preukazu spôsobilosti súkromného pilota v kategórii letúnov – PPL(A). Pre získanie PPL(A) je podľa nariadenia potrebné absolvovať minimálne 45 hodín letového výcviku na letúnoch, z čoho aspoň 5 hodín musí tvoriť samostatný prelet, vrátane jedného preletu do vzdialenosti minimálne 270 km (150 NM), počas ktorého sa uskutočnia dve pristátia s úplným zastavením na letiskách odlišných od letiska odletu. [1]

Rovnakým spôsobom sú definované požiadavky na nálet hodín v rámci navigačných preletov pre všetky preukazy spôsobilosti pilota. Z toho vyplýva, že každý pilot sa počas svojho leteckého výcviku v nejakej miere stretne s problematikou traťových letov VFR. Je preto veľmi dôležité, aby bol pilot oboznámený s pravidlami lietania, ktoré sa týkajú navigačných letov v podmienkach VMC. A takisto aby vedel traťový let dobre naplánovať a samozrejme aj vykonať.

2. Legislatívne požiadavky na navigačné lety VFR

Legislatívny rámec určujúci spoločné podmienky a pravidlá lietania na európskom nebi je definovaný Nariadením komisie (EÚ) číslo 923/2012 z 26. septembra 2012, ktoré je známe najmä pod skratkou SERA - *Standardized European Rules of the Air*. Nariadenie sa skladá z viacerých oddielov, v ktorých sú postupne popísané všeobecné pravidlá lietania, pravidlá zabraňujúce zrážkam, informácie týkajúce sa letových plánov, meteorologické podmienky na let za viditeľnosti, pravidlá na let za viditeľnosti, ako aj pravidlá pre zvláštne lety VFR, klasifikácia vzdušného priestoru a mnohé ďalšie. [2]

2.1. Pravidlá na let za viditeľnosti

Oddiel 5 nariadenia SERA definuje pravidlá na let za viditeľnosti, z ktorých pre účely tohto článku vyberám tie, ktoré sú pre pilota najdôležitejšie z hľadiska navigačných letov.

- Okrem prípadov zvláštnych letov VFR sa nesmú vykonávať vzlety a pristátia lietadiel na letisku v rámci riadeného okrsku podľa pravidiel VFR, pokiaľ je zaznamenaná výška základne najnižšej vrstvy oblačnosti nižšie ako 1500 ft alebo prízemná dohľadnosť je menšia ako 5 km.
- Okrem prípadov vzletu alebo pristátia sa let VFR nesmie vykonávať nad husto osídlenými oblasťami alebo zhromaždiskom ľudí vo výške nižšej ako 1000 ft nad najvyššou prekážkou v okruhu 600 m od lietadla.
- Všade inde, ako je uvedené v predchádzajúcom bode, sa môže lietať vo výške nie menšej ako 500 ft nad najvyššou prekážkou v okruhu 150 m (500 ft) od lietadla.
- Pri lete vo vzdušnom priestore triedy C alebo D musí pilot dodržiavať pokyny služby riadenia letovej prevádzky, nakoľko let v týchto priestoroch je podmienený letovým povolením. [2]

2.2. Minimálne dohľadnosti a vzdialenosti od oblakov za VMC

Letecká informačná príručka SR (AIP SR) definuje v časti ENR 1.2 minimálne dohľadnosti a vzdialenosti od oblakov za VMC. Tabuľka 1 sumarizuje tieto požiadavky vzhľadom na triedy vzdušného priestoru C, D a G, keďže na Slovensku sa stretujeme s týmito tromi triedami.

Tabuľka 1. Minimálne dohľadnosti a vzdialenosti od oblakov za VMC

Nadmorská výška	Trieda vzdušného priestoru	Minimálna letová dohľadnosť	Vzdialenosti od oblakov
10 000 ft a viac	C, D, G	8 km	1 500 m horizontálne a 1000 ft vertikálne
Pod 10 000 ft AMSL a nad 3000 ft AMSL	C, D, G	5 km	1 500 m horizontálne a 1000 ft vertikálne
3 000 ft a nižšie	C, D	5 km	1 500 m horizontálne a 1000 ft vertikálne
	G	5 km	Mimo oblakov a za viditeľnosti zeme

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa AIP SR [3]

2.3. Klasifikácia vzdušného priestoru

Počas traťových letov sa môžeme v rámci vzdušného priestoru stretnúť okrem tried aj s určitými oblasťami, ktoré sú v leteckých mapách označené skratkami FIR, CTR, TMA, ATZ atď. V leteckej informačnej príručke SR v časti ENR 2.1 a 2.2 nájdeme kompletný popis všetkých oblastí a okrskov nachádzajúcich sa v slovenskom vzdušnom priestore, spolu s vymedzením ich horizontálnych hraníc, volacími znakmi, poskytovanými službami a príslušnými frekvenciami. Okrem toho si pri plánovaní traťových letov musíme dať pozor aj na priestory, ktoré sú označené ako obmedzené, nebezpečné alebo zakázané. V prípade, že je daný priestor aktívny, nesmieme ho počas letu narušiť. Skvelou pomôckou pri plánovaní letu je VFR manuál dostupný na webovej stránke Leteckej informačnej služby SR. Ten ponúka v interaktívnej mape Slovenska všetky potrebné informácie ohľadom vymedzených priestorov spolu informáciou o ich aktivitách. [3, 4]

2.4. Požiadavky na komunikáciu a odpovedač SSR

Okrem základnej klasifikácie vzdušného priestoru môže príslušný orgán vyznačiť zóny, v ktorých platia pre pilotov špecifické požiadavky na povinné rádiové vybavenie a odpovedač sekundárneho prehľadového radaru (SSR).

- **Zóna s povinným rádiovým vybavením (RMZ)** – Jedná sa o neriadenú zónu, ktorá vyžaduje, aby pilot pred vstupom do nej nadviazal na príslušnej frekvencii CTAF hlasové spojenie lietadlo-zem. Následne musí pilot počas celého letu cez RMZ monitorovať danú frekvenciu z dôvodu zvýšenia bezpečnosti letu v neriadenom vzdušnom priestore.
- **Zóna s povinným odpovedačom (TMZ)** – Pri prelete tejto zóny je nutné mať na palube lietadla zapnutý odpovedač SSR schopný prevádzky v móde A, C alebo S. [2]

3. Plánovanie navigačných letov VFR

Predletová príprava predstavuje dôležitú časť plánovania každého navigačného letu a žiadny pilot by ju nemal podceňovať, nakoľko všetky informácie zhromaždené počas prípravy môžu byť v určitej fáze letu užitočné.

3.1. Postupy predletovej prípravy

Kvalitná predletová príprava by mala zahŕňať tieto kroky:

- Príprava a plánovanie trate letu – výber a zhodnotenie otočných bodov plánovanej trate.
- Zakreslenie trate do leteckej ICAO mapy 1:500 000 s odmeraním kurzov a vzdialeností medzi každým otočným bodom.
- Kontrola využitia vzdušného priestoru – pomocou správ AUP/UUP.
- Kontrola počasia na celej trati letu – aktuálneho (METAR) aj predpovedaného (TAF).
- Podanie letového plánu (v prípade, že plánujeme využiť služby riadenia letovej prevádzky, letíme cez riadený vzdušný priestor alebo križujeme štátnu hranicu).
- Kontrola správ NOTAM – aby sme mali prehľad o všetkých obmedzeniach v priestore našej plánovanej letovej činnosti.
- Vypracovanie navigačného štítka - slúži ako navigačná pomôcka pre pilotov počas letu. Vypisuje sa v rámci predletovej prípravy aj počas samotného letu.
- Výpočet potrebného množstva paliva na let – pri výpočte nesmieme zabúdať aj na potrebnú rezervu pre prípadný odklon na náhradné letisko.
- Výpočet hmotnosti lietadla a polohy ťažiska – tzv. *Mass & Balance*. Výpočet sa robí podľa pokynov uvedených v príručke daného lietadla (AFM). [5, 6]

3.2. Príprava navigačného štítka

Navigačný štítok tvorí spolu s mapou jednu z najdôležitejších navigačných pomôcok pre pilota počas letu. Jedná sa vlastne o navigačný záznam, ktorý obsahuje informácie o každom otočnom bode plánovanej trate letu, spolu s príslušnou frekvenciou, bezpečnou nadmorskou výškou pre daný úsek, zemepisným kurzom a vzdialenosťou medzi bodmi. Takisto

pomocou neho pilot vedie záznam odhadovaných časov (ETA) a skutočných časov (ATA) preletu nad otočnými bodmi. Rovnako sa v navigačnom štítku nachádza priestor na zapísanie automatických meteorologických správ pre riadené letiská – ATIS a zapísanie znenia letového povolenia, ktoré vydáva služba riadenia letovej prevádzky. Taktiež pomáha pilotovi s manažmentom paliva pri prepínaní medzi pravou a ľavou nádržou. Vďaka navigačnému štítku získa pilot dobrý prehľad o priebehu letu a prípadné odchýlky vie rýchlejšie spozorovať a následne aj napraviť. Čím sa znižuje riziko straty orientácie počas traťového letu. Ukážka vypracovaného navigačného štítku je zobrazená na obrázku 1. [5]

NAVIGATION LOG						SK.ATO.01		Page 1		
Registration mark	Departure AD (WD/WS) s 000 ft	DEP AD (WD/WS) s 000 ft	Destination AD (WD/WS) s 000 ft	DEST AD (WD/WS) s 000 ft	Date					
OM - LWD	LZZI	210 / 5	LZZI	210 / 5	21.11.23					
AD	ATIS FREQ	ATIS Info	RWY	WIND (WD/WS)	VIS	CLD 1 Amount / Base	CLD 2 Amount / Base	T / TD	QNH	
LZZI	N/A	N/A	24	220 / 3	10	SCT 4800	-	12/9	1021	
LZPP	N/A	N/A								
Clearance: KLGG RWY 7/0—RINAL RWY—LDG										
Clear FPL VFR, LIMA 4000 ft										
Off-Block Time (EOT FPL)	In-Block Time	AD ICAO code (WD/WS) s 000 ft	AD ICAO code (WD/WS) s 000 ft	XPROR Spazek	REG QNH					
08:25		LZPP 180 / 10	-	6432	1023					
Departure AD	IDENT FREQ	FUEL Request	DIST Total	IAS	Take-off time ATD	Total EET FPL Time	FUEL Departure	Flight time Total		
LZZI	TWR 124,150	90	115	85	08:35	1*25"	90	1*18'		
Way-point (WPT)	IDENT FREQ	TRACK	ALT	DIST	ETE	ETA	ATA	Δ	FUEL Remaining	Flight time Remaining
LIMA (Beluša) LZZIL	LZZI TWR 124,150	228	4 000	15	10	45	44	-1	87	1*08'
Slávnica	LZDB 122,340	230	4 000	7	5	49	49	-1	85,5	1*03'
LZTN	LZTN 132,015	220	4 000	11	7	56	57	0	83	0*56"
OSKAR LZPPO	LZPP TWR 118,575	220	4 000	7	5	02	04	+2	81	0*51"
LZPP		196	1 600	10	7				78,5	0*44"
INDIA LZPPI	BA INFO 124,300	108	4 000	7	5				77	0*39"
Bánovce nad Bebravou		045	4 000	16	11				74	0*28"
Soblahov	LZTN 132,015	322	4 000	11	7				71,5	0*21"

Obrázok 1. Vzorový navigačný štítek na traťový let VFR. Zdroj: LVVC Žilina [7]

3.3. Inovatívne spôsoby predletovej prípravy

V dnešnej modernej dobe existuje niekoľko spôsobov ako si uľahčiť predletovú prípravu. Pre pilotov sú dostupné viaceré aplikácie a programy, ktoré ponúkajú veľa funkcií a možností v rámci prípravy traťového letu. Pre účely tohto článku porovnáam dva programy určené pre plánovanie a monitorovanie VFR letov.

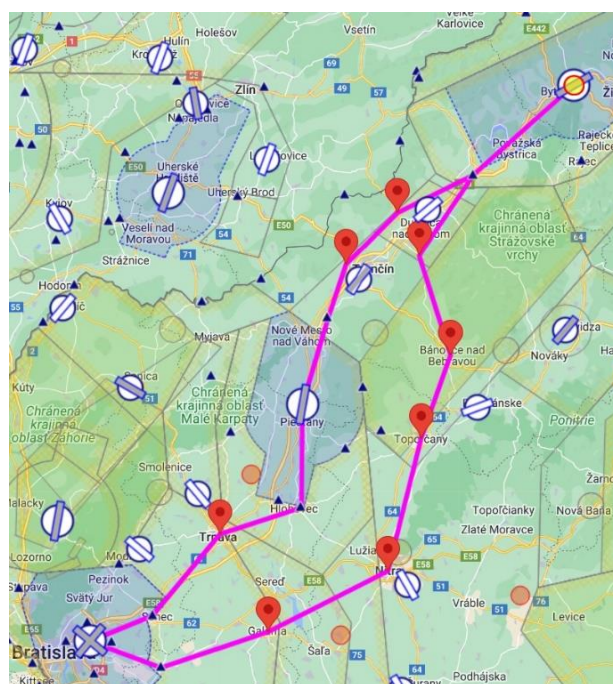
3.3.1. AirQuest

AirQuest je český program, ktorý slúži pilotom ako dobrá pomôcka pri plánovaní VFR letov. Napriek tomu, že sa nejedná o oficiálny nástroj predletovej prípravy, ako uvádza ich oficiálna

webová stránka, disponuje databázou VFR mapy Česka aj Slovenska.

Počas predletovej prípravy si vie pilot v interaktívnej mape navoliť vlastné otočné body, ktoré neskôr môže pospájať s oficiálnymi vstupno-výstupnými VFR bodmi a letiskami. Tým zostaví plánovanú trať letu. Na základe zostavenej trate program vytvorí navigačný štítek obsahujúci všetky potrebné údaje k vykonaniu traťového letu, ako sú kurzy, vzdialenosti a časy medzi otočnými bodmi. Rovnako program vytvorí aj vertikálny profil letu, vďaka čomu pilot určí bezpečnú nadmorskú výšku pre všetky úseky trate. Takisto je k dispozícii aj tabuľka prelietavých priestorov, v ktorej sú vymedzené potrebné frekvencie, stanovené horizontálne hranice prelietavých priestorov, ako aj informácie týkajúce sa najbližších letísk. [8]

Obrázok 2 ukazuje trať navigačného letu VFR naplánovaného v programe AirQuest.



Obrázok 2. Trať vzorového traťového letu vytvorená v programe AirQuest. Zdroj: AirQuest [8]

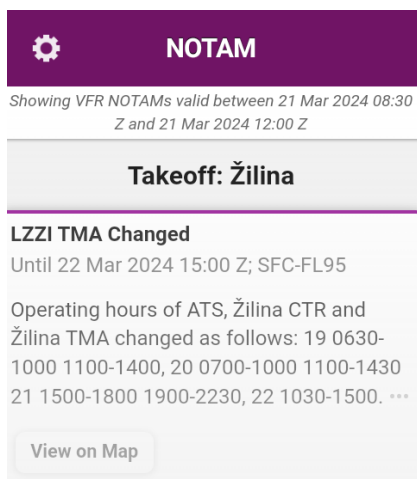
3.3.2. SkyDemon

SkyDemon je spoplatnená aplikácia určená na plánovanie a monitorovanie VFR letov. Po nainštalovaní ponúka aplikácia okrem iných aj VFR mapu Slovenska. Podobným princípom ako v predošlom prípade si vie pilot zostaviť trať z oficiálnych ale aj vlastných otočných bodov. Aplikácia na základe toho ponúka navigačný štítek s výberom množstva údajov. Okrem základných údajov, ktoré nesmú chýbať v žiadnom navigačnom zázname, je na výber ešte možnosť zobrazenia aktuálneho smeru a rýchlosti vetra, magnetického kurzu a smeru, rýchlosti voči zemi (Ground speed), GPS súradnice každého otočného bodu atď. Nesmie chýbať ani tabuľka s frekvenciami prelietavých priestorov, či už riadených alebo neriadených letísk.

Výhodou aplikácie je jej aktuálnosť. Pokiaľ má zariadenie prístup na internet, tak aplikácia ponúka aktuálne meteorologické správy METAR a TAF pre akékoľvek letisko, ktoré takéto správy

vydáva. Takisto je možnosť zobraziť publikované správy NOTAM, poprípade aj všetky letiskové mapy prebraté z Leteckej informačnej príručky - AIP SR, ktoré by pilot mohol počas letu potrebovať. [9]

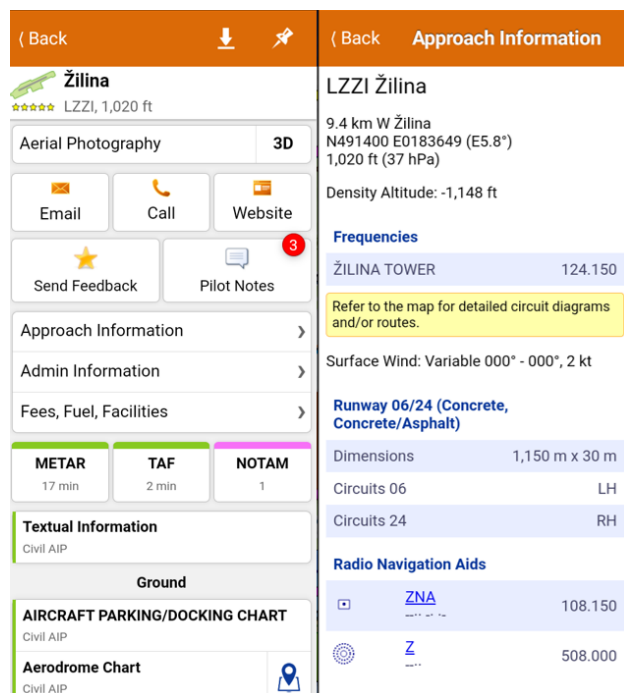
Na obrázku 3 je výstup z aplikácie SkyDemon, na ktorom je zobrazený aktuálny NOTAM publikovaný pre letisko Žilina – LZZI.



Obrázok 3. Ukážka správy NOTAM v aplikácii SkyDemon

Zdroj: SkyDemon [9]

Podobným spôsobom sú zobrazené aj ostatné informácie týkajúce sa zvoleného letiska. Ako príklad je uvedený na obrázku 4 prehľad letiska LZZI priamo v aplikácii, ktorý po rozkliknutí ponúka informácie o nadmorskej výške letiska, rozmeroch vzletovej a pristávacej dráhy, letiskových okruhoch a pozemných rádio-navigačných zariadeniach. [9]



Obrázok 4. Ukážka letiskových informácií dostupných v aplikácii SkyDemon. Zdroj: SkyDemon [9]

4. Implementácia moderných technológií do plánovania letov VFR

Súčasťou filozofie tzv. *paperless cockpit* je snaha o zminimalizovanie množstva papierov v kokpíte. To znamená napríklad aj nahradzovanie klasických papierových máp tými v elektronickej podobe. Používané sú najčastejšie tablety, poprípade iné elektronické zariadenia. Pre tento účel sa môžu v prípade traťových letov VFR použiť aj aplikácie spomenuté v predchádzajúcej podkapitole. Či už ako nástroj predletovej prípravy alebo aj na samotné monitorovanie traťového letu.

Okrem toho, že táto filozofia prináša množstvo výhod, implementácia moderných zariadení nemusí byť pre prevádzkovateľa úplne jednoduchá. To zahŕňa napríklad zabezpečenie aktuálnej databázy máp, zabezpečenie napájania elektronického zariadenia a jeho umiestnenie v kokpíte. Zaistenie zálohy zariadenia a vypracovanie postupov v prípade poruchy alebo prinajhoršom až požiaru zariadenia. V neposlednom rade netreba zabúdať ani na to, že najmä v prípade traťových letov VFR, počas ktorých by mal pilot aktívne navigovať lietadlo pomocou vizuálnej referencie s okolím, za použitia porovnávacej a výpočtovej navigácie, môže využívanie dodatočných zariadení v kokpíte odvrátiť jeho pozornosť a zrak nesprávnym smerom. Je preto na každom pilotovi aké pomôcky počas letu použije, s ohľadom na zvýšenie bezpečnosti letovej prevádzky. [10]

5. Záver

Článok bol venovaný problematike plánovania a postupov navigačných letov vykonávaných podľa pravidiel lietania za viditeľnosti. Od úvodných požiadaviek definovaných európskymi nariadeniami, ktoré vymedzujú rozsah náletu traťových preletov počas letového výcviku, až po pravidlá lietania, ktoré stanovujú bezpečné podmienky vykonávania letov podľa pravidiel VFR. V ďalšej časti boli popísané postupy pilota počas predletovej prípravy na navigačný let VFR, s dôrazom na vypracovanie navigačného štítka, ktorý tvorí jednu zo základných pomôcok pilota počas letu. Rovnako boli popísané aj možnosti dostupných inovatívnych spôsobov predletovej prípravy vo forme programov a aplikácií, vrátane ich implementácie do prevádzky.

Referencie

- [1] NARIADENIE KOMISIE (EÚ) Č. 1178/2011, [Online]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:32011R1178&qid=1713701374580>
- [2] NARIADENIE KOMISIE (EÚ) Č. 923/2012, [Online]. Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012R0923&qid=1713701648497>
- [3] Letové prevádzkové služby SR. Letecká informačná služba SR. [Online] Dostupné na: <https://aim.lps.sk/web/index.php?fn=200&lng=sk&sess=020QheKrufqtFTD7MsA7Q3A9fejfi5F9JBCFJGDB>
- [4] L4444 POSTUPY LETECKÝCH NAVIGAČNÝCH SLUŽIEB MANAŽMENT LETOVEJ PREVÁDZKY LIETANIA, 2012. 4. vyd. [Online]. Dostupné na: <https://aim.lps.sk/web/index.php?fn=204&lng=sk&sess=>

gq6tPkvA80FfEg5Qaf8RO2PLO6Lf5qhVFGGFJGDB&doc=58931

- [5] TEICHERTOVÁ, A. - TOPOLČÁNY, R. 2023. Metodika pilotného výcviku: Traťové lety VFR. 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline v EDIS-vydavateľstvo UNIZA, 2023. 69 s. ISBN 978-80-554-2068-4
- [6] FAA, 2023. Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge: Navigation. [Online] Dostupné na: https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/18_phak_ch16.pdf
- [7] LVVC Žilina. 2024. Dokumenty určené pre pilotov vo výcviku ATO LVVC [Online] – interné dokumenty
- [8] AirQuest NG. [Online] Dostupné na: <https://www.airquest.cz/>
- [9] SkyDemon. [Online] Dostupné na: <https://www.skydemon.aero/>
- [10] EASY ACCESS RULES FOR AIR OPERATIONS: PART SPA.EFB.110, 2023. [Online]. Dostupné na: https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-air-operations?page=53#_Toc256002007