



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

LETECKÝ ÚSTAV

INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

**PŘEHLED INCIDENTŮ A NEHOD V LETECKÉM
VÝCVIKU V ČR V OBDOBÍ 2010-2020**

OVERVIEW OF INCIDENTS AND ACCIDENTS IN FLIGHT TRAINING IN THE CZECH REPUBLIC IN
THE PERIOD 2010-2020

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tom Nevěлік

VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Miroslav Šplíchal, Ph.D.

BRNO 2022

Zadání bakalářské práce

Ústav: Letecký ústav
Student: **Tom Nevělík**
Studijní program: Strojírenství
Studijní obor: Profesionální pilot
Vedoucí práce: **Ing. Miroslav Šplíchal, Ph.D.**
Akademický rok: 2021/22

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Přehled incidentů a nehod v leteckém výcviku v ČR v období 2010–2020

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úkolem práce je vypracovat přehled incidentů a nehod v leteckém výcviku v ČR v období 2010–2020. V rámci analýzy budou vyhodnoceny i zjištěné příčiny na základě vyšetřovacích zpráv ÚZPLN.

Cíle bakalářské práce:

Vytvoření uceleného přehledu nehod ke kterým došlo během leteckého výcviku v ČR v období 2010 až 2020.

Vytvoření statistiky významných příčin těchto nehod.

Porovnání četnosti výskytu jednotlivých příčin nehod se statistikami v zahraničí (Evropa, USA).

Seznam doporučené literatury:

GRIFFIN, T. G.C. Human Factors Models for Aviation Accident Analysis and Prevention. 2017. ISBN 1-4724-3275-4. Dostupné z: doi:10.1201/9781315587417.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá leteckými incidenty a nehodami ve výcviku v ČR mezi lety 2010–2020. V první části je popsáno vytvoření přehledu těchto událostí formou Excelové tabulky. Hlavní část je věnována popisu, analýze a statistice těchto událostí a jejich příčin. Závěrečná část se zabývá porovnáním zjištění se zahraničím.

KLÍČOVÁ SLOVA

Letecké nehody a incidenty, letecký výcvik, statistika

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with aviation incidents and accidents in flight training in the Czech Republic in the period 2010–2020. The first part describes the creation of an overview of these incidents and accidents in the form of an Excel spreadsheet. The main part is devoted to the description, analysis and statistics of these events and their causes. The final part deals with comparison of the findings with foreign countries.

KEY WORDS

Aviation accidents and incidents, flight training, statistics

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Miroslava Šplíchala, Ph.D. na základě uvedených zdrojů.

V Brně dne 18. 5. 2022

.....

Tom Nevělík

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

NEVĚLÍK, Tom. *Přehled incidentů a nehod v leteckém výcviku v ČR v období 2010-2020* [online]. Brno, 2022 [cit. 2022-05-16]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/140161>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Letecký ústav. Vedoucí práce Miroslav Šplíchal.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Miroslavu Šplíchalovi, Ph.D. za jeho rady a připomínky při tvorbě této práce. Dále své rodině za podporu při studiu.

OBSAH

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ÚVOD | 8 |
| 2 | METODIKA ŘEŠENÍ ZADANÉHO ÚKOLU | 9 |
| | 2.1 Zdroje informací..... | 9 |
| | 2.2 Zvolené kategorie letadel | 11 |
| | 2.3 Vyhodnocení informací o nehodách a incidentech | 11 |
| 3 | SOUHRN LETECKÝCH NEHOD A INCIDENTŮ | 17 |
| 4 | PŘEHLED NEHOD A INCIDENTŮ VE VÝCVIKU – LETOUNY | 19 |
| | 4.1 Kategorie nehod a incidentů letounů..... | 22 |
| | 4.2 Analýza příčin nehod a incidentů letounů..... | 28 |
| 5 | PŘEHLED NEHOD A INCIDENTŮ VE VÝCVIKU – KLUZÁKY | 34 |
| | 5.1 Kategorie nehod a incidentů kluzáků | 37 |
| | 5.2 Analýza příčin nehod a incidentů kluzáků | 41 |
| 6 | PŘEHLED NEHOD A INCIDENTŮ VE VÝCVIKU – VRTULNÍKY | 46 |
| | 6.1 Kategorie nehod a incidentů vrtulníků | 48 |
| | 7.2 Analýza příčin nehod a incidentů vrtulníků | 52 |
| 7 | POROVNÁNÍ SE ZAHRANIČÍM | 56 |
| | 7.1 Porovnání nehodovosti letounů | 56 |
| 8 | ZÁVĚR | 58 |
| | Seznam použitých zdrojů | 59 |
| | Seznam použitých zkratk | 67 |
| | Seznam grafů, obrázků a tabulek..... | 69 |
| | Seznam příloh..... | 71 |

1 ÚVOD

Letecký výcvik jako takový má své specifika, neboť žáci se neučí pouze základní principy pilotování letadla, ale musí dokázat bezpečně zvládnout i celou řadu kritických situací. Ve většině případů je během výcviku zvládnání těchto situací pouze velmi malý prostor na opravu chyby nezkušeného žáka instruktorem. V případech samostatných letů bez instruktora by žák měl být schopen těmto situacím předcházet, případně když se do takové situace dostane, měl by být schopen ji zvládnout.

Přehled a analýza případů mezi lety 2010–2020, kdy během leteckého výcviku nastal incident nebo nehoda byla provedena za účelem vytvoření statistik, poukázání na opakující se charaktery těchto událostí, systémové chyby a ponaučení. Rozbor příčin těchto incidentů a nehod poukazuje na nejčastější pochybení, která měla vliv na jejich vzniku. Práce může být také podkladem pro další výzkum v této oblasti.

2 METODIKA ŘEŠENÍ ZADANÉHO ÚKOLU

V kapitole je popsán způsob utváření předložené práce, jsou uvedeny zdroje informací výsledné tabulky, kterou autor následně analyzoval.

Na úvod je vhodné zmínit, že šetřením leteckých nehod a incidentů se v ČR zabývá Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod – UZPLN, jakožto státem pověřený nezávislý ústav, který toto šetření vede na základě Předpisu o odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů – L13. Takové šetření se neprovádí pouze v ČR, ale všechny státy spadající pod mezinárodní organizaci ICAO mají dle přílohy (anexu) 13 nezávislé vyšetřovací úřady. Z tohoto Annexu vychází i zmíněný předpis L13. [65]

2.1 ZDROJE INFORMACÍ

Pro zpracování této práce byly jako jediný zdroj informací o událostech ve výcviku v ČR použity závěrečné zprávy¹ z vyšetřování leteckých nehod a incidentů veřejně dostupné na internetových stránkách UZPLN. V seznamu použitých zdrojů jsou uvedeny pod čísly 1 až 53. V těchto zprávách Ústav popisuje faktické informace, rozbor, závěry a bezpečnostní doporučení vydané pro jednotlivé události [65]. V databázi závěrečných zpráv byly vyhledány události, ve kterých byla spojitost s výcvikem a s těmito zprávami autor dále pracoval viz. kapitola 2.3. Výcvik je v této práci chápán jako let, který zahrnuje let instruktora s žákem, samostatný let žáka nebo pilota pod dohledem instruktora, examinační let žáka s examinatorem, nebo kondiční let pilota s instruktorem.

Zdrojem informací o celkovém počtu nehod a incidentů v ČR byly také internetové stránky UZPLN. Úřad na nich zveřejňuje Zprávy o provozní bezpečnosti², Rozbor leteckých nehod a incidentů za čtvrtletí každého roku a za daný rok³ a Výroční zprávy⁴. V seznamu použitých zdrojů jsou tyto zprávy uvedeny pod čísly 67–92.

Dále je popsáno získání a zdroje informací ze zahraničí. Autor začal rešerší po internetových stránkách Evropské agentury pro bezpečnost v letectví – EASA. Na těchto stránkách byly nalezeny pouze Výroční zprávy o provozní bezpečnosti, které jsou vydávány pravidelně každý rok. Ve zprávách se ovšem příliš informací o výcvikových letech neuvádí, tedy tyto zprávy nejsou pro účel porovnání vhodné. Obdobné pátrání bylo provedeno na internetových stránkách Federálního úřadu pro letectví – FAA, také bezúspěšně. Dále autor provedl rešerší na internetu

¹ Závěrečné zprávy UZPLN jsou dostupné z: <https://uzpln.cz/zpravy-ln>

² Zprávy o provozní bezpečnosti UZPLN jsou dostupné z: <https://uzpln.cz/bezpecnost>

³ Rozbor leteckých nehod a incidentů za čtvrtletí každého roku (UZPLN) a za daný rok jsou dostupné z: <https://uzpln.cz/porady-k-bezpecnosti>

⁴ Výroční zprávy UZPLN jsou dostupné z: <https://uzpln.cz/vyrocnizpravy>

pomocí klíčových slov „nehoda“, „incident“, „statistika“, „výcvikový let“, „letectví“, „AOPA“, „EASA“, „FAA“ a našel dva dokumenty odpovídající požadavkům na stránkách Asociace pilotů a vlastníků letadel – AOPA a jeden článek z publikace Journal of Aviation.

Prvním vhodným dokumentem byl Accident During Flight Instruction, který se podrobně zabývá nehodami z americké databáze FAA v leteckém výcviku mezi kalendářními roky 2002 a 2011 (včetně). Není úplně adekvátní, co se týče zkoumaných let, ovšem autor více vyhovující statistiku nenašel, a tak je použit v kapitole 7 pro porovnání se zahraničím. Druhý, na základě rešerše vybraný dokument, Fatal Flight Training Accident Report, se zabývá na rozdíl od předchozího nehodami pouze se smrtelnými následky a vzhledem k tomu, že v kategorii letounů se smrtelná nehoda stala pouze jedna bylo by takové porovnání bezpředmětné [57]. Poslední vhodný článek HFACS Analysis for Investigating Human Errors in Flight Training Accidents se zabývá studií nehod ve výcviku za rok 2018 v USA. Z tohoto článku byly v 7. a 4. kapitole pro srovnání nehodovosti v průběhu zkoumaných let využity některé podklady, které jsou v článku použity pro srovnání trendu za delší období, neboť originální zdroje podkladů v době psaní této práce nebyly dostupné.

Pro získání konkrétních dat ze zahraničí byl jako vhodný zdroj identifikován European Coordination Center for Incident Reporting System – ECCAIRS, databázový systém mající za úkol zvýšení bezpečnosti v letecké dopravě. Do tohoto systému hlásí letecké nehody a incidenty státy nejenom Evropské unie. ECCAIRS slouží k analýze, ukládání, shromažďování a sdílení podstatných informací o nehodách a incidentech v letectví, díky čemuž slouží k prevenci těchto událostí. Systém však není veřejnosti volně přístupný, záznamy UZPLN poskytuje žadatelům pouze po podání žádosti přes formulář na jejich internetové stránce. [63]

Autor se pokusil získat informace ze systému ECCAIRS. Nastaly však komplikace v podobě struktury dotazu na systém a autor obdržel přes 4600 záznamů, které nebyl schopen zpracovat. Autor proto doporučuje zájemcům o záznamy z tohoto systému před podáním žádosti osobní nebo telefonickou domluvu s analytikem ECCAIRS z UZPLN o rozsahu a formě poskytnutých záznamů. Pro porovnání nehodovosti ČR se zahraničím tedy jsou uvedeny pouze dokumenty zmíněné v odstavcích výše.

2.2 ZVOLENÉ KATEGORIE LETADEL

Do této práce byly vybrány pouze události z kategorií letouny, kluzáky a vrtulníky. Nabízelo se zahrnutí i ultralehkých letadel (ULL), které však na rozdíl od zmíněných nespádají pod činnost UZPLN, respektive Ministerstva dopravy ČR, ale pod Leteckou amatérskou asociaci (LAA).

Šetřením událostí spojených se sportovními létajícími zařízeními (SLZ) se UZPLN zabývá pouze v ojedinělých případech, dojde-li například k vážnému zranění osob. Kvůli špatné dostupnosti záznamů a strohému popisu událostí, které byly veřejně publikovány⁵ LAA, není tato kategorie v práci rozebírána. Níže je však krátká zmínka o čtyřech nehodách ULL, kterými se zabýval UZPLN.

Dále nejsou v této práci nejsou rozebírány události týkající se motorových padákových kluzáků, parašutismu a jiného provozu SLZ, a to kvůli velmi specifickému druhu provozu a nevhodnosti porovnávání s hlavními kategoriemi – letouny, kluzáky a vrtulníky.

V rámci rešerše závěrečných zpráv UZPLN byly zaznamenány čtyři smrtelné nehody ULL uvedené v tabulce 2.1 níže. Nehody mají společné následující znaky: jednalo o ztrátu kontroly během letu v malé výšce s následným pádem do vývrtky důsledkem nezvládnutí pilotáže, zahynutí posádky, přítomnost zkušeného instruktora (jejich průměrný celkový nálet byl 1680 h.) a záměrné nedodržení postupu instruktorem. Tyto nehody nejsou zahrnuty do žádné statistiky a nejsou dále rozebírány. [50] [51] [52] [53]

Tabulka 2.1 Základní informace o nehodách v kategorii ULL

| datum | poznávací značka | typ | místo | druh výcviku | smrtelná zranění |
|------------|------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------|------------------|
| 19.07.2011 | OK-GUR 22 | EV-97 Eurostar | u obce Osek | základní | 2 |
| 28.04.2012 | OK-NUA 42 | TL-2000 Sting | SSW LKTO | typový | 2 |
| 08.11.2016 | OK-VAR 03 | Bristel NG 5 ELSA | u obce Brodce | typový | 2 |
| 09.04.2018 | OK-OUF 88 | D4BK F80/100 Fascination | u obce Horní Planá / Kundratice | základní | 2 |

2.3 VYHODNOCENÍ INFORMACÍ O NEHODÁCH A INCIDENTECH

Zpracování informací získaných o vybraných nehodách a incidentech je provedeno formou tabulky, ve které jsou zapsány podstatné informace o těchto událostech. Excelová tabulka je přiložena formou elektronické přílohy – příloha 1. a po rozdělení na několik částí byla zahrnuta

⁵ Odkaz na internetovou stránku LAA, kde lze nalézt Souhrnné rozborů nehod SLZ: <https://www.laacr.cz/stranky/provozni-informace/souhrne-rozboru-nehod.aspx>

také jako příloha dva až čtyři této práce. Tabulka má jednotný formát pro každou kategorii letadel, události jsou v tabulce zapsány v řádcích, zatímco ve sloupcích jsou uvedeny vybrané informace, které jsou popsány níže:

- číslo události,
- datum události,
- druh události,
- poznávací značka letadla,
- typ letadla,
- místo události,
- počet smrtelných zranění a zranění,
- poškození letadla,
- informace o instruktorovi nebo examinátorovi,
- informace o pilotovi nebo žákovi,
- druh výcviku,
- letová úloha,
- fáze letu,
- kategorie události,
- hlavní příčina,
- spolupůsobící faktory,
- popis příčiny uvedené v závěrečné zprávě UZPLN,
- odkaz na závěrečnou zprávu.

Číslo události: číslo události bylo uvedeno kvůli lepší orientaci v tabulkách. Autorovo číslování podle data události začalo u letounu a pokračovalo přes kluzáky na vrtulníky.

Druh události: události byly rozděleny na leteckou nehodu, incident a vážný incident dle údajů ze zprávy UZPLN. Letecká nehoda je událost spojená s provozem letadla, při které byla některá osoba smrtelně nebo těžce zraněna, nebo letadlo bylo poškozeno. Incident je událost spojená s provozem letadla, která však na rozdíl od letecké nehody nemůže ovlivnit bezpečnost leteckého provozu. Vážný incident je událost, jejíž okolnosti naznačovaly vznik letecké nehody, avšak neměla takové následky jako nehoda. [64]

Instruktor nebo examinátor: souhrnné pojmenování následujících sloupců, ve kterých se uvádí informace o této osobě:

- nálet celkový (h.);
- nálet instruktorský (h.);
- nálet na typu (h.);
- nálet instruktorský na typu (h.) – uvedeno pouze u kategorie vrtulníků;
- věk.

Pokud nebyla některá informace ve zprávě UZPLN dohledána, byla použita zkratka N/A – nedostupné. Jestliže nebyl instruktor nebo examinátor v okamžiku nehody na palubě, bylo namísto náletu uvedeno „nebyl na palubě“ a písmo v celém řádku bylo pro lepší přehled barevně odlišeno. Takový let se označuje jako let sólo.

Pilot nebo žák: souhrnné pojmenování následujících sloupců, ve kterých se uvádí informace o této osobě:

- nálet celkový (h.);
- nálet na typu (h.);
- věk;
- držitel PPL(A) nebo ULL – uvedeno pouze u kategorie vrtulníků a kluzáků. Tento sloupec může nabývat hodnot: PPL(A), ULL, PPL(A) i ULL, nebo N/A.

Pokud nebyla některá informace ve zprávě UZPLN dohledána, byla použita zkratka N/A – nedostupné.

Druh výcviku: v událostech dle údajů ze zpráv UZPLN byly zaznamenány následující druhy výcviku:

- **Základní** – výcvik pro získání licence soukromého pilota letounů (PPL-A), vrtulníků (PPL-H) nebo kluzáků (SPL).
- **Typový** – výcvik pro získání typové kvalifikace na daný typ letadla.
- **Kondiční let** – obnovení nebo prohloubení návyku pilotáže například po zimní přestávce v létání.
- **CPL zkouška** – zkouška k prokázání znalostí a dovedností nutných k vydání průkazu způsobilosti obchodního pilota (CPL). [66]
- **MEP zkouška** – zkouška k prokázání znalostí a dovedností nutných k vydání průkazu kvalifikace pro vícemotorová pístová letadla (MEP). [66]
- **Towing – s** – výcvik pro získání kvalifikace na vlečení kluzáků.
- **Termický let** – výcvik pro získání návyků a techniky pilotáže v termické konvekci⁶.
- **TMG** – výcvik pro získání kvalifikace na turistický motorový kluzák – TMG.
- **IR** – výcvik pro získání kvalifikace pro létání podle přístrojů.

Letová úloha: během výcviku žák postupně plní letové úlohy dané osnovou letového výcviku. Výcvikové osnovy organizací provádějících letový výcvik jsou zpracovány dle příručky Úřadu pro civilní letectví (UCL) a z důvodu odlišností pro jednotlivé kategorie letadel, druhy výcviku a rozsáhlosti nejsou v této práci popisovány, je na ně však odkázáno⁷.

⁶ Termickou konvekci se rozumí vertikální pohyby vzduchu vyvolány teplotními rozdíly mezi teplejším, tedy lehčím vzduchem ohřátým u povrchu země, který stoupá vzhůru a vzduchem chladnějším, který je těžší a klesá dolů. [61]

⁷ Výcvikové osnovy jsou dostupné na internetových stránkách UCL: <https://www.caa.cz/zpusobilost-leteckeho-personalu/vycvikove-organizace/>. Ve spodní části odkazované stránky lze nalézt pod nadpisem „Vzorové výcvikové programy DTO a politika bezpečnosti DTO“ dokumenty pojmenované „Výuka teoretických znalostí a letový výcvik“, ve kterých jsou uvedeny výcvikové osnovy jednotlivých kategorií.

Letová úloha byla události přiřazena dle údajů ze zprávy UZPLN. V této práci byly zaznamenány následující letové úlohy:

- autorotace,
- bezpečnostní přistání,
- N/A – nedostupné,
- nácvik mimořádné situace,
- navigační let,
- samostatný navigační let,
- okruh,
- samostatný okruh,
- oprava vadného přistání,
- pomalé lety a pády,
- samostatný přeškolovací let,
- přezkoušení,
- přistání do omezeného prostoru,
- samostatné přistání do omezeného prostoru,
- samostatný termický let,
- samostatný vlek,
- visení,
- zatáčky.

Fáze letu: pohyb letadla za účelem letu je rozdělen na několik částí, které se nazývají fáze letu. Začíná při nastoupení první osoby do letadla s úmyslem vzletu a končí po vystoupení poslední osoby z letadla. Níže jsou uvedeny fáze letu, které byly zaznamenány v událostech dle údajů ze zpráv UZPLN:

- stojánka – zahrnuje spouštění nebo motorovou zkoušku,
- vzlet,
- stoupání,
- traťový let,
- manévrování – zahrnuje visení,
- klesání,
- přiblížení,
- přistání.

V kategorii kluzáků byla u vzletu uvedena dodatečná informace, zda se jednalo o vzlet aerovletem (A) nebo navijákem (N). Popis fází letu je dostupný například na internetové stránce ICAO z odkazu v poznámce⁸.

⁸ Dělení fází letu dle ICAO: [https://www.icao.int/safety/airnavigation/AIG/Documents/ADREP%20Taxonomy/ECCAIRS%20Aviation%201.3.0.12%20\(VL%20for%20AttrID%20%20391%20-%20Event%20Phases\).pdf](https://www.icao.int/safety/airnavigation/AIG/Documents/ADREP%20Taxonomy/ECCAIRS%20Aviation%201.3.0.12%20(VL%20for%20AttrID%20%20391%20-%20Event%20Phases).pdf)

Kategorie události: jde o zařazení událostí do skupin s podobnými znaky, které provádějí úřady vyšetřující události v letectví po celém světě. Tyto kategorie stanovila organizace ICAO a kompletní výčet včetně detailního popisu jaký typ události lze do každé kategorie zařadit je dostupný z odkazu v poznámce⁹. Následuje výčet kategorií vyskytující se v této práci a jejich stručná definice.

- **Neobvyklý kontakt s dráhou – ARC:** Přistání nebo vzlet, během kterého nastal jakýkoli abnormální kontakt s dráhou, tedy například tvrdé přistání, vysoká přistávací rychlost nebo přistání bez podvozku.
- **Nezamýšlený let v IMC – UIMC:** Neúmyslné vletnutí letu VFR do podmínek IMC.
- **Porušení rozestupů – MAC:** Ztráta rozestupů (sblížení) dvou a více letadel, situace, kdy skoro došlo ke kolizi a situace, kdy ke kolizi došlo. Kolize je v tomto případě chápána jako střetnutí dvou letadel během letu.
- **Selhání systému nesouvisejícího s pohonnou jednotkou – SCF–NP:** Selhání, špatně fungující systém nebo součást letadla, která nemá spojitost s pohonnou jednotkou.
- **Selhání systému pohonné jednotky – SCF–PP:** Selhání, špatně fungující systém nebo součást letadla spojená s pohonnou jednotkou.
- **Střet s překážkou během vzletu nebo přistání – CTOL:** Nehody, kdy se posádka odchýlila od plánované trajektorie letu a střetla se se známou překážkou.
- **Střet s překážkou na zemi – GCOL:** Kolize při pojíždění k dráze v používání, nebo od této dráhy.
- **Vyjetí z dráhy – RE:** Neúmyslné vyjetí z dráhy během vzletu nebo přistání.
- **Zastavení dodávky paliva – FUEL:** Případy, kdy u jedné nebo více pohonných jednotek dojde ke snížení tahu nebo úplného zastavení z důvodu zamrznutí karburátoru, vyčerpání, kontaminace, špatného druhu paliva nebo přepnutí ovladače dodávky paliva na vyčerpanou nádrž.
- **Ztráta kontroly za letu – LOC–I:** Zařazení se týká události v případech, kdy posádka krátkodobě nebo trvale nedokáže udržet kontrolu nad letadlem, tedy když se letadlo výrazně odchýlí od plánované trajektorie letu. Příčinou může být kromě špatné techniky pilotáže (po které ve většině případů nastane ztráta vztaku) například i námraza, špatné vyvážení letadla, poryv větru, nebo nesymetrický tah motorů. Špatná technika pilotáže může nastat důsledkem iluze v meteorologických podmínkách pro let podle přístrojů, na které pilot není vycvičen. Následkem ztráty kontroly může být vývrтка, či pád. [59] [60]
- **Ostatní – OTHR:** Jakékoli události, které nelze zařadit do jiné kategorie.

⁹ Kategorie událostí jsou dostupné z: https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2021-Ago/CICTT_Occurrence_Category_4.8_May_2021.pdf [56]

Hlavní příčina: jako hlavní příčina bylo vybráno pochybení, které mělo dle autora na vznik události největší vliv. Výběr probíhal v souladu s uvedenými příčinami v závěrečné zprávě UZPLN. Zvolil tu příčinu, která danou událost nejlépe charakterizovala. Hlavní příčiny jsou společně se spolupůsobícími faktory popsány v samostatné kapitole v každé kategorii letadel.

Spolupůsobící faktory: k události ve většině případů vede kombinace více po sobě následujících pochybení, které byly uvedeny jako spolupůsobící faktory. Ty byly zapsány v závěrečných zprávách UZPLN buď přímo v popisu příčiny, nebo mezi faktickými informacemi o kritickém letu. Spolupůsobící faktory jsou společně s hlavními příčinami popsány v samostatné kapitole v každé kategorii letadel.

Popis příčiny uvedené v závěrečné zprávě UZPLN: popis uvádí konkrétní stanovisko UZPLN uvedené v závěrečné zprávě. Do tabulky byly tato informace zařazena, aby čtenář snadněji pochopil, co se během kritického letu stalo.

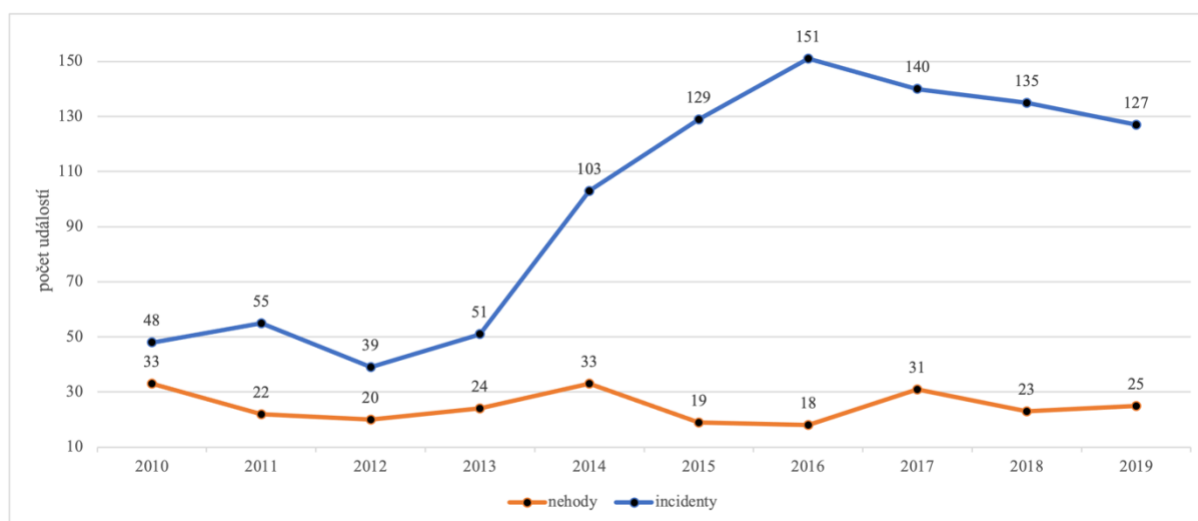
3 SOUHRN LETECKÝCH NEHOD A INCIDENTŮ

V ČR se za sledované období stalo v letectví celkem 1226 významných událostí. Tyto události zahrnují pouze letadla z hmotnostní kategorie menší než 2250 kg a z kategorií letounů, kluzáků a vrtulníků. Jednalo se o 248 nehod a 978 incidentů. Ve výcviku se v kategorii letounů, kluzáků a vrtulníků stalo celkem 48 událostí, což jsou necelé 4 % z celkového počtu. Bylo to 42 nehod a 6 incidentů. Hodnoty z jednotlivých let jsou uvedeny v tabulce 3.1, kde je dále znázorněn celkový počet událostí („c“) a počet událostí ve výcviku („v“) v jednotlivých letadlových kategoriích. Na grafech 3.2 a 3.3 je potom zobrazeno srovnání počtu událostí nesouvisejících s výcvikem a událostí ve výcviku. Zdroje dat do těchto tabulek a grafů jsou uvedeny v kapitole 2.1.

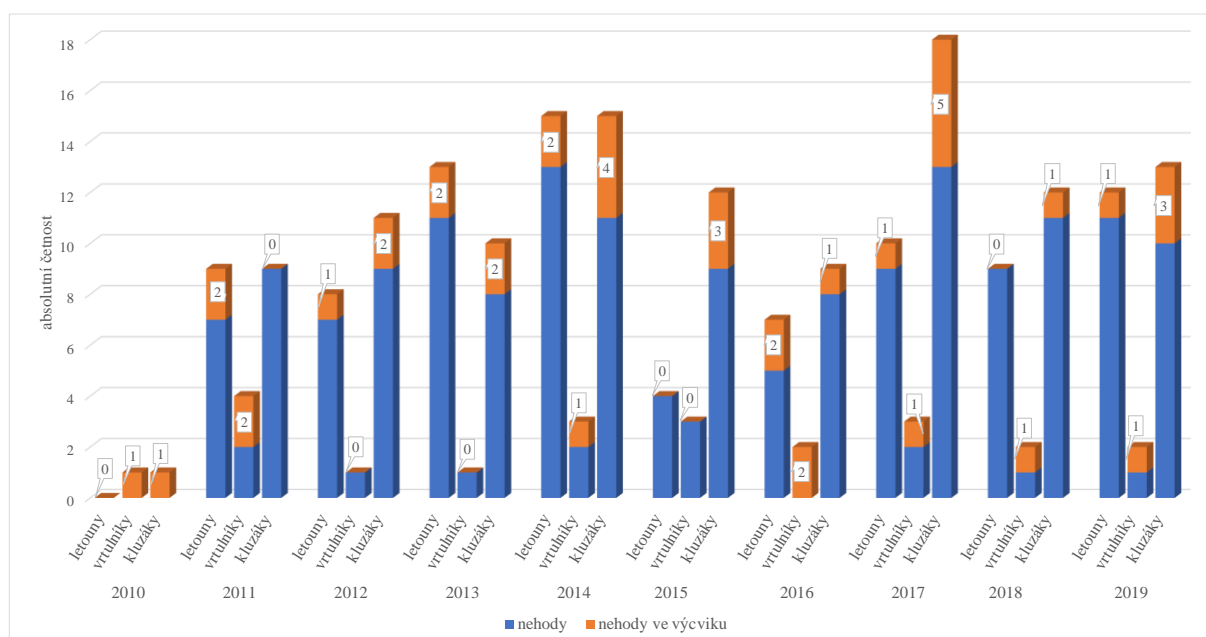
Tabulka 3.1 Četnost událostí v letech 2010–2020

| rok celkem, výcvik | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | |
|-----------------------|-----------|-----|------|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| | c | v | c | v | c | v | c | v | c | v | c | v | c | v | c | v | c | v | c | v | |
| NEHODY | letouny | N/A | 0 | 9 | 2 | 8 | 1 | 13 | 2 | 15 | 2 | 4 | 0 | 7 | 2 | 10 | 1 | 9 | 0 | 12 | 1 |
| | vrtulníky | N/A | 1 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | kluzáky | N/A | 1 | 9 | 0 | 11 | 2 | 10 | 2 | 15 | 4 | 12 | 3 | 9 | 1 | 18 | 5 | 12 | 1 | 11 | 3 |
| | celkem | 33 | 2 | 22 | 4 | 20 | 3 | 24 | 4 | 33 | 7 | 19 | 3 | 18 | 5 | 31 | 7 | 23 | 2 | 25 | 5 |
| INCIDENTY | letouny | N/A | 0 | 40 | 0 | 27 | 0 | 38 | 1 | 77 | 1 | 101 | 1 | 114 | 1 | 114 | 0 | 95 | 1 | 82 | 0 |
| | vrtulníky | N/A | 0 | 4 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 10 | 1 | 13 | 0 | 15 | 0 | 10 | 0 | 6 | 0 | 14 | 0 |
| | kluzáky | N/A | 0 | 11 | 0 | 7 | 0 | 12 | 0 | 16 | 0 | 15 | 0 | 22 | 0 | 16 | 0 | 34 | 0 | 31 | 0 |
| | celkem | 48 | 0 | 55 | 0 | 39 | 0 | 51 | 1 | 103 | 2 | 129 | 1 | 151 | 1 | 140 | 0 | 135 | 1 | 127 | 0 |

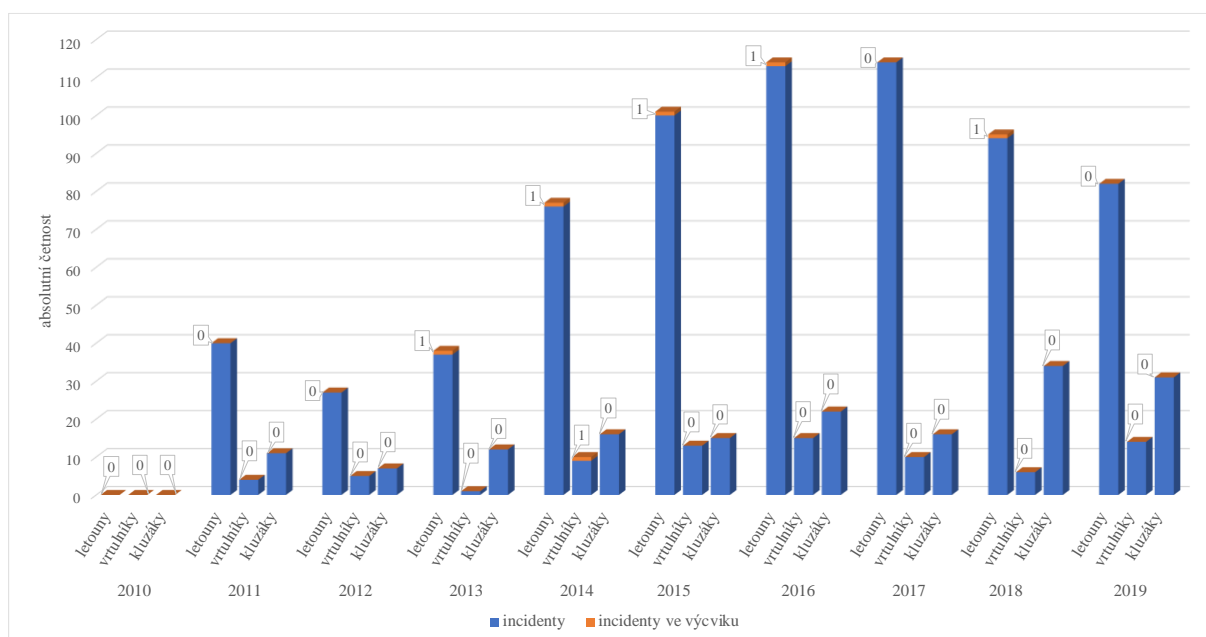
Z grafů níže je patrné, že nejkřivější, co se týče počtu nehod byly roky 2010, 2014 a 2017. Co se týče trendu incidentů nejvíce patrného z grafu 3.1 je nutné zmínit, že skokový nárůst mezi lety 2013 a 2017 je z velké části způsoben tím, že v předchozích letech nebyla taková tendence ze strany UCL na hlášení incidentů, jejichž ohlášení mělo význam pouze pro zpracování rozborů k preventivním opatřením.



Graf 3.1 Srovnání trendu celkového počtu událostí ve všech kategoriích



Graf 3.2 Přehled počtu nehod ve výcviku v celkových počtech nehod za dané období u jednotlivých kategorií



Graf 3.3 Přehled počtu incidentů ve výcviku v celkových počtech nehod za dané období u jednotlivých kategorií

Jak je uvedeno v kapitole 2.1, zdrojem těchto dat jsou zprávy zveřejňované na internetových stránkách UZPLN. Tyto zprávy však za zkoumané období několikrát změnilu svou strukturu, a tak se některé informace navzájem lišily, nebo se je nepodařilo zjistit vůbec. Konkrétně se jednalo o nedohledání počtu nehod a incidentů pro jednotlivé kategorie v roce 2010 a v letech 2011, 2012 a 2013 neodpovídal celkový počet incidentů uvedený ve Výroční zprávě počtům ze zpráv Čtvrtletních. Autor po zvážení těchto okolností uvedl celkový počet incidentů v těchto letech ze zpráv Čtvrtletních.

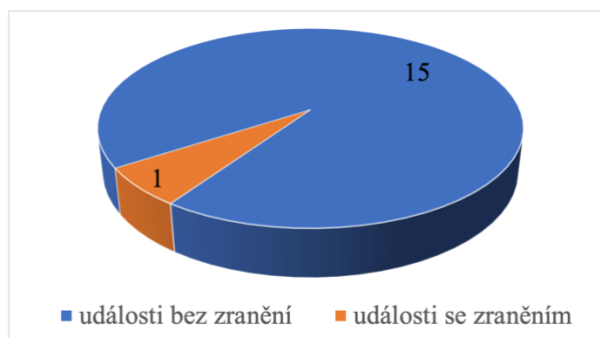
4 PŘEHLED NEHOD A INCIDENTŮ VE VÝCVIKU – LETOUNY

V této kapitole jsou popsány události z kategorie letounů. V přiložené Excelové tabulce (příloha 1), na prvním listu (letouny) je uveden soupis událostí s dalšími informacemi popsány v kapitole 2. Tabulka letounů je přiložena také jako příloha 2. Z důvodu rozsahu tabulky nejsou v příloze 2 uvedeny veškeré informace oproti příloze elektronické (příloze 1). Pro rychlý přehled je níže uvedená tabulka 4.1, ve které je výtah základních informací o těchto událostech. Oranžovým písmem jsou v tabulce označeny události, kdy s žákem nebo pilotem na palubě nebyl přítomen instruktor nebo examinátor – sólo lety.

Tabulka 4.1 Základní informace o událostech v kategorii letouny

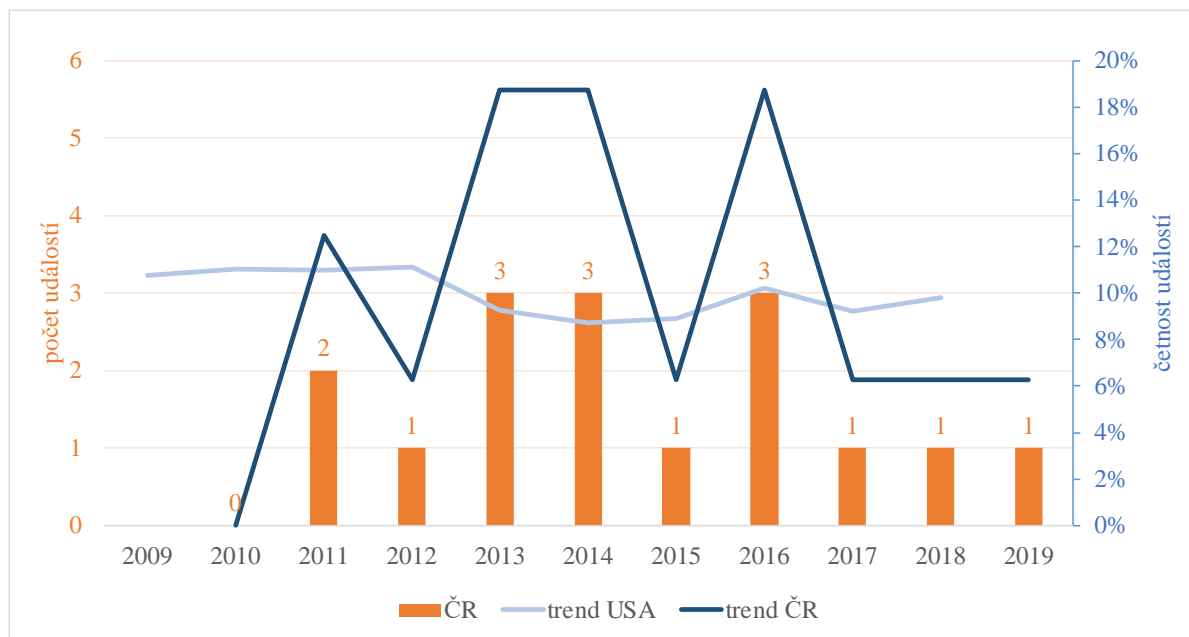
| číslo události | datum události | druh události | poznávací značka letadla | typ letadla | místo události |
|----------------|----------------|----------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 03.02.2011 | nehoda | OK-OKA | C-150 | LKBU |
| 2 | 30.05.2011 | nehoda | OK-VOR | P 92-JS | LKZB |
| 3 | 16.09.2012 | nehoda | OK-AVI | C-152 | LKRO |
| 4 | 31.08.2013 | incident | OK-OGC | C-152 | u SLZ plochy LKRICA |
| 5 | 24.09.2013 | nehoda | OK-DKP | PA-34-200T | LKJA |
| 6 | 31.10.2013 | nehoda | OK-MIL | C-172 | LKRO |
| 7 | 04.02.2014 | vážný incident | OK-TUR | C-172 | let LKTB - LKLT |
| 8 | 27.07.2014 | nehoda | OK-LLH | Zlin Z 126 T | LKPS |
| 9 | 04.10.2014 | nehoda | OK-KMJ | Zlín Z 226 MS | LKVR |
| 10 | 08.04.2015 | vážný incident | OE-FDN | SHORTS SC7 Skyvan | 15 NM SW od LKKT |
| 11 | 20.04.2016 | nehoda | OK-OKA | C-150L | u obce Chrástovice |
| 12 | 25.05.2016 | nehoda | OK-XOD a OK-LFA | Z43 a C-152 | LKMT |
| 13 | 04.06.2016 | vážný incident | OK-IKQ, OK-KNX a OK-0239 | C-172 a Z-226 s vlečkem | LKBE |
| 14 | 30.03.2017 | nehoda | OK-HFA | C-152 | LKRA |
| 15 | 25.05.2018 | incident | OK-FAB a OK-HDG | C-152 a Tecnam P92 JS | LKBE |
| 16 | 08.04.2019 | nehoda | OK-ALZ | C-172 RG | LKRO |

V kategorii letounů došlo při výcviku celkem k 16 událostem, z nichž bylo 11 nehod, tři vážné incidenty a dva incidenty. Nejčtenější byl neobvyklý kontakt s dráhou, kde byly zaznamenány čtyři nehody. Stala se pouze jedna událost se zraněním, jak lze vidět z grafu 4.1 – konkrétně se jednalo o zranění smrtelné. K poškození letounu došlo u 11 nehod, z toho jeden letoun byl zničen úplně, a to nárazem do země ve vývrtce.



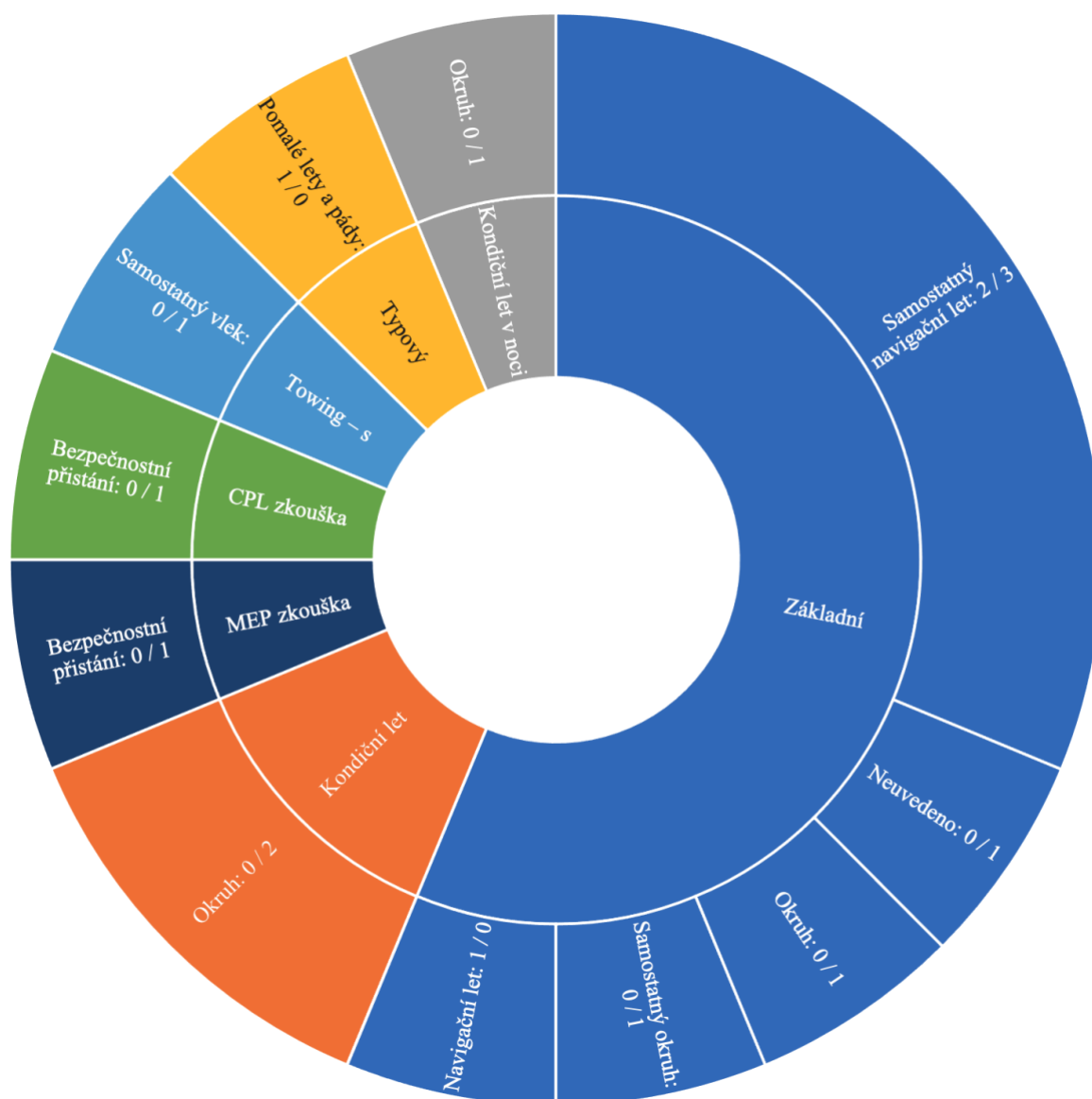
Graf 4.1 Počet událostí se zraněním v kategorii letouny

Z grafu 4.2 lze vidět četnost událostí v ČR v kategorii letounů za zkoumané období (oranžově). Do grafu byly pro zajímavost znázorněny modrou barvou trendy těchto nehod ČR (tmavě modrá) a Spojených států amerických (světle modrá) podle dat AOPA, které jsou blíže představeny v kapitole 2.1. V ČR bylo zkoumané období 2010–2020, v USA 2009–2019, proto je na okrajích grafu vidět posun jednoho roku. Na základě tohoto porovnání lze zmínit, že první polovina zkoumaného období v ČR neodpovídá trendu z USA, naopak trendu v druhé polovině je obdobný. Je však nutné podotknout, že v USA byl celkový počet nehod ve výcviku 7145, což je mnohonásobně větší vzorek dat než z ČR, i proto je trend USA hladší. [58]



Graf 4.2 Počet událostí při výcviku v ČR (oranžově), jejich trend (tmavě modře) a srovnáním s trendem v USA (světle modře) v kategorii letouny

Vhodné je také zmínit informace o osobách na palubě. Instruktor byl v 38 % případů s žákem na palubě, examinátor v 13 % případů. Jejich průměrný celkový nálet byl 6148 h. Průměrný instruktorský nálet na typu kvůli omezené dostupnosti údajů nelze stanovit. Průměrný věk instruktora nebo examinátora byl 49 let, nejmladší měl 37 a nejstarší 72 let. Z těchto dat lze konstatovat, že i při letu s velmi zkušeným instruktorem nebo examinátorem, který v letectví působí mnoho let, může dojít k vážnému pochybení. Žákův průměrný nálet při výskytu události během základního výcviku byl 37 h. Průměrný věk všech žáků byl 36 let.



Graf 4.3 Druhy výcviku s letovými úlohami a jejich počet (incident/nehoda) v kategorii letouny

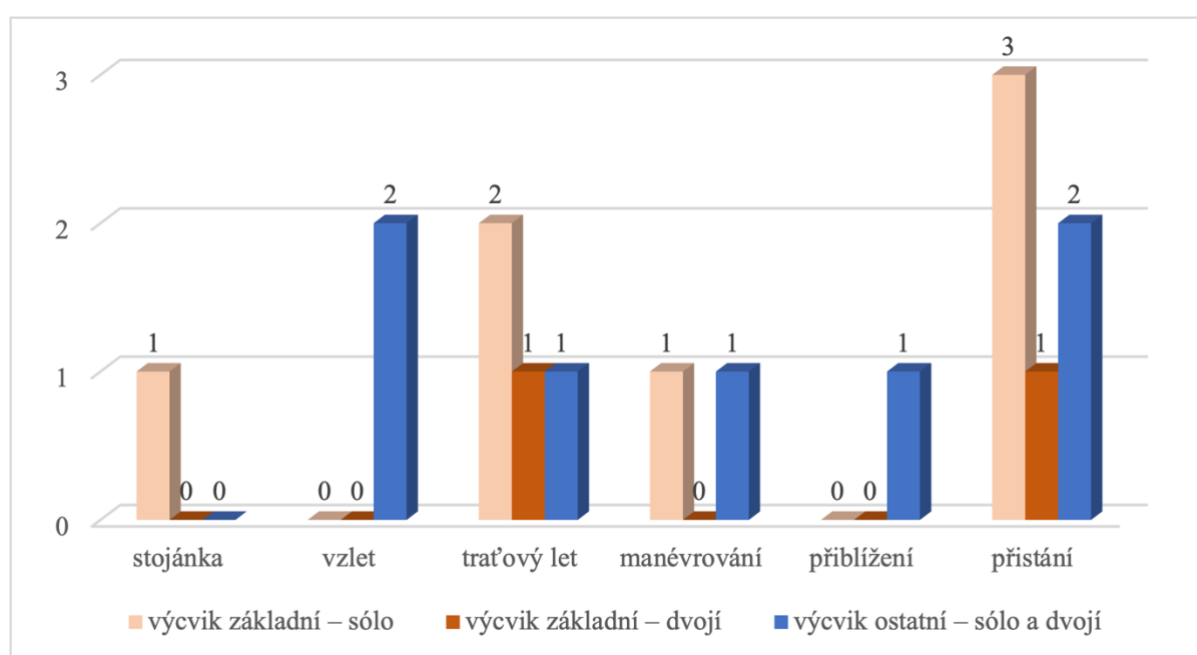
Na grafu 4.3 je vidět přehled druhů výcviku s příslušnými letovými úlohami v kategorii letouny. Ve vnitřní výšeči je znázorněn druh výcviku s navazující letovou úlohou ve výšeči vnější. U letových úloh je zapsán před lomítkem počet incidentů (včetně vážných) a za lomítkem počet nehod. Z grafu je patrné, že ve více než polovině případů se jednalo o základní výcvik PPL(A), ve třech případech o kondiční lety a po jednom případě o zkoušku MEP, zkoušku CPL a typovou kvalifikaci.

Tabulka 4.2 uvádí početní zastoupení (rozdělení) událostí podle fází letu. V ní je uvedeno kromě celkového počtu i počet letů sólo a letů s instruktorem (dvojí). Z grafu 4.4 pod tabulkou lze vidět zastoupení těchto fází letu v druhu výcviku, jestli se jednalo o výcvik základní s instruktorem nebo examinátorem na palubě (výcvik základní – dvojí), jestli byl žák na sólo letu (výcvik základní – sólo), nebo probíhal výcvik jiný než základní v sólo či s instruktorem nebo examinátorem (výcvik ostatní – sólo a dvojí). Z těchto hodnot je zřejmé, že nejkritičtější

fází letu v kategorii letounů během výcviku není přistání a vzlet, jak se všeobecně v letectví uvádí, ale zejména přistání a traťový let.

Tabulka 4.2 Početní zastoupení událostí podle fází letu v kategorii letouny

| fáze letu | počet celkem | počet sólo | počet dvojí |
|-------------|--------------|------------|-------------|
| stojánka | 1 | 1 | 0 |
| vzlet | 2 | 0 | 2 |
| traťový let | 4 | 2 | 2 |
| manévrování | 2 | 2 | 0 |
| přiblížení | 1 | 0 | 1 |
| přistání | 6 | 3 | 3 |
| celkem | 16 | 8 | 8 |

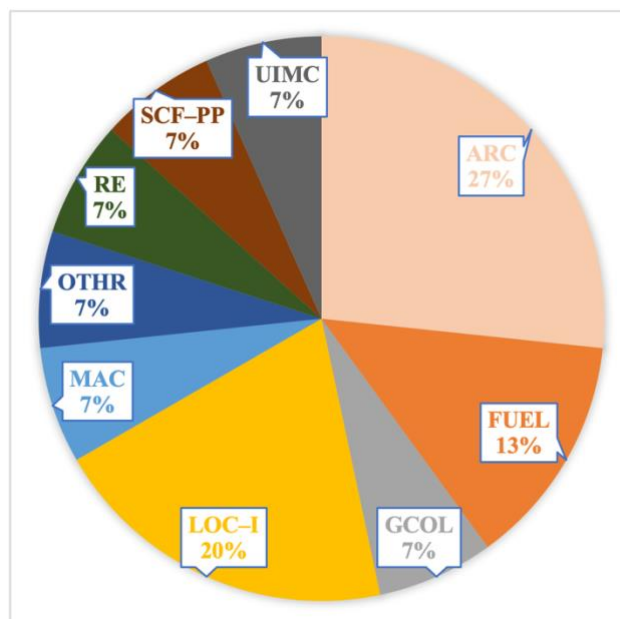


Graf 4.4 Zastoupení fází letu v druhu výcviku v kategorii letouny

4.1 KATEGORIE NEHOD A INCIDENTŮ LETOUNŮ

Tato podkapitola je uvedena četností výskytu kategorií událostí u letounů s následným zařazením jednotlivých událostí k těmto kategoriím. Kategorie jsou obecně popsány v kapitole 2.1 a konkrétně, tedy s popisem konkrétního letu předtím, než událost nastala, kritického momentu, důsledku a případně příčiny pro nastínění čtenáři všech podstatných informací jsou popisovány níže.

Graf 4.5 znázorňuje relativní četnost kategorií událostí u letounů. Největší zastoupení má neobvyklý kontakt s dráhou (27 % – čtyři události) a ztráta kontroly za letu (20 % – tři události). Dvě události byly spojeny se zastavením dodávky paliva a zbylé kategorie se vyskytly po jednom případě.



Graf 4.5 Četnost kategorií událostí u letounů

Letecká nehoda nebo incident může mnohdy vykazovat znaky pro zařazení do více kategorií. Takovou událost autor neshledal, ovšem nejobtížnější zařazení bylo u letounů u události č. 6, kde byly znaky dvou kategorií, ale ani jedna nebyla podmínkami vyhovující. Tato událost byla po opětovném přezkoumání zařazena do kategorie ostatní.

Kategorie událostí zaznamenané u letounů

NEOBVYKLÝ KONTAKT S DRÁHOU – ARC

V této kategorii byly zaznamenány čtyři případy, z toho tři zahrnovaly nevhodný zásah do řízení po odskoku a jeden případ zahrnoval nesprávné provedení úkonu.

V případě nehody č. 1 žák bez instruktora na palubě nezvládl řízení po odskoku, který způsobilo vysoké podrovnání nad zasněženou dráhou. Pilot neměl dostatek zkušeností s létáním nad zasněženou krajinou, konkrétně s odhadem výšky. [1]

V případě nehody č. 3 instruktor na palubě byl, však rychlému potlačení žákyně po odskoku zabránit nedokázal. Instruktor měl s létáním dlouholeté zkušenosti, nalétal jako instruktor 2848 h., ale vysokou přistávací rychlost vedoucí ke špatnému přistání nerozpoznal. [3]

V případě nehody č. 14 měl žák na sólo navigačním letu fyziologické potíže, a tak se rozhodl pro neplánované mezipřistání. V průběhu dosednutí letoun několikrát odskočil kvůli hrbolům na dráze. Žák však tyto odskoky nedovedl zkorigovat, takže letounu se prolomil předřový podvozek. [14]

V případě nehody č. 16 si pilot při praktické zkoušce CPL při přiblížení na přistání zaměnil ovladač klapek s ovladačem zasouvání podvozku a přistál bez vysunutého podvozku, jak je

vidět na obr. 4.1. Příčinou nehody bylo chybné provedení úkonů a examinátorovo soustředění na kontrolu správného provedení přiblížení v kombinaci se sledováním okolního provozu. [16]



Obr. 4.1 Letoun C-172 RG po dosednutí [16]

NEZAMÝŠLENÝ LET V IMC – UIMC

V této kategorii byl zaznamenán jeden vážný incident, konkrétně událost č. 7. Vlétnutí žáka na sólo navigačním letu do těchto podmínek mohl nepřímo způsobit nevhodný postup výcvikové organizace při provádění výcviku jako takového [7]. Pilot neměl dostatečné zkušenosti s plánováním letu v hraničních podmínkách pro provedení letu VFR, ani návyky pro postupy při ztrátě orientace [7]. Organizace také neměla dopustit provedení navigačního letu za možného výskytu nevhodných meteorologických podmínek.

OSTATNÍ – OTHR

V této kategorii byla zaznamenána jedna událost, nehoda č. 6, kdy letoun během nočního přistání na neřízeném travnatém letišti zachytil jednou podvozkovou nohou překážku nacházející se v dráhovém pásu, o které nevěděl. Za nehodu může z velké části instruktor, který neuhlídal polohu letounu vůči sestupové rovině přiblížení, ale i provozovatel letiště, který překážku neodstranil, ani neoznačil [6]. Tato nehoda nese náznaky dvou dalších kategorií, do kterých ale zařazena nebyla. Střet s překážkou během vzletu nebo přistání je kategorie plynoucí z charakteru nehody jako první, ovšem posádka o překážce nevěděla, takže by událost neměla být v této kategorii zařazena. Druhá kategorie, do které lze na první pohled nehodu zařadit je letiště, kde bylo prokázáno pochybení, ovšem tam je zmínka, že střet s cizím předmětem na dráze nebo v jeho blízkosti má být klasifikován jako ostatní.

PORUŠENÍ ROZESTUPŮ – MAC

V této kategorii byly zaznamenány dva případy, kdy se jednalo o sblížení letounů s následujícím pozdním zjištěním možné kolize. Ke sblížení vedla chybná radiokomunikace posádek a nedostatečný přehled o poloze letadel v okolí.

V případě vážného incidentu č. 13 došlo ke sblížení C-172 ve výcviku krátce po manévru Touch & Go a aerovleku po vzletu z vedlejší dráhy. K této události vedlo kromě příčin uvedených v odstavci výše vedlo i to, že dispečer služby rádio neměl přehled o vzdušné situaci a nereagoval na hlášení startu aerovleku. [13]

V případě incidentu č. 15 došlo k průletu C-152 ATZ bez ohlášení se službě rádio a následnému sblížení s letounem Tecnam na okruhu. K incidentu došlo nejenom vlivem nezkušenosti žáka, ale i organizace, která žáka na samostatné navigační lety pustila [15]. Jistý vliv u tohoto případu mohl mít i dispečer letového informačního střediska¹⁰, který žáka o možnosti přechodu na službu rádio před hranicí ATZ neinformoval.

STŘET S PŘEKÁŽKOU NA ZEMI – GCOL

V této kategorii byla zaznamenána jedna událost, nehoda č. 12, kdy žák bez instruktora na palubě důsledkem nesprávně provedených úkonů provedl spouštění motoru s plně přidanou přípustí. Po spouštění si žák chybu neuvědomil a letoun nekontrolovaně vjel do jiného odstaveného letounu, jak je vidět na obr. 4.2. Příčinou byla absence instruktora na palubě v kombinaci s nezkušeností žáka, který měl nalétáno pouze 13 h. [12]



Obr. 4.2 Letoun Z-43 po střetu s letounem C-152 [12]

¹⁰ Letové informační středisko (anglicky flight information centre – FIC) – je stanoviště letových provozních služeb poskytující letovou informační a pohotovostní službu. [64]

SELHÁNÍ SYSTÉMU POHONNÉ JEDNOTKY – CSF–PP

V této kategorii byla zaznamenána jedna událost, vážný incident č. 10, způsobený mechanickou závadou dvumotorového letounu na jedné pohonné jednotce vyrobené v roce 1974. Incident je v této databázi ojedinělý, neboť se jedná o jedinou mechanickou závadu v kategorii letounů. Jeho příčinou mohlo být nevhodné provádění údržby a jejich záznamů jak ze strany provozovatele, tak servisních organizací. [10]

VYJETÍ Z DRÁHY – RE

V této kategorii byla zaznamenána jedna událost, nehoda č. 2, když pilotka prováděla již druhé přiblížení ve snaze přistát na cizím letišti¹¹, neboť při prvním přiblížení měla dlouhý rozpočet a v nastalém stresu při druhém pokusu, kdy měla rozpočet naopak krátký, věnovala po dosednutí veškerou pozornost brždění a nerozpoznala neúplné stažení přípusti plynu, který se mohl samovolně přidat během odskoků při dosednutí. [2]



Obr. 4.3 Letoun Tecnam P92 po vyjetí z dráhy [2]

ZASTAVENÍ DODÁVKY PALIVA – FUEL

V této kategorii byly zaznamenány dva případy vysazení pohonné jednotky kvůli přerušení dodávky paliva.

V případě incidentu č. 4 se jednalo o úplné spotřebování využitelného množství paliva. Letoun měl vadný jeden palivoměr, který však nebyl označen. Posádka o vadném palivoměru byla informována. Během letu funkční palivoměr indikoval malé nebo žádné množství paliva, čehož

¹¹ Cizí letiště je jiné letiště než domovské, ze kterého žák nebo pilot standardně nelétá.

si posádka nevšimla a motor letounu vysadil za letu. Instruktor s letounem bezpečně přistál na poli, ačkoli měl v blízkosti vhodnou plochu SLZ. Provozovatel letounu, jiný než provozovatel výcvikové organizace, prováděl měření množství paliva amatérsky vyrobenou měrkou, která nebyla správně cejchovaná a udávala množství větší, než v nádržích skutečně bylo. Příčinou přistání do terénu byl sled událostí počínající použitím nesprávně cejchované ruční měrky na palivo, neoznačením nefunkčního palivoměru provozovatelem a přehlédnutí plochy SLZ pro nouzové přistání ve snaze obnovit chod motoru. [4]

V případě nehody č. 9 pilot bez instruktora na palubě nesprávně před vzletem zkontroloval polohu palivového kohoutu a v průběhu stoupání s aerovletem vyčerpал úplné množství zásobního paliva, ačkoli paliva v hlavních nádržích měl dostatek. Pilot byl držitelem licence PPL(A), ovšem nálet na typu měl jen 3,5 h. Jednalo se o pochybení pilota, který nesprávně provedl důležité úkony před vzletem. [9]

ZTRÁTA KONTROLY ZA LETU – LOC-I

V této kategorii byly zaznamenány tři případy.

V případě nehody č. 11 se žák během sólo navigačního letu při činnosti v nízké výšce pravděpodobně nedostatečně věnoval řízení letounu a tím nedokázal zabránit přechodu do vývrtky, ve které letoun narazil do země. Zničený letoun je zobrazen na obrázku 4.4. Jedná se zároveň o jediný případ v kategorii letounů, kdy došlo ke zranění osob, konkrétně ke smrtelnému zranění. Během kritického letu žák také projevil nekázeň nesprávným použitím bezpečnostních pásů, porušením předpisu manévry v nízké výšce nad obcí a nahráváním videozáznamu, které vedlo k nevěnování dostatečné pozornosti pilotáži a ztrátě kontroly nad letounem. Žákovi bylo pouhých 25 let [11].



Obr 4.4 Zničený letoun C-150 L [11]

V případě nehody č. 5 pilot při praktické zkoušce MEP v nízké výšce při přiblížení nepochopil příkaz instruktora a namísto přenastavení ovladače vrtulí náhle zavřel výkony motorů. Examinátor tento úkon nečekal a ačkoli rychle zareagoval, nestihl prosednutí letounu zabránit. Příčinou byla pilotova záměna významu anglických výrazů „propeller“ a „throttles“. Vliv mohla mít i malá zkušenost pilota na typu, která se projevila tím, že bez rozmyšlení provedl úkon ohrožující bezpečnost letu nízko nad zemí. [5]

V případě nehody č. 8 došlo k pozdnímu přerušení vzletu s pomalu akcelerujícím letounem. Ze závěrečné zprávy plyne, že pilot i instruktor selhali již při volbě směru přistání vůči směru větru. Dále při manévru Touch & Go s dlouhým rozpočtem se pilot po rozjezdu snažil odpoutat letoun při malé rychlosti, a tím ještě více prodloužil délku rozjezdu až do takové délky, v níž nebylo možné bezpečné přerušení vzletu a jak je vidět na obr 4.5, instruktor musel s letounem dosednout vedle dráhy na pole. Instruktor na pilotovo počínání během rozjezdu reagoval s mírným odstupem, což mohlo znemožnit zastavení letounu na dráze. Instruktor měl oproti jiným instruktorům a examinátorům v této analýze poměrně nízký nálet: celkový 339 h. a 52 h. na daném typu. [8]



Obr 4.5 Letoun Z-126 T po dosednutí do pole [87]

4.2 ANALÝZA PŘÍČIN NEHOD A INCIDENTŮ LETOUNŮ

V této podkapitole je pojednáváno o příčinách událostí letounů. Analýza příčin nehod a incidentů při výcviku je provedena formou tabulky 4.3. Podle metodiky popsané v kapitole 2.3 je uvedena hlavní příčina a spolupůsobící faktory.

Tabulka znázorňující vliv více faktorů k dané události:

Tabulka 4.3 Hlavní příčiny a spolupůsobící faktory u událostí v kategorii letouny

| číslo události | hlavní příčina | spolupůsobící faktory | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-----------------|-------------------|--|----------------------|------------|-------------------------|
| | | vliv více faktorů | nesprávné provedení úkonů | nepozornost | nezkušenost | špatná technika pilotáže | špatná příprava | porušení předpisů | výcviková organizace, provozovatel letounu | provozovatel letiště | komunikace | meteorologické podmínky |
| 1 | nevhodný zásah do řízení | ano | | | ano | ano | ano | | | | | ano |
| 2 | nedostatečná pozornost | ano | | ano | ano | ano | ano | | | | | ano |
| 3 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | | ano | ano | ano | | | | | | |
| 4 | nevhodný postup provozovatele | ano | | | ano | | ano | ano | ano | | | |
| 5 | chyba v komunikaci posádky | ano | ano | ano | ano | ano | | | | | ano | |
| 6 | nedostatečná pozornost | ano | | | | ano | ano | ano | | ano | | |
| 7 | nevhodný postup výcvikové organizace | ano | | | ano | | ano | ano | ano | | ano | ano |
| 8 | pozdní rozhodnutí | ano | | | ano | ano | ano | | | | | ano |
| 9 | nesprávné provedení úkonů | ano | ano | ano | ano | | | | | | | |
| 10 | mechanická závada | | | | | | | | ano | | | |
| 11 | nedostatečná pozornost | ano | | ano | ano | ano | | ano | ano | | | |
| 12 | nesprávné provedení úkonů | ano | ano | ano | ano | | | | | | | |
| 13 | chybná radiokomunikace | ano | | ano | | | | ano | | ano | ano | |
| 14 | nevhodný zásah do řízení | ano | | | ano | ano | | | | ano | | |
| 15 | chybná radiokomunikace | ano | | ano | ano | | ano | ano | ano | | ano | |
| 16 | záměna ovladačů | ano | ano | ano | | | | | | | | |

Oranžovým písmem jsou v tabulce označeny události, kdy s žákem nebo pilotem na palubě nebyl přítomen instruktor nebo examinátor – sólo let.

Na tabulku 4.3 navazuje tabulka 4.4, která přináší četnost konkrétních faktorů. V tabulce jsou v řádcích sepsány spolupůsobící faktory a ve sloupcích jejich četnost. Četnost je udána pro jednotlivé faktory i pro zastoupení sólo a dvojích letů v daném faktoru.

Tabulka 4.4 Výskyt spolupůsobících faktorů u událostí v kategorii letouny

| faktor | četnost jednotlivých faktorů | | četnost daného faktoru v | | | |
|--|------------------------------|-----|--------------------------|-----|----------------|-----|
| | | | sólo letech | | dvojích letech | |
| vliv více faktorů | 15 | 94% | 8 | 53% | 7 | 47% |
| nezkušenost | 12 | 75% | 8 | 67% | 4 | 33% |
| nepozornost | 9 | 56% | 5 | 56% | 4 | 44% |
| špatná technika pilotáže | 8 | 50% | 4 | 50% | 4 | 50% |
| špatná příprava | 7 | 44% | 4 | 57% | 3 | 43% |
| porušení předpisů | 6 | 38% | 3 | 50% | 3 | 50% |
| výcviková organizace, provozovatel letounu | 5 | 31% | 3 | 60% | 2 | 40% |
| komunikace | 4 | 25% | 2 | 50% | 2 | 50% |
| meteorologické podmínky | 4 | 25% | 3 | 75% | 1 | 25% |
| nesprávné provedení úkonu | 4 | 25% | 2 | 50% | 2 | 50% |
| provozovatel letiště | 3 | 19% | 1 | 33% | 2 | 67% |

Z tabulek výše je patrné, že pouze v jediném případě měl na událost vliv pouze jeden faktor, a to mechanická závada. V ostatních případech se jednalo o vliv alespoň dvou faktorů.

Následuje výčet spolupůsobících faktorů z tabulek výše s jejich definicemi a konkrétními popisy v událostech. Výčet je seřazen podle četnosti od nejvyšší.

NEZKUŠENOST

Ze všech faktorů má největší zastoupení. V 67 % případů s tímto faktorem nebyl instruktor nebo examinátor na palubě. V těch případech byl průměrný nálet žáků v základním výcviku 40 h., což odpovídá zjištění, že se většina případů stala na navigačních letech. Nezkušenost se dá při leteckém výcviku předpokládat, a právě proto je nutné jí předcházet například kvalitními teoretickými přípravami na mimořádné situace nebo hlubší znalostí teoretických poznatků o základech letu.

O nezkušenost se jednalo v těchto případech: Nenahlášení se na službu rádio při průletu zónou ATZ, chybné porozumění příkazu k provedení úkonu od examinátora, chybné opravy odskoků při sólových letech, nerozeznání neúplného stažení přípusti plynu a vlétnutí letu podle pravidel VFR do podmínek VMC.

NEPOZORNOST

O nepozornosti se jedná v případech, kdy nastalo opomenutí nebo přehlédnutí čehokoli důležitého, tedy konkrétně v případech, kdy žák nevnímal svou polohu při srovnávací navigaci, neudržel rádiový ani vizuální přehled o provozu v zóně ATZ, nedostatečně věnoval pozornost pilotování nebo nedokázal rozpoznat nestažení přípusti plynu při přistání. Nepozornost s instruktorem nebo examínátorem na palubě nastala v 44 % těchto případů. Jednalo se o jeho pozdní reakci na danou situaci, případně eskalaci situace do momentu, kdy už jej nebylo možno opravit bez následku.

V událostech č. 2, č. 6 a č. 11 je za hlavní příčinu nedostatečná pozornost.

ŠPATNÁ TECHNIKA PILOTÁŽE

Špatná technika pilotáže je chápána jako špatná kontrola letounu pilotem, která se projevila náhlým nebo nevhodným zásahem nebo zásahy do řízení. Nejvíce se tento faktor projevil v nízké výšce při přiblížení a přistání.

V základním výcviku se tento faktor projevil v 5 případech, přičemž instruktor nebyl na palubě u 4 případů. Z tohoto lze vyvodit, že výcvik žáka, kterému se přihodila nenadálá situace během přistávacího manévru a on ji nebyl schopen vyřešit bez následků, nebyl veden správně. Mělo by se tedy více dbát na to, aby žák měl dostatečné znalosti a schopnosti reagovat na nenadálé situace během celého výcviku, nejenom pouze odletět předepsaný počet úloh s těmito situacemi a ve zbytku výcviku se jimi nezabývat.

V událostech č. 1, č. 3 a č. 14 je nevhodný a případně náhlý zásah do řízení označen hlavní příčinou.

ŠPATNÁ PŘÍPRAVA

Špatná příprava je chápána jako nedokonalá předletová příprava týkající se navigačního letu, zamýšleného letiště přistání nebo počasí na trati. Za provedení správné přípravy je zodpovědná výcviková organizace, respektive instruktor, který s žákem buďto letá, nebo jej dozoruje.

Při sólo letech byly zaznamenány čtyři případy. Ve dvou případech jednalo o špatnou přípravu na meteorologické podmínky a v dalších dvou případech o špatné naplánování navigačního letu, co se týče letišť na trati a informací o nich.

Při letech s instruktorem byly zaznamenány tři případy. V prvním případě se jednalo o nezjištění možnosti výskytu překážek v okolí dráhy při nočním létání na VFR, travnatém a

neoploceném letišti. V druhém případě se jednalo o kontrolu množství paliva necejchovaným palivoměrem a neoznačení nefunkčního palivoměru. Ve třetím případě se jednalo o špatnou přípravu na povětrnostní podmínky.

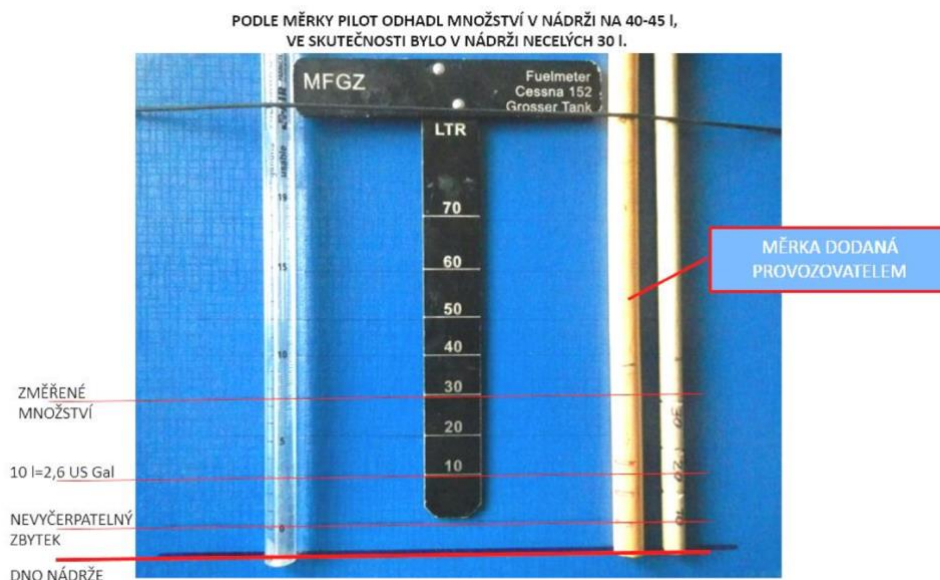
PORUŠENÍ PŘEDPISŮ

V událostech s tímto faktorem se jednalo o porušení předpisu provozovatelem letiště neodstranění překážky v dráhovém pásu dle předpisu L14, nenavázání rádiového spojení dle předpisu L2, pohyb ve vzdušném prostoru ČR bez průkazu radiotelefonisty dle zákona č. 127/2005 Sb., nezapsání nefunkčnosti přístroje do provozní dokumentace dle předpisu L6/1 a nedodržení minimálních výšek pro let VFR dle předpisu L2.

VÝCVIKOVÁ ORGANIZACE, PROVOZOVATEL LETOUNU

Tento faktor je zařazen u případů, kdy se stalo pochybení na straně organizace provádějící výcvik nebo provozovatele letounu. Jednalo se o případ, kdy měl být označen nefunkční palivoměr a neměla být používána neoriginální měrka paliva (je vidět na obrázku 4.6) nebo žák neměl být uvolněn na samostatný let bez průkazu radiotelefonisty,

V událostech č. 4 a č. 7 je provozovatel nebo organizace označen hlavní příčinou.



Obr 4.6 Porovnání typů měrek paliva s jejich popisem [4]

KOMUNIKACE

Jedná se o případy špatné komunikace buďto mezi posádkou v případě pilota špatného porozumění příkazu examinatora nebo špatné radiokomunikace u případů, kdy ji posádka prováděla špatně, nebo ji neprováděla vůbec.

V události č. 5 je chyba v komunikaci posádky označena hlavní příčinou, v událostech č. 13 a č. 15 je chybná radiokomunikace označena hlavní příčinou.

METEOROLOGICKÉ PODMÍNKY

V případech z kategorie letounů souvisejících s tímto faktorem se jednalo o vliv větru vanoucího po směru přistání, který negativně ovlivnil délku přistání, nízké vrstvy oblaků, do které nezkušený žák vletěl, nebo zasněžené RWY, nad kterou žák provedl vysoko podrovnání.

NESPRÁVNÉ PROVEDENÍ ÚKONŮ

Můžeme řadit jako podkategorii nepozornosti, kdy nebyl proveden některý z důležitých úkonů. Do nesprávně provedených úkonů je možné zahrnout záměnu ovládací páky podvozku a klapek, nestažení přípusti před spouštěním, nesprávnou kontrolu polohy palivového kohoutu a záměnu ovládání přípusti a vrtulí.

V událostech č. 9, č. 12 a č. 16 je hlavní příčinou nesprávné provedení úkonů.

PROVOZOVATEL LETIŠTĚ

Tento faktor je zařazen u případů, kdy se stalo pochybení na straně provozovatele letiště. Jednalo se o případ, kdy měl provozovatel zajistit odstranění překážky v dráhovém pásu a případ, kdy měl dispečer služby rádio udržovat lepší přehled o provozu během výkonu této služby.

5 PŘEHLED NEHOD A INCIDENTŮ VE VÝCVIKU – KLUZÁKY

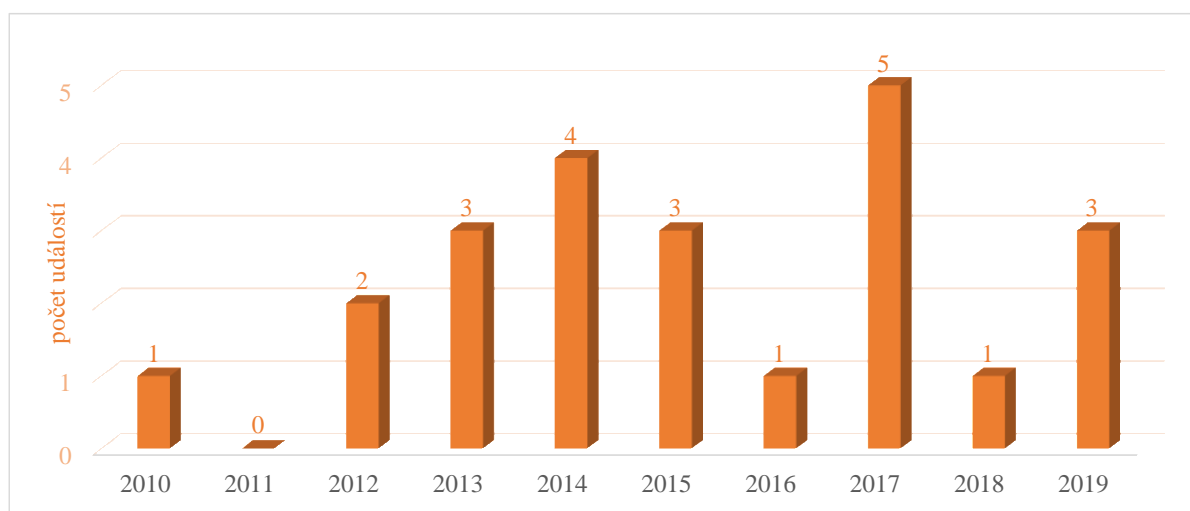
V této kapitole jsou popsány události z kategorie kluzáků. V přiložené Excelové tabulce (příloha 1), na druhém listu (kluzáky) je uveden soupis událostí s dalšími informacemi popsány v kapitole 2. Tabulka kluzáků je přiložena také jako příloha 3. Z důvodu rozsahu tabulky nejsou v příloze 3 uvedeny veškeré informace oproti příloze elektronické (příloze 1). Pro rychlý přehled je níže uvedená tabulka 5.1, ve které je výtah základních informací o těchto událostech, z grafu 5.1 lze vidět absolutní četnost událostí za zkoumané období. Oranžovým písmem jsou v tabulce označeny události, kdy s žákem nebo pilotem na palubě nebyl přítomen instruktor – sólo lety.

Tabulka 5.1 Základní informace o událostech v kategorii kluzáky

| číslo události | datum události | druh události | poznávací značka letadla | typ letadla | místo události |
|----------------|----------------|----------------|--------------------------|-------------------|----------------|
| 17 | 04.09.2010 | letecká nehoda | OK-0698 | L-23 Super-Blaník | LKSN |
| 18 | 09.04.2012 | letecká nehoda | OK-1628 | K-7 Kluzák | LKPO |
| 19 | 17.06.2012 | letecká nehoda | OK-4069 | K-7 kluzák | LKSN |
| 20 | 29.04.2013 | letecká nehoda | OK-6066 | AS-K13 | LKHB |
| 21 | 05.05.2013 | letecká nehoda | OK-3401 | SF-34 | LKLB |
| 22 | 22.06.2013 | letecká nehoda | OK-7427 | L-33 Sólo | LKPL |
| 23 | 04.04.2014 | letecká nehoda | OK-0419 | AS-K13 | LKHD |
| 24 | 24.05.2014 | letecká nehoda | OK-8802 | L-13 | LKFR |
| 25 | 31.05.2014 | letecká nehoda | OK-0913 | L-13A Blaník | LKJC |
| 26 | 20.08.2014 | letecká nehoda | OK-4832 | L-13 | LKPL |
| 27 | 11.07.2015 | letecká nehoda | OK-2722 | L-13A Blaník | LKPS |
| 28 | 16.08.2015 | letecká nehoda | OK-0214 | L-23 Super-Blaník | LKMI |
| 29 | 31.10.2015 | letecká nehoda | OK-9707 | L-13A Blaník | LKHS |
| 30 | 09.06.2016 | letecká nehoda | OK-1745 | K-7 Kluzák | LKZM |
| 31 | 16.05.2017 | letecká nehoda | OK-0239 | L-23 Super-Blaník | LKBE |
| 32 | 10.06.2017 | letecká nehoda | OK-3401 | SF-34 | LKLB |
| 33 | 18.06.2017 | letecká nehoda | OK-4307 | VT-116 Orlík II | LKKR |
| 34 | 25.06.2017 | letecká nehoda | OK-4404 | L-33 Sólo | LKJI |
| 35 | 25.08.2017 | letecká nehoda | OK-8118 | L-13 SE Vivat | LKFR |
| 36 | 06.07.2018 | letecká nehoda | OK-6815 | L-13 Blaník | LKVL |
| 37 | 19.07.2019 | letecká nehoda | OK-4716 | L-13 Blaník | LKMB |
| 38 | 11.08.2019 | letecká nehoda | OK-2233 | ASW-19B | LKHB |
| 39 | 24.08.2019 | letecká nehoda | OK-6839 | L-13A Blaník | LKVR |

V kategorii kluzáků došlo při výcviku celkem ke 23 nehodám, nedošlo k žádnému incidentu. V jednom případě se jednalo o motorový kluzák TMG. V 15 případech se jednalo o základní výcvik, ve čtyřech o kondiční let, ve třech o typový výcvik a v jednom případě o termický let.

Vhodné je také zmínit informace o osobách na palubě. Průměrný věk instruktora byl 41 let, nejmladší měl 22 a nejstarší 67 let. Instruktor byl na palubě v 61,5 % případů. Jejich průměrný celkový nálet byl 782 h. Průměrný instruktorský nálet byl 189 h. Nálet na kluzácích je nutné vnímat jinak než nálet na letadlech motorových. Zatímco instruktor na motorovém letadle je schopen za den nalétat přes 4 h., instruktor na kluzáku nalétá za den při základním výcviku velmi ojediněle přes 1,5 h., tedy za svou kariéru zpravidla nalétá o významný počet hodin méně. Žákův průměrný nálet při výskytu události během základního výcviku byl 13 h. Průměrný věk všech žáků byl 41 let. Ve dvou případech byli žáci (piloti) držitelé pilotní kvalifikace PPL(A) nebo ULL.



Graf 5.1 Četnost nehod při výcviku v ČR v kategorii kluzáků

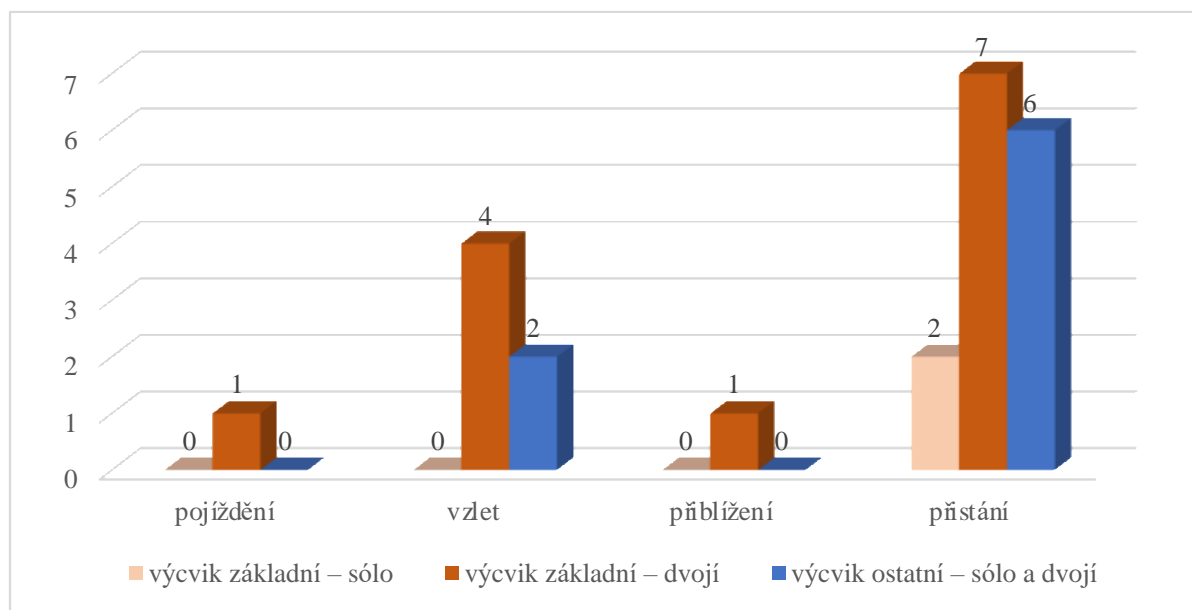


Graf 5.2 Druhy výcviku s letovými úlohami a jejich počet v kategorii kluzáky

Na grafu 5.2 je vidět přehled druhů výcviku s příslušnými letovými úlohami v kategorii kluzáky. Ve vnitřní výseči je znázorněn druh výcviku s navazující letovou úlohou ve výseči vnější. U letových úloh je zapsán počet nehod. Z grafu je patrné, že ve více než polovině případů se jednalo o základní výcvik SPL a v 6 případech o nácvik řešení neobvyklých situací během vzletu a přistání, konkrétně čtyři opravy vadného přistání a dva nácviky mimořádné situace.

Tabulka 5.2 Počet událostí vzhledem k fázi letu v kategorii kluzáky

| fáze letu | počet celkem | počet sólo | počet dvojí |
|------------|--------------|------------|-------------|
| pojízdní | 1 | 0 | 1 |
| vzlet – A | 1 | 1 | 0 |
| vzlet – N | 5 | 0 | 5 |
| přiblížení | 1 | 0 | 1 |
| přistání | 15 | 6 | 9 |
| celkem | 23 | 7 | 16 |



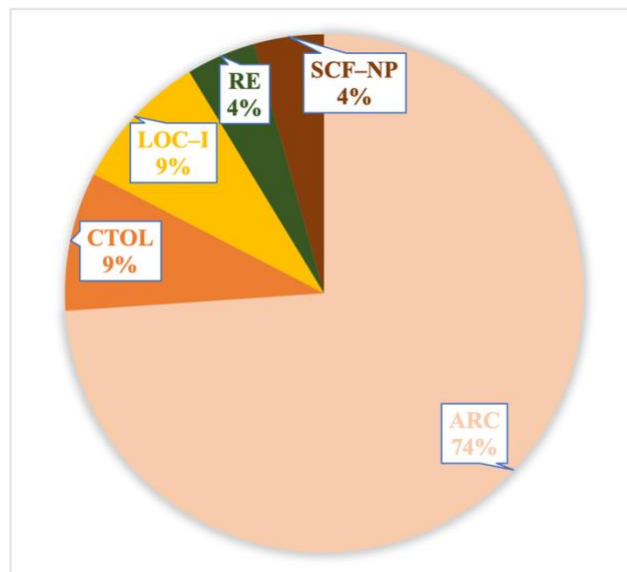
Graf 5.3 Zastoupení fází letu v druhu výcviku v kategorii kluzáků

Tabulka 5.2 uvádí početní zastoupení (rozdělení) událostí podle fází letu. V ní je uvedeno kromě celkového počtu i počet letů sólo a letů s instruktorem (dvojí). Z grafu 5.3 pod tabulkou lze vidět zastoupení těchto fází letu v druhu výcviku, jestli se jednalo o výcvik základní s instruktorem nebo examínátorem na palubě (výcvik základní – dvojí), jestli byl žák na sólo letu (výcvik základní – sólo), nebo probíhal výcvik jiný než základní v sólo či s instruktorem nebo examínátorem (výcvik ostatní – sólo a dvojí). Z těchto hodnot je zřejmé, že nejkritičtější fází letu v kategorii kluzáků je přistání, kde se stalo 65 % nehod.

5.1 KATEGORIE NEHOD A INCIDENTŮ KLUZÁKŮ

Tato podkapitola je uvedena četností výskytu kategorií událostí u kluzáků s následným zařazením jednotlivých událostí k těmto kategoriím. Kategorie jsou obecně popsány v kapitole 2.1 a konkrétně, tedy s popisem konkrétního letu předtím, než událost nastala, kritického momentu, důsledku a případně příčiny pro nastínění čtenáři všech podstatných informací jsou popisovány níže.

Graf 5.4 znázorňuje relativní četnost kategorií událostí u vrtulníků. Největší zastoupení má neobvyklý kontakt s dráhou: 74 % – 17 událostí. Ztráta kontroly za letu se střetem s překážkou během vzletu nebo přistání je na druhém místě, v každé kategorii po 9 %, tedy po dvou událostech. Zbylé kategorie se vyskytly po jednom případě.

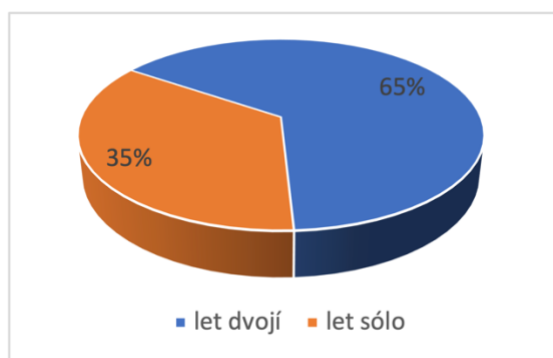


Graf 5.4 Četnost kategorií událostí u kluzáků

Letecká nehoda nebo incident může mnohdy vykazovat znaky pro zařazení do více kategorií. Takovou událost autor v kategorii kluzáků neshledal.

Kategorie událostí zaznamenané u kluzáků:

NEOBVYKLÝ KONTAKT S DRÁHOU – ARC



Graf 5.5 Četnost rozložení posádky během ARC v kategorii kluzáky

V této kategorii bylo zaznamenáno 17 nehod, tedy 74 % nehod kluzáků. Překvapivé v této kategorii je, že v 65 % letů byl s žákem na palubě instruktor, a i přesto došlo k selhání.

Z hlediska hlavní příčiny se jednalo ve většině případů o náhlý a nevhodný zásah do řízení, nebo nezvládnutí přerušování tahu navijáku v malé výšce, který způsobil tvrdé dosednutí nebo náraz kluzáku na dráhu.

V případě nehod č. 27, č. 31 a č. 39 se jednalo o náhlou a nevhodnou reakci žáka na instruktorův zásah do řízení při plnění úlohy oprava vadného přistání, na kterou instruktor nebyl připravený a nemohl prosednutí kluzáku již zabránit. [27] [31] [39]

V případě nehod č. 21, č. 22 a č. 23 se jednalo o nevhodný zásah do řízení pilotů na sólo letech, konkrétně o chybnou opravu vyplavání a prosednutí kluzáku z důvodu špatné manipulace s brzdícími klapkami. [21] [22] [23]

V případě nehod č. 19 a č. 24 se jednalo o události způsobené nevhodným zásahem do řízení instruktorem. V případě nehody č. 19 instruktor žákovi nevhodně uvedl kluzák pro opravu

vadného přistání, kdy provedl vyplavání v malé výšce a při nízké rychlosti, kde již nebyl prostor opravit žákovu chybu, kterou udělal. Na obr. 5.1 je kluzák po nárazu do země. Instruktor měl celkový nálet 1068 h., instruktorský nálet 152 h. a nálet na typu pouze tři h. Tento nízký nálet na typu způsobil to, že instruktor neměl dostatečné zkušenosti s chováním tohoto typu kluzáku. V případě nehody č. 24 instruktor z důvodu dlouhého rozpočtu převzal na přiblížení řízení od žáka a pro zkrácení rozpočtu provedl skluz, který ale nestihl včas vybrat a dosednul s kluzákem s vysokou klesací rychlostí a v traverzu. [19] [24]



Obr. 5.1 Kluzák K-7 po nárazu do země [19]

V případě nehod č. 18, č. 20, č. 28, č. 30 a č. 37 se jednalo o nezvládnuté přerušení tahu navijáku v malé výšce. Ve všech případech byl žák – pilot na palubě s instruktorem. Ve třech případech se jednalo o pozdní reakci¹² žáka i instruktora, ačkoli z těchto tří případů bylo ve dvou případech přerušení dopředu domluveno. V dalších dvou případech se jednalo o mechanickou závadu navijáku, na kterou v jednom případě instruktor reagoval okamžitě, avšak k přerušení tahu došlo příliš brzy na to, aby situace mohla být bezpečně vyřešena a v případě druhém posádka reagovala opožděně. [18] [20] [28] [30] [37]

V případě nehody č. 29 se jednalo o pozdní reakci na změnu vlivu větru na kluzák v průběhu přiblížení na přistání do terénu, který se vlivem opožděné reakce posádky na tento vliv prosednul. [29]

¹² Pozdní reakci instruktora při navijákovém startu nelze jednoduše určit, protože při přerušení tahu navijáku jsou jen desítky sekund na to, aby byl kluzák převeden ze stoupavého letu do klesání pro získání rychlosti a pokud se posádka opozdí, kluzák zpomalí natolik, že při opětovném rozletu se nestihne rozletět na rychlost, ve které je možné provést bezpečné podrovnání.

V případě nehody č. 34 se jednalo o samostatný přeškolovací let, kdy pilot zahájil podrovnání v malé výšce a kluzák odskočil. Pilot tuto nehodu způsobil špatnou technikou pilotáže po tomto odskoku. [34]

V případě nehod č. 32 a 33 se jednalo o samostatné přeškolovací lety, kdy měli piloti při přistání vysokou rychlost, letoun po doteku odskočil a piloti nezvládli techniku pilotáže. [32] [33]

SELHÁNÍ SYSTÉMU NESOUVISEJÍCÍHO S POHONNOU JEDNOTKOU – SCF-NP

V případě nehody č. 35 se jednalo o sklopení hlavního podvozku motorového kluzáku během pojíždění důvodem únavového lomu vzpěry vysouvání podvozku. [35]

STŘET S PŘEKÁŽKOU BĚHEM VZLETU NEBO PŘISTÁNÍ – CTOL

V případě č. 25 se jednalo o prosednutí kluzáku, který letěl na přistání do omezeného prostoru příliš nízko nad porostem. Prosednutí nastalo důsledkem poryvu větru. [25]

V případě č. 36 se jednalo o prosednutí kluzáku, který letěl nízko nad porostem. Prosednutí nastalo žákovým rychlým otevřením klapek.

VYJETÍ Z DRÁHY – RE

V případě nehody č. 26 se jednalo o pád kluzáku ze srázu po vyjetí z dráhy na přistání do omezeného prostoru. Kluzák po vyjetí je zachycen na obrázku 5.2. Vyjetí z dráhy bylo způsobeno nevhodně zvoleným směrem přistání vůči směru větru a opožděnou reakcí na prodloužený výběh. [26]



Obr. 5.2 Kluzák L-13 po vyjetí z dráhy [26]

ZTRÁTA KONTROLY ZA LETU – LOC-I

V této kategorii byly zaznamenány dva případy, které byly způsobeny nevhodnými zásahy do řízení. Oba případy byly se smrtelným zraněním

V případě nehody č. 17 žák s instruktorem na palubě prováděl korekci směru letu mezi třetí a čtvrtou okružovou zatáčkou, když 16letý žák pravděpodobně prudce vychýlil nožní řízení, čímž uvedl kluzák do vývrtky, ve které narazili do země. Žák na místě nehody zahynul a instruktor utrpěl těžká zranění. [17]

V případě nehody č. 38 pilot během prvního přeškolovacího startu na novém typu nezvládl pilotáž během rozjezdu a po vzletu aerovletem, ani adekvátně nereagoval na situaci, kdy vlečný letoun po vzletu během stoupání nezískal dostatečnou rychlost. Aerovlek ve strmém stoupání je zachycen na obr. 5.3. Pilot vlečného letounu byl donucen odpojit vlečné lano a kluzáku přešel do vývrtky, ve které narazil do země. 33letý pilot kluzáku na místě nehody zahynul. [38]



Obr. 5.3 Aerovlek ve strmém stoupání [38]

5.2 ANALÝZA PŘÍČIN NEHOD A INCIDENTŮ KLUZÁKŮ

V této podkapitole je pojednáváno o příčinách událostí kluzáků. Analýza příčin nehod a incidentů při výcviku je provedena formou tabulky 5.3. Podle metodiky popsané v kapitole 2.3 je uvedena hlavní příčina a spolupůsobící faktory.

Tabulka znázorňující vliv více faktorů k dané události:

Tabulka 5.3 Hlavní příčiny a spolupůsobící faktory u událostí v kategorii kluzáky

| číslo události | příčina hlavní | spolupůsobící faktory | | | | | | | | | |
|----------------|--|-----------------------|-------------|--------------------------|--|------------------------|-------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| | | vliv více faktorů | nezkušenost | špatná technika pilotáže | špatná manipulace s brzdícími klapkami | prudký zásah do řízení | špatné přiblížení | pozdní reakce | nepřípravenost instruktora na chybu | meteorologické podmínky | mechanická závada |
| 17 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | | ano | | | ano | | |
| 18 | nezvládnutí přerušení tahu navijáku v malé výšce | ano | | | | | | ano | | | ano |
| 19 | nevhodný zásah do řízení instruktorem | ano | ano | ano | | ano | | | | | |
| 20 | nezvládnutí přerušení tahu navijáku v malé výšce | | | | | | | ano | | | |
| 21 | nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | | | | | | ano | |
| 22 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | ano | | | | | ano | |
| 23 | nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | | | | | | ano | |
| 24 | nevhodný zásah do řízení instruktorem | ano | | ano | | | | ano | | | |
| 25 | špatný rozpočet | ano | ano | | | | | | ano | | ano |
| 26 | špatný rozpočet | ano | ano | | | | | | ano | | ano |
| 27 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | | ano | | | ano | | |
| 28 | nezvládnutí přerušení tahu navijáku v malé výšce | ano | ano | ano | | | | | | | ano |
| 29 | pozdní reakce na náhlou změnu větru | ano | | ano | | | | ano | | | ano |
| 30 | nezvládnutí přerušení tahu navijáku v malé výšce | | | | | | | | | | ano |
| 31 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | | ano | | | ano | | |
| 32 | vysoká přistávací rychlost | ano | | ano | ano | | | | ano | | |
| 33 | vysoká přistávací rychlost | ano | ano | ano | | ano | | | ano | | |
| 34 | pozdní zahájení podrovnání | ano | | ano | | | | | ano | | |
| 35 | mechanická závada | | | | | | | | | | ano |
| 36 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | ano | | | | ano | | |
| 37 | nezvládnutí přerušení tahu navijáku v malé výšce | | | ano | | | | | | | |
| 38 | nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | | | | | | | |
| 39 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | ano | | | | ano | | |

Oranžovým písmem jsou v tabulce označeny události, kdy s žákem nebo pilotem nebyl přítomen instruktor – sólo let.

Na tabulku 5.3 navazuje tabulka 5.4, která přináší výskyt konkrétních faktorů. V tabulce jsou v řádcích sepsány spolupůsobící faktory a ve sloupcích jejich četnost. Četnost je udána pro jednotlivé faktory i pro zastoupení sólo a dvojích letů v daném faktoru.

Tabulka 5.4 Výskyt spolupůsobících faktorů u událostí v kategorii kluzáky

| faktor | četnost jednotlivých faktorů | | četnost daného faktoru v | | | |
|--|------------------------------|-----|--------------------------|-----|----------------|------|
| | | | sólo letech | | dvojích letech | |
| vliv více faktorů | 19 | 83% | 7 | 37% | 12 | 63% |
| špatná technika pilotáže | 17 | 74% | 7 | 41% | 10 | 59% |
| nezkušenost | 14 | 61% | 5 | 36% | 9 | 64% |
| špatné přiblížení | 9 | 39% | 6 | 67% | 3 | 33% |
| pozdní reakce | 7 | 30% | 1 | 14% | 6 | 86% |
| prudký zásah do řízení | 5 | 22% | 1 | 20% | 4 | 80% |
| nepřipravenost instruktora na chybu | 5 | 22% | 0 | 0% | 5 | 100% |
| špatná manipulace s brzdícími klapkami | 4 | 17% | 2 | 50% | 2 | 50% |
| meteorologické podmínky | 4 | 17% | 0 | 0% | 4 | 100% |
| mechanická závada | 3 | 13% | 0 | 0% | 3 | 100% |

Z obou tabulek výše je patrné, že v 83 % případů mělo na událost vliv více faktorů. V ostatních případech byl nehodě zařazen jeden faktor. Jednalo se celkem o tři případy, dvě nezvládnutí přerušení tahu navijáku v malé výšce z důvodu mechanické závady a pozdní reakce, a jednu mechanickou závadu na motorizovaném kluzáku v průběhu pojiždění.

V případech nehod č. 18, č. 20, č. 28, č. 30 a č. 37 je hlavní příčinou označeno nezvládnutí přerušení tahu navijáku v malé výšce. Přerušení tahu v malé výšce je velice rizikové, protože kluzák nemusí získat dostatečnou výšku pro její následnou přeměnu na minimální rychlost. V případech přerušení v malé výšce kluzák většinou nestihnul nabrat rychlost předtím, než měl minimální výšku potřebnou k bezpečnému zahájení vyrovnání. Bez ní není nebylo možné kluzák vyrovnat, a tak narazil do dráhy, nebo se na ni prosedl z vysoké výšky.

Následuje výčet spolupůsobících faktorů z tabulek výše s jejich definicemi a konkrétními popisy v událostech. Výčet je seřazen podle četnosti od nejvyšší. Definice jsou uváděny pouze v případech, nebyl-li faktor uveden u předešlé kategorie.

ŠPATNÁ TECHNIKA PILOTÁŽE

Tento faktor lze dále rozdělit na:

- Špatná manipulace s brzdícími klapkami: Byla zaznamenána u čtyřech případů, kdy došlo k prudkému otevření brzdících klapek nebo k otevření v nevhodný moment, například ihned po odskoku.
- Prudký zásah do řízení: Byl zaznamenán u 5 případů, kde došlo k náhlému zásahu do řízení.

V událostech č. 19 a č. 24 se tento faktor projevil u instruktora, který chybně uvedl kluzák k opravě vadného přistání nebo provedl skluz v nízké výšce, ze které jej už nebyl schopen srovnat. V těchto událostech byl nevhodný zásah do řízení instruktorem označen hlavní příčinou.

V událostech č. 17, č. 21, č. 22, č. 23, č. 27, č. 31, č. 36, č. 38 a č. 39 je nevhodný a případně náhlý zásah do řízení označen hlavní příčinou.

NEZKUŠENOST

Podobně jako v kategorii letounů má tento faktor největší zastoupení. V 36 % případů s tímto faktorem nebyl instruktor na palubě. V těch případech byl průměrný nálet žáků v základním výcviku 10 h. Nezkušenost se dá při leteckém výcviku předpokládat, a právě proto je nutné jí předcházet například kvalitními teoretickými přípravami na mimořádné situace, a především hlubší znalostí teoretických poznatků o základech letu.

Nezkušenost se projevila v 36 % prudkým zásahem do řízení na malé rychlosti, kterému se se mohlo předejít lepší znalostí základů letu. Ve dvou případech byli žáci již držiteli jiné pilotní kvalifikace, a to PPL(A) v případě č. 31 a ULL v případě č. 36. V případě nehody č. 24 se jednalo o selhání instruktora, který neměl zkušenost na daném typu.

ŠPATNÉ PŘIBLÍŽENÍ

Do faktoru špatné přiblížení autor zařadil události, kdy měla posádka špatný rozpočet, vyšší nebo nižší rychlost nebo výšku během přiblížení nebo přistání.

Při sólo letech se jednalo převážně o vyšší přistávací rychlosti, způsobující odskok po prvotním doteku s dráhou během přistání.

V událostech č. 25 a č. 26 je špatný rozpočet označen hlavní příčinou a v událostech č. 32 a č. 33 je vysoká přistávací rychlost označena hlavní příčinou.

POZDNÍ REAKCE

Tento faktor se dělí na:

- Pozdní reakci žáka nebo pilota bez instruktora na palubě: V tabulce v daném sloupci označeno oranžovou barvou písma (let sólo).
- Pozdní reakci žáka nebo pilota i instruktora: V tabulce v daném sloupci označeno černou barvou písma (let dvojí).

V události č. 34 je pozdní zahájení podrovnání označeno hlavní příčinou. Tato událost spadá pod pozdní reakci žáka, neboť instruktor nebyl na palubě. V ostatních případech se jednalo o pozdní reakci žáka nebo pilota i instruktora na: přerušení tahu navijáku, nevhodný rozpočet, nebo dlouhý výběh.

V události č. 29 je pozdní reakce posádky na náhlou změnu větru označeno hlavní příčinou.

NEPŘIPRAVENOST INSTRUKTORA NA CHYBU

Tento faktor je zařazen u případů, kdy instruktor nestihl žakově nebo pilotově chybě zabránit, tedy i v případech, kdy nezabránil žákovi v prudkému zásahu do řízení.

METEOROLOGICKÉ PODMÍNKY

V případech z kategorie kluzáků souvisejících s tímto faktorem se jednalo o změnu vlivu větru, v některých o náhlou (poryv), kdy například posádka s tímto faktorem v nízké výšce při přiblížení přes překážku nepočítala.

MECHANICKÁ ZÁVADA

V události č. 35 je mechanická závada označena hlavní příčinou. Konkrétně se jednalo o únavový lom vzpěry vysouvání podvozku.

Mechanickou závadu lze shledat i u nehod č. 18 a č. 30, kde nenastala na kluzáku, ale na navijáku.

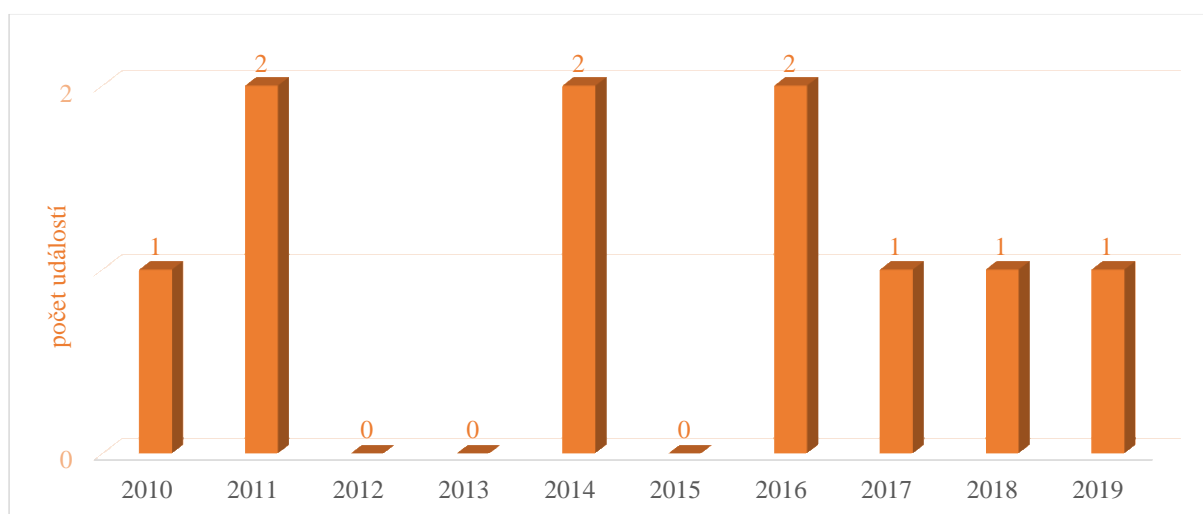
6 PŘEHLED NEHOD A INCIDENTŮ VE VÝCVIKU – VRTULNÍKY

V této kapitole jsou popsány události z kategorie vrtulníků. V příložené Excelové tabulce (příloha 1), na třetím listu (vrtulníky) je uveden soupis událostí s dalšími informacemi popsány v kapitole 2. Tabulka vrtulníků je přiložena také jako příloha 4. Z důvodu rozsahu tabulky nejsou v příloze 4 uvedeny veškeré informace oproti příloze elektronické (příloze 1). Pro rychlý přehled je níže uvedená tabulka 6.1, ve které je výtah základních informací o těchto událostech, z grafu 6.1 lze vidět absolutní četnost událostí za zkoumané období. Oranžovým písmem jsou v tabulce označeny události, kdy s žákem nebo pilotem na palubě nebyl přítomen instruktor – sólo lety.

Tabulka 6.1 Základní informace o událostech v kategorii vrtulníky

| číslo události | datum události | druh události | poznávací značka letadla | typ letadla | místo události |
|----------------|----------------|----------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 40 | 12.07.2010 | letecká nehoda | OK-BIG | R-22 Beta II | LKKY |
| 41 | 11.05.2011 | letecká nehoda | OK-XIF | R-22 Beta M | LKSK |
| 42 | 30.08.2011 | letecká nehoda | OK-PIH | Schweizer HU 269C-1 | u LKOL |
| 43 | 03.01.2014 | incident | OK-EEE | R 44 Raven II | LKST |
| 44 | 23.04.2014 | letecká nehoda | OK-VAC | R 44 Raven I | ATZ LKMB |
| 45 | 06.04.2016 | letecká nehoda | OK-SCI | R 44 | LKRO |
| 46 | 16.08.2016 | letecká nehoda | OK-GES | R 44 Raven I | u obce Plasy |
| 47 | 28.07.2017 | letecká nehoda | OK-HLC | R-22 Beta II | LKHK |
| 48 | 10.03.2018 | letecká nehoda | OK-CAB | Cabri G2 | LKHK |
| 49 | 22.03.2019 | letecká nehoda | OK-CLV | ENSTROM 480 B | u obce Blažkov u N. m. n. Metují |

V kategorii vrtulníků došlo při výcviku celkem k 10 událostem, z nichž bylo 9 nehod a jeden incident. Došlo ke čtyřem nehodám se zraněním, z toho dvě byly se zraněním smrtelným, při nichž zemřeli čtyři lidé.

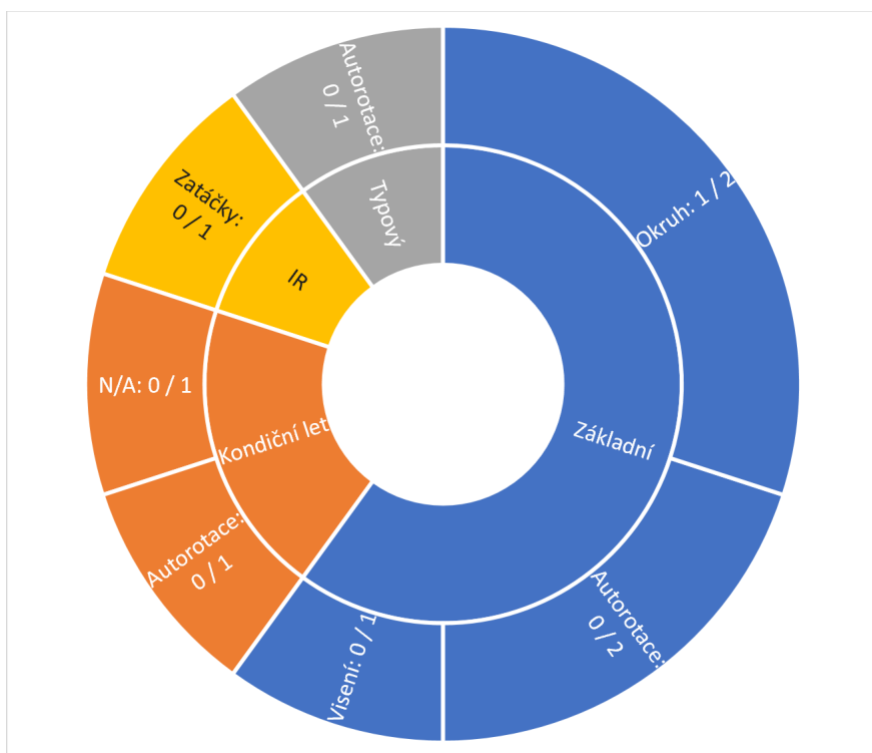


Graf 6.1 Četnost událostí při výcviku v ČR v kategorii vrtulníků

Polovina případů nastala důsledkem nezvládnuté autorotace. To je manévr sloužící ke kontrolovanému klesání vrtulníku po vysazení pohonné jednotky, podobně jako u letounů klouzání. Autorotace představuje otáčení nosného rotoru bez hnací síly motoru, tedy když je rotor roztáčen proudícím vzduchem. [62]

Vhodné je také zmínit informace o osobách na palubě. Instruktor byl v 70 % případů, s žákem na palubě, examinátor v případě žádném. Jejich průměrný nálet celkový byl 3921 a instruktorský 969 h. Průměrný nálet na typu měli 436 h., počínaje nejméně zkušenými instruktory s 6 a 53 instruktorskými h. na typu. Průměrný věk instruktora byl 48 let, nejmladší měl 34 a nejstarší 57 let. Z těchto dat lze konstatovat, že všichni instruktoři byli z hlediska počtu nalétaných hodin velmi zkušenými, avšak na daném typu měli ve třech případech nálet pod 100 h. Žákův průměrný nálet při výskytu události během základního výcviku byl 29 h. Průměrný věk všech žáků byl 41 let.

Přehled druhů výcviku s příslušnými letovými úlohami v kategorii vrtulníky znázorňuje graf 6.2.



Graf 6.2 Druhy výcviku s letovými úlohami a jejich počet (incident/nehoda) v kategorii vrtulníky

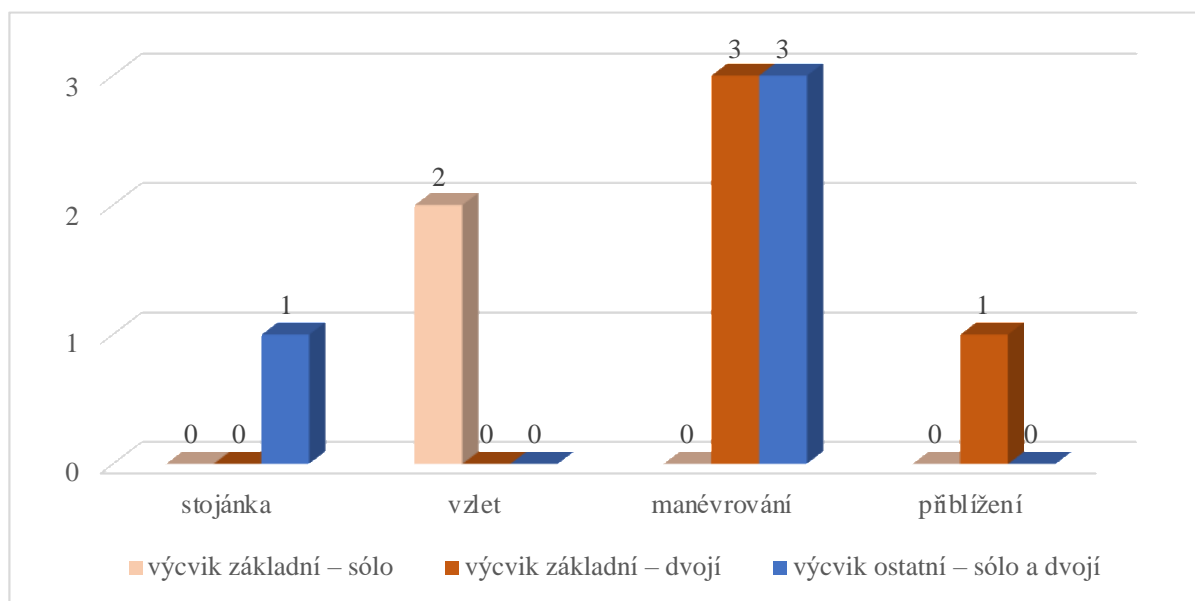
Na grafu 6.2 je vidět přehled druhů výcviku s příslušnými letovými úlohami v kategorii vrtulníky. Ve vnitřní výseči je znázorněn druh výcviku s navazující letovou úlohou ve výseči vnější. U letových úloh je zapsán před lomítkem počet incidentů (včetně vážných) a za lomítkem počet nehod. Z grafu je patrné, že ve více než polovině případů se jednalo o základní

výcvik PPL(H), ve dvou případech o kondiční lety a po jednom případě o let podle přístrojů (IR) a typový výcvik.

Tabulka 6.2 uvádí početní zastoupení (rozdělení) událostí podle fází letu. V ní je uvedeno kromě celkového počtu i počet letů sólo a letů s instruktorem (dvojí). Z grafu 6.3 pod tabulkou lze vidět zastoupení těchto fází letu v druhu výcviku, jestli se jednalo o výcvik základní s instruktorem nebo examinatorem na palubě (výcvik základní – dvojí), jestli byl žák na sólo letu (výcvik základní – sólo), nebo probíhal výcvik jiný než základní v sólo či s instruktorem nebo examinatorem (výcvik ostatní – sólo a dvojí). Z těchto hodnot je zřejmé, že nejkritičtější fází letu v kategorii vrtulníků během výcviku bylo manévrování, ve kterém ve třech ze čtyř případů probíhal nácvik autorotace.

Tabulka 6.2 Početní zastoupení událostí podle fází letu v kategorii vrtulníků

| fáze letu | počet celkem | počet sólo | počet dvojí |
|-------------|--------------|------------|-------------|
| stojánka | 1 | 1 | 0 |
| vzlet | 2 | 2 | 0 |
| manévrování | 6 | 0 | 6 |
| přiblížení | 1 | 0 | 1 |
| celkem | 10 | 3 | 7 |



Graf 6.3 Zastoupení fází letu v druhu výcviku v kategorii vrtulníků

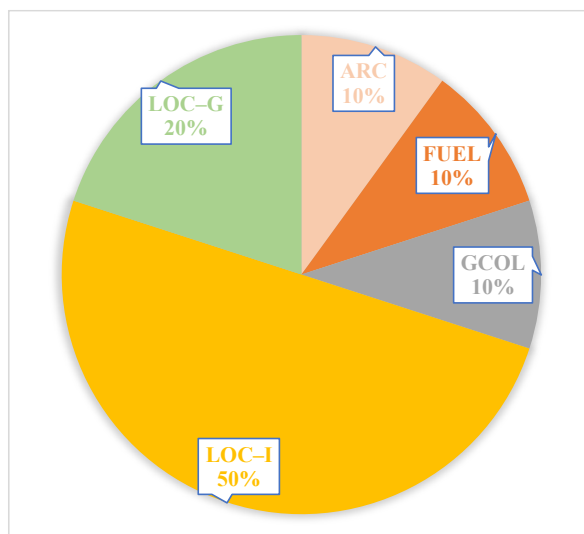
6.1 KATEGORIE NEHOD A INCIDENTŮ VRTULNÍKŮ

Tato podkapitola je uvedena četností výskytu kategorií událostí u vrtulníků s následným zařazením jednotlivých událostí k těmto kategoriím. Kategorie jsou obecně popsány v kapitole 2.1 a konkrétně, tedy s popisem konkrétního letu předtím, než událost nastala, kritického

momentu, důsledku a případně příčiny pro nastínění čtenáři všech podstatných informací jsou popisovány níže.

Graf 6.4 znázorňuje relativní četnost kategorií událostí u vrtulníků. Největší zastoupení má ztráta kontroly za letu: 50 % – pět událostí. Ztráta kontroly na zemi byla uvedena u 20 %, tedy u dvou událostí. Zbylé kategorie se vyskytly po jednom případě.

Letecká nehoda nebo incident může mnohdy vykazovat znaky pro zařazení do více kategorií. Takovou událost autor v kategorii vrtulníků neshledal.



Graf 6.4 Četnost kategorií událostí u vrtulníků

Kategorie událostí zaznamenané u vrtulníků:

ZTRÁTA KONTROLY ZA LETU – LOC-I



Obr. 6.1 Vrtulník R-22 po dopadu [41]

V této kategorii bylo zaznamenáno pět případů.

V případě nehody č. 41 žák prováděl samostatné lety po okruhu. Během několikátém vzletu se mu zasekla špička boty pod pedálem nožního řízení a v jednom metru nad zemí, ve snaze ji vytáhnout, začal vrtulníkem rotovat kolem svislé osy. Žák nebyl schopen rotaci zastavit a

vrtulník narazil do země, převrátil se a poškodil. Vrtulník po dopadu je zobrazen na obr. 6.1. [41]

V případě nehody č. 44 žák s instruktorem na palubě prováděli nácvik autorotace s obnovením výkonu, ke kterému pravděpodobně došlo příliš pozdě. Žák při nečekaném kontaktu se zemí nevhodně přitáhl páky cyklického řízení, což způsobilo přeseknutí ocasního nosníku listem

nosného rotoru. Prispívající faktor mohl mít i zadní vítr. Instruktor přecenil schopnosti pilota požadavkem na obnovování výkonu v konečné fázi autorotace, které by bylo v případě opravdové nouzové situace zcela bezpředmětné. Postup nebyl zcela metodicky vhodný. [44]

V případě nehody č. 46 žák s instruktorem na palubě prováděl v rámci kondičních letů nácvik autorotace. Při uvádění autorotace došlo vlivem žákova nedokonalého uvedení k náhlému pokusu o opravu, kterému instruktor nestihl zabránit. Prudký zásah do cyklického řízení však způsobil průraz kabiny listem nosného rotoru, následně i ulomení ocasního nosníku, vrtulník se stal neovladatelný a nekontrolovatelně dopadl na zem. Oba členové posádky zahynuli. [46]

V případě nehody č. 48 pilot s instruktorem na palubě prováděli v rámci typového výcviku nácvik autorotace bez obnovy výkonu. Tento případ je obdobný události č. 44 tím, kdy žák také chybně zareagoval na zhrounutí vrtulníku způsobené kontaktem zadní části podvozku se zemí. Instruktor i přesto že byl připraven do řízení zasáhnout, v kritické fázi však nestihl žákovu energetickému přitažení cyklického řízení zabránit. [48]

V případě nehody č. 49 pilot s instruktorem na palubě prováděli výcvikový let podle přístrojů. Při nácviku zatáčky se žák dopustil chyby, kdy si neuhlídal dopřednou rychlost a vertikální klesání, které dosáhlo až $2000 \text{ ft} \cdot \text{min}^{-1}$. Instruktor jej na chybu patrně upozornil, však ve snaze co nejrychleji upravit klesání prudce přizvedl páku kolektivního řízení, což v kombinaci s překročenou V_{NE} způsobilo ztrátu vztlaku na ustupujícím listu nosného rotoru a vrtulník se přetočil na záda. Instruktor zřejmě kvůli náletu na typu pouhých 14 h. nebyl schopen vrtulník z nekontrolovatelného letu na zádech vybrat a narazil do země. Vrtulník těsně před dopadem je zachycen na ob. 6.2. Oba členové posádky zahynuli. [49]



Obr. 6.2 Vrtulník Enstorm 480 B těsně před dopadem na zem [49]

ZTRÁTA KONTROLY NA ZEMI – LOC-G

V této kategorii byly zaznamenány dvě události, které mají společné to, že pilot i žák, oba na sólo letech neuvedli před spouštěním pedály nožního řízení do neutrální polohy.

V případě incidentu č. 43 byl žák při započetí vzletu natolik překvapen samovolným roztočením vrtulníku, že ihned nevyšlápnul pedál opačným směrem, nebo nesnížil otáčky motoru, však ve snaze vyhnout se kolizi s čerpací stanicí PHM velmi razantně odpoutal vrtulník. Při odpoutání vrtulníku došlo k lehkému střetu ocasních ploch se zemí. Žák po částečném srovnání vrtulníku opět hrubě dosedl. [43]



Obr. 6.3 Vrtulník R-44 po zastavení [45]

V případě incidentu č. 45 byl pilot při motorové zkoušce natolik překvapen samovolným roztočením vrtulníku, že pedál nožního řízení pro zastavení rotace aplikoval opožděně a údajně bezúspěšně, takže situaci vyřešil ubráním plynu a vytáhnutím korekce směsi. Mezitím v rotaci narazil ocasními plochami do kmene stromu. Vliv na vznik této události měla pilotova praxe na typu R-22, kde se vychýlení nožního řízení před startem naopak požaduje. Na obr. 6.3 jsou vidět stopy po pohybu ližin na provozní ploše. [45]

NEOBVYKLÝ KONTAKT S DRÁHOU – ARC

V této kategorii byla zaznamenána jedna nehoda, č. 40. Instruktor s žákem při nácviku reakce na snížení výkonu ve visení tuto situaci navodil v nízké výšce, zhruba čtyři metry nad zemí, odkud již nebylo možné obnovit výkon. Vrtulník tedy narazil do země, zlomila se levá ližina a převrátil se na bok. Instruktorův postup nebyl součástí výcvikových osnov, tedy ani metodicky vhodný. Instruktor měl ovšem praxi s tímto manévrem u výkonnějších vrtulníků, proto jej to neodradilo ani při vysokých teplotách toho dne. [40]

ZASTAVENÍ DODÁVKY PALIVA – FUEL

V této kategorii byla zaznamenána nehody č. 42, kdy instruktor s žákem při prvním výcvikovém letu prováděli přiblížení k letišti okruhem, když došlo k vysazení motoru. Instruktor převedl vrtulník do autorotace a po intenzivním zbrzděním dosedl na zoranou půdu, do které se ovšem při dojezdu zabořily ližiny a vrtulník se převrhl. Příčinou nehody bylo intenzivní zbrzdění a zaboření ližin. Důležitým poznatkem je i to, že instruktor uskutečnil let

s neověřeným množstvím paliva, na signalizátoru „FUEL LOW“ nastala během letu porucha a instruktor měl zkušenosti na stejném typu s odlišnými palivoměry, kde stejná výchylka ručičky znamenala odlišné množství paliva. [42]

STŘET S PŘEKÁŽKOU NA ZEMI – GCOL

V této kategorii byla zaznamenána jedna nehoda, č. 47. Instruktor s žákem prováděli přesuny a visení v nízké výšce, když zachytili ližinou o zem. Žák na chybu reagoval energetickým zdvihem páky kolektivního řízení, to ovšem situaci ještě více eskalovalo a když instruktor potlačil cyklické řízení proti náklonu, tak již nestačil zabránit pádu vrtulníku na bok. Instruktor měl ihned po kontaktu se zemí potlačit kolektiv a tím letoun usadit k zemi. [47]

7.2 ANALÝZA PŘÍČIN NEHOD A INCIDENTŮ VRTULNÍKŮ

V této podkapitole je pojednáváno o příčinách událostí vrtulníků. Analýza příčin nehod a incidentů při výcviku je provedena formou tabulky 6.3. Podle metodiky popsané v kapitole 2.3 je uvedena hlavní příčina a spolupůsobící faktory.

Tabulka znázorňující vliv více faktorů k dané události:

Tabulka 6.3 Hlavní příčiny a spolupůsobící faktory u událostí v kategorii vrtulníků

| číslo události | příčina hlavní | spolupůsobící faktory | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| | | vliv více faktorů | špatná technika pilotáže | nevhodný postup instruktora | nezkušenost | špatná příprava | nesprávné provedení úkonů | meteorologické podmínky |
| 40 | nevhodný způsob manévru | ano | ano | ano | | | | ano |
| 41 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | | ano | | | | | |
| 42 | nezvládnutí nouzového přistání | ano | ano | ano | | ano | | |
| 43 | nesprávné provedení úkonů | ano | ano | | | | ano | |
| 44 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | ano | | | | ano |
| 45 | nesprávné provedení úkonů | ano | ano | | ano | | ano | |
| 46 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ne | ano | | | | | |
| 47 | kontakt s překážkou | ano | ano | ano | | | | |
| 48 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | | ano | | | |
| 49 | náhlý a nevhodný zásah do řízení | ano | ano | | ano | | | |

Oranžovým písmem jsou v tabulce označeny události, kdy s žákem nebo pilotem nebyl přítomen instruktor – sólo let.

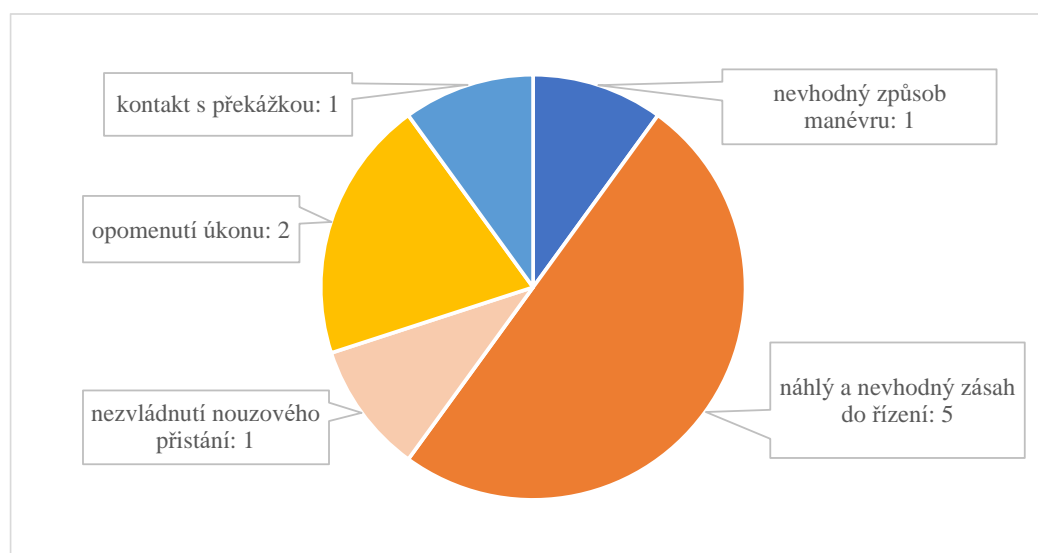
Na tabulku 6.3 navazuje tabulka 6.4, která přináší výskyt konkrétních faktorů. V tabulce jsou v řádcích sepsány spolupůsobící faktory a ve sloupcích jejich četnost. Četnost je udána pro jednotlivé faktory i pro zastoupení sólo a dvojích letů v daném faktoru.

Tabulka 6.4 Výskyt spolupůsobících faktorů u událostí v kategorii vrtulníků

| faktor | četnost jednotlivých faktorů | | četnost daného faktoru v | | | |
|-----------------------------|------------------------------|------|--------------------------|------|----------------|------|
| | | | sólo letech | | dvojích letech | |
| vliv více faktorů | 9 | 90% | 2 | 22% | 7 | 78% |
| špatná technika pilotáže | 10 | 100% | 3 | 30% | 7 | 70% |
| nevhodný postup instruktora | 4 | 40% | 0 | 0% | 4 | 100% |
| nezkušenost | 3 | 30% | 1 | 33% | 2 | 67% |
| meteorologické podmínky | 2 | 20% | 0 | 0% | 2 | 100% |
| nesprávné provedení úkonů | 2 | 20% | 2 | 100% | 0 | 0% |
| špatná příprava | 1 | 10% | 0 | 0% | 1 | 100% |

Z obou tabulek výše je patrné, že pouze v jediném případě měl na událost vliv pouze jeden faktor, a to u nehody, kdy žákovi sklouznula noha pod pedál, ztratil kontrolu nad vrtulníkem a střetl se se zemí. V ostatních případech se jednalo o selhání alespoň dvou faktorů.

Dále z tabulky 6.3 plyne, že nejpočetnější hlavní příčinou byl náhlý a nevhodný zásah do řízení. Proto byl sestaven graf 6.5, ze kterého je zastoupení hlavních příčin s četností výskytu více patrné.



Graf 6.5 Zastoupení hlavních příčin v kategorii vrtulníky

Následuje výčet spolupůsobících faktorů z tabulek výše s jejich definicemi a konkrétními popisy v událostech. Výčet je seřazen podle četnosti od nejvyšší. Definice jsou uváděny pouze v případech, nebyl-li faktor uveden u předešlých kategorií.

ŠPATNÁ TECHNIKA PILOTÁŽE

V základním výcviku se tento faktor projevil v 6 případech, přičemž instruktor nebyl na palubě v případech dvou, kde se žák dopustil chyby tím, že z nedopatření vyšlápнул nebo nechal vyšlápnutý pedál nožního řízení. Celkově byl tento faktor zaznamenán ve všech, tedy v 10 případech.

U události č. 41 je náhlý a nevhodný zásah do řízení označen hlavní příčinou a u událostí č. 43 a č. 45 je opomenutí úkonu označeno hlavní příčinou. Všechny tyto tři události mají společné to, že žáci na sólo letech buďto nedopatřením prudce zasáhli do nožního řízení nebo opomenuli úkon spojený s uvedením pedálů nožního řízení do neutrální polohy před vzletem.

V události č. 42 špatnou techniku pilotáže projevil instruktor, který nezvládl přistání do terénu. Nezvládnutí nouzového přistání je v tomto případě označeno hlavní příčinou.

V událostech č. 44 č. 46, č. 48 a č. 49 je náhlý a nevhodný zásah do řízení označen hlavní příčinou. Ve dvou případech se jednalo o náhle přitažení páky cyklického řízení při prudkém dosednutí v autorotaci a v dalších dvou případech o žákův nebo pilotův prudký zásah do řízení během letu, který způsobil pád vrtulníku. V těchto čtyřech případech bylo zároveň zaznamenáno, že instruktor žákům nebo pilotům v prudkém manévru neměl jak zabránit, respektive nestihnul tak rychle zareagovat. To znamená, že v celkem ve dvou třetinách případů nehod vrtulníků s instruktorem na palubě žák nebo pilot provedl prudký manévr, kterému instruktor nemohl zabránit. Z těchto čtyřech případů posádka ve dvou případech zemřela.

NEVHODNÝ POSTUP INSTRUKTORA

Tento faktor je přiřazen událostem, u kterých mohl mít instruktorův postup vliv na vznik nehody. Jednalo se celkem o čtyři případy, z toho ve dvou instruktor jednal vůči metodice výcviku. V prvním případě uvedl vrtulník do autorotace ve výšce, ze které nebylo možné autorotaci bezpečně provést. U této nehody je nevhodný způsob manévru označen hlavní příčinou. V druhém případě chtěl instruktor provést v konečné fázi autorotace obnovení výkonu, které se ale kvůli vysoké teplotě nezdařilo. V případě třetím instruktor nezvládl přistání do terénu a v případě čtvrtém instruktor při nácvičku přesunu v malé výšce nesprávně reagoval na kontakt ližiny s překážkou.

NEZKUŠENOST

Tento faktor byl zaznamenán ve třech případech, při kondičním letu, typovém výcviku a výcviku IR. U prvních dvou případů se projevila nezkušenost na typu, kdy měli piloti návyk z jiného létaného typu, na kterém prováděli obdobné postupy však odlišným způsobem. V případě třetím se jednalo o nezkušenost instruktora na typu.

METEOROLOGICKÉ PODMÍNKY

V případech v kategorii vrtulníků souvisejících s tímto faktorem se jednalo o vliv větru vanoucího po směru přistání, který negativně ovlivnil manévrovatelnost vrtulníku v autorotaci a vliv vysoké teploty, která mohla ovlivnit výkonnost vrtulníku v závěrečné fázi autorotace.

NESPRÁVNÉ PROVEDENÍ ÚKONŮ

V událostech č. 43 a č. 45 je nesprávné provedení úkonů označeno hlavní příčinou. Jednalo se o události, kdy žák na sólo letu během provádění úkonů před vzletem uvedl pedály nožního řízení do špatné polohy.

ŠPATNÁ PŘÍPRAVA

Ačkoli s tímto faktorem byla zaznamenána pouze jedena nehoda, autor uznal za vhodné jej uvést. Jednalo se o případ, kdy si instruktor před letem nezkontroloval množství paliva a pár minut před ukončením činnosti došlo k zastavení motoru z důvodu vyčerpání použitelného množství paliva.

7 POROVNÁNÍ SE ZAHRANIČÍM

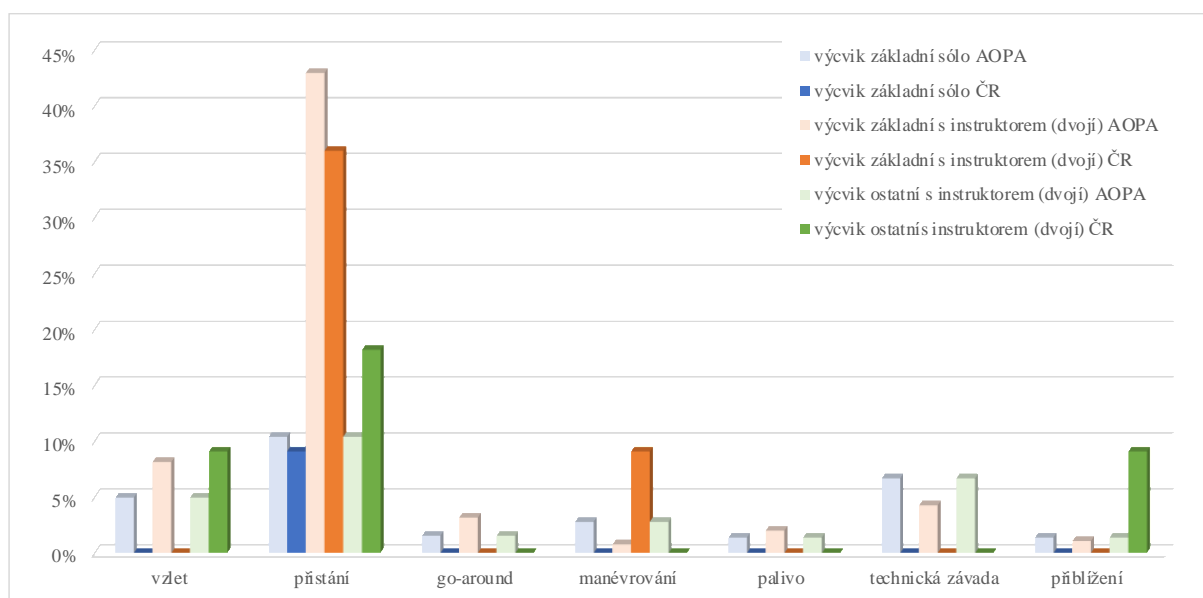
V rámci statistiky nehod a incidentů v leteckém výcviku v ČR se nabízí porovnání se zahraničím. Průběh získávání statistických údajů o událostech ze zahraničí je popsán v kapitole 2.1. Níže jsou uvedena konkrétní zjištění.

Před samotným porovnáním bylo nutné z autorem vytvořené databáze událostí ve výcviku v ČR odfiltrovat události, které neodpovídají parametrům zvoleného dokumentu, tedy například incidenty a pro některá srovnání i samostatné lety z letů ve výcviku jiném než základním. Autor měl tendenci sestavit českou databázi událostí ve výcviku podle zahraničních, tedy bez událostí, které se musely odfiltrovat, však vzhledem k již tak malému počtu událostí to nebylo žádoucí.

7.1 POROVNÁNÍ NEHODOVOSTI LETOUNŮ

Počet nehod letounů v ČR ve výcviku jiném než základním s instruktorem (dvojí) byl oproti výcviku základnímu o 400 % vyšší. Podle dat AOPA byl počet nehod vyšší pouze o 40 %. V ČR je tedy tento poměr o 360 % vyšší než v USA. [55]

Četnost fatálních nehod letounů byla dle statistiky AOPA stanovena na 10 %. To přibližně odpovídá i českému průměru. Neodpovídá však zastoupení fatalit během výcviku jiného než základního, neboť v ČR nastala fatální nehoda pouze jedna, a to při výcviku základním. [55]



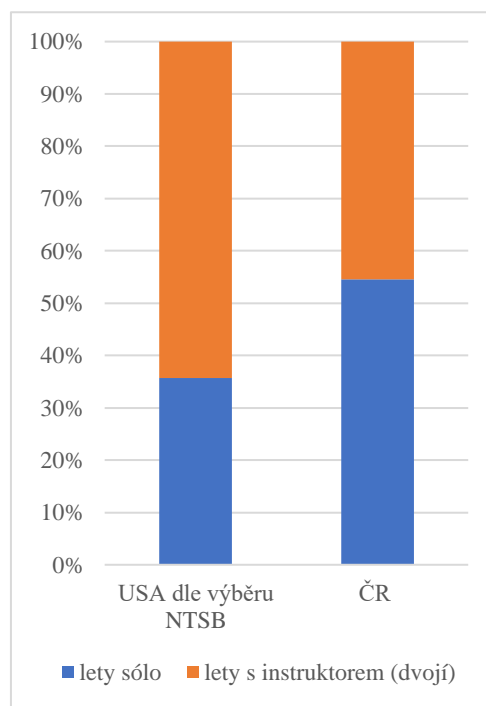
Graf 7.1 Porovnání zastoupení nehod APOA a ČR v kategorii letouny

Na grafu 7.1 je zobrazené procentuální zastoupení nejčastějších příčin nehod dle AOPA ve srovnání s daty z ČR ve stejných příčinách. Modrou barvou byly zobrazeny nehody při sólo letech základního výcviku. Oranžovou barvou byly zobrazeny nehody při letech

s instruktorem (dvojí) základního výcviku. Zelenou barvou byly zobrazeny lety s instruktorem (dvojí) v jiném než základním výcviku (ostatní). Světlým odstínem dané barvy byly označeny data AOPA a tmavým ČR. Z grafu plyne, že je u nás o trochu větší nehodovost při ostatních výcvicích během vzletů a přistání, naopak menší je v letech během přistání. Dále toto porovnání potvrzuje minimální výskyt událostí z důvodu paliva, technické závady nebo při manévru přerušeno přiblížení (go-around) toto porovnání potvrzuje. Konstatování konkrétních závěrů je ovšem nemožné, neboť vzorek nehod v ČR je pro takové porovnávání příliš málo obsáhlý. [55]

V období mezi lety 2009 a 2019 došlo v USA celkem k 1676 nehodám ve výcviku se zraněním, z toho 1419 bylo v kategorii letounů. Ke smrtelnému zranění došlo v 11 % případů. V porovnání s ČR není procento smrtelných nehod obdobné, neboť jedna nehoda se zraněním byla právě smrtelná. [58]

K porovnání se nabízí i rozložení nehod co se týče posádky. Dle údajů ze 70 nehod při výcviku v roce 2018 v USA dle výběru NTSB se v ČR v období 2010–2020 stalo o téměř 20 % nehod více při letech s instruktorem (dvojí), oproti letům žáka bez instruktora (sólo). Toto porovnání je patrné z grafu 7.2. Z tohoto lze konstatovat, že studenti na sólo letech v ČR byli hůře vycvičení, měli horší znalosti nebo byli méně ukázněni, oproti studentům z výběru v USA. [58]



Graf 7.2 Procentuální zastoupení letů sólo a s instruktorem (dvojí) v kategorii letouny

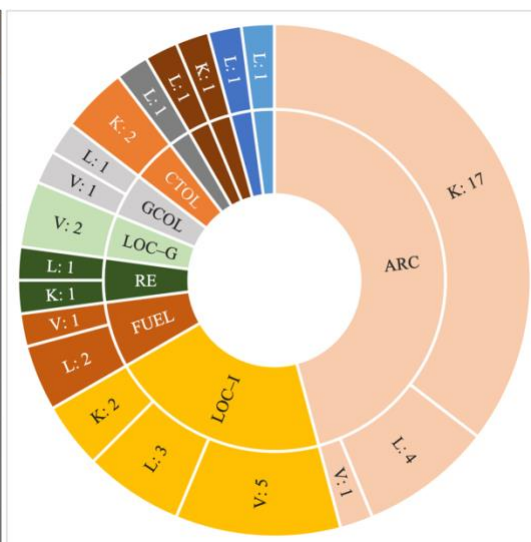
8 ZÁVĚR

V této práci se autor zabýval vytvořením přehledu incidentů a nehod v leteckém výcviku v ČR poslední dekády. Po vytvoření přehledu událostí byl tento proces popsán, aby bylo možné provádět obdobné výzkumy na událostech ve výcviku i nadále. Z přehledu byly vytvořeny statistiky pro jednotlivé letadlové kategorie.

Při porovnání těchto statistik navzájem z vyšlo následující. Největší četnost, co se týče faktorů přispívajících ke vzniku události má dle tab. 8.1 špatná technika pilotáže (73 %), která se projevila více při letech s instruktorem (nebo examinátorem). Toto zjištění je překvapivé, neboť při letu s instruktorem se obecně předpokládá bezpečnost letu na nejvyšší úrovni. Druhý nejčetnější faktor je nezkušenost (40 %). Nejčetnější kategorií události je neobvyklý kontakt s dráhou a ztráta kontroly během letu. Dohromady do těchto dvou kategorií bylo zařazeno 32 událostí. Poslední zmíněné je patrné z grafu 8.1, na kterém jsou zobrazeny kategorie událostí a jejich početní zastoupení v letadlových kategoriích.

Tab. 8.1 Výskyt spolupůsobících faktorů ve všech kategoriích
(do tabulky byly vybrány pouze číselně zajímavé faktory)

| faktor | četnost | |
|---|---------|-----|
| vliv více faktorů | 43 | 90% |
| špatná technika pilotáže | 35 | 73% |
| nezkušenost | 19 | 40% |
| meteorologické podmínky | 10 | 21% |
| nepozornost | 9 | 19% |
| nepřipravenost instruktora na chybu, nevhodný postup instruktora | 9 | 19% |
| špatná příprava | 8 | 17% |
| pozdní reakce | 7 | 15% |
| nesprávné provedení úkonu | 6 | 13% |
| porušení předpisů | 6 | 13% |



Graf 8.1 Četnost kategorií událostí ve všech letadlových kategoriích
(L – letouny; K – kluzáky; V – vrtulníky)

Obsahem další kapitoly mělo být porovnání výskytu jednotlivých příčin se zahraničím. Ačkoli to nebylo možné kvůli velmi malému množství dostupných informací o zahraničních nehodách adekvátně vytvořit, byly vytvořeny jiné, obecnější srovnání. Některá srovnání i přes to nemají vypovídající hodnotu kvůli malému počtu událostí, které byly zaznamenány ve sledovaném období v ČR.

Tato práce může sloužit jako podklad k obdobnému výzkumu například v dalším desetiletí. Pro tento účel je v práci uvedena kapitola zpracování informací o nehodách a incidentech a vytvořená Excelová tabulka není pouze jako příloha, ale lze s ní dále pracovat. Uživatel může události v tabulce dále například filtrovat, sumarizovat nebo se prokliknout na závěrečnou zprávu zveřejněnou UZPLN. Práce může být tedy vhodná i k prevenci obdobných nehod a incidentů při výcviku.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Závěrečné zprávy UZPLN:

- [1] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu Cessna C150, pozn. značky OK-OKA, dne 3. 2. 2011 na letišti Bubovice. [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2011 [cit. 2022-05-16]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/rPM9FSFL.pdf>
- [2] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu P 92 – JS, poznávací značky OK-VOR, na letišti Zbraslavice, 30. 05. 2011 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2012 [cit. 2022-05-16]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_NxzsHPrM.pdf
- [3] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letadla Cessna C152, poznávací značky OK-AVI, na letišti Roudnice, dne 16. 9. 2012. [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2013 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_2e3gJREx.pdf
- [4] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin incidentu letounu typu Cessna C152 poznávací značky OK – OGC, u obce Říčany dne 31. 8. 2013 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2013 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_hr5mqdca.pdf
- [5] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu PA-34-200T Seneca, poznávací značky OK-DKP, v prostoru letiště Jaroměř (LKJA), dne 24. 9. 2013 [online]. Hradec Králové: DSA, 2013 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_3AxZarBd.pdf
- [6] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letadla Cessna C172S, poznávací značky OK-MIL, na letišti Roudnice, dne 31. 10. 2013 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_anYD5R6P.pdf
- [7] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin významného incidentu letounu C-172, pozn. značky OK - TUR na navigačním letu z LKTB na LKLT dne 4. 2. 2014 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_T9gpivsb.pdf
- [8] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu Z 126 T poznávací značky OK-LLH LKPS 27. 7. 2014 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_brmArB7p.pdf
- [9] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu typu Zlín Z 226MS poznávací značky OK – KMJ, u letiště Vrchlabí dne 4. 10. 2014 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2015 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_cKghkEq9.pdf
- [10] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin vážného incidentu letadla Shorts SC7 Skyvan, poznávací značky OE – FDN, dne 8. 4. 2015 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2017 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20180613140709.pdf>
- [11] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu Cessna C-150L, poznávací značky OK - OKA, u obce Chrášťovice na Strakonicku, dne 20. dubna 2016 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2016 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_Q8xitqLh.pdf

[12] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody po střetu letounu Zlín Z 43 poznávací značky OK- XOD s letounem Cessna C 152, poznávací značky OK- LFA na odbavovací ploše letiště Leoše Janáčka Ostrava dne 25. 5. 2016 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2016 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_vVNrw9nh.pdf

[13] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin vážného incidentu letadla C-172, pozn. zn. OK- IKQ s letadly v aerovleku Z-226 pozn. značky OK- KNX a L-23 pozn. značky OK-0239 na LKBE dne 4.6. 2016 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2016 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_vuPdPLf4.pdf

[14] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu CESSNA C-152, poznávací značky OK-HFA, na letišti Raná, dne 30. března 2017. [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2017 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20170601101923.pdf>

[15] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin incidentu letounů Cessna 152 poznávací značky OK-FAB a TECNAM P92 JS poznávací značky OK-HDG v ATZ LKBE dne 25. 5. 2018. [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2018 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20181116114054.pdf>

[16] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letounu Cessna 172RG, poznávací značky OK-ALZ, dne 8. 4. 2019 na LKRO. [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2019 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20190723131702.pdf>

[17] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letadla L-23 Super Blaník, pozn. značky OK-0698, dne 4. 9. 2010 SW letiště Slaný. [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2011 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_xmeh8nQL.pdf

[18] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku typu K 7, poznávací značky OK-1628 na letišti Polička dne 9.4.2012 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2012 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_8hk3Vkp6.pdf

[19] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku typu K 7, poznávací značky OK - 4069 na letišti Slaný dne 17. 6. 2012 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2012 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_sABzGwpD.pdf

[20] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku AS-K13 poznávací značky OK-6066 na letišti Havlíčkův Brod dne 29. 4. 2013 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2013 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_kCrPs7aG.pdf

[21] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku SF-34 poznávací značky OK-3401 na letišti Liberec dne 5. 5. 2013 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2013 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_HMQGc4cW.pdf

[22] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-33 poznávací značky OK-7427 na letišti Plzeň-Letkov dne 22. června 2013 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2013 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_26mR3S82.pdf

[23] ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku AS-K13 poznávací značky OK-0419 na letišti Hodkovice nad Mohelkou dne 4. 4. 2014 [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_v2CK53Sz.pdf

- [24] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13 poznávací značky OK-8802 RWY 26 LKFR dne 24. 5. 2014* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_g5XtcxGx.pdf
- [25] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13A poznávací značky OK-0913 na letišti Jičín dne 31. května 2014* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_5qswehXX.pdf
- [26] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13 poznávací značky OK-4832 LKPL dne 20. 8. 2014* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_bX55CCcs.pdf
- [27] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13A Blaník poznávací značky OK-2722 na letišti Plasy dne 11. července 2015* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2016 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_G3n2JFB9.pdf
- [28] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L23 Super-Blaník pozn. značky OK-0214, letiště Mikulovice dne 16. srpna 2015* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2016 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_tniJRfAJ.pdf
- [29] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13A, poznávací značky OK-9707, na LKHS, 31.10.2015.* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2015 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_HvJCejew.pdf
- [30] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku K7 poznávací značky OK-1745 na letišti Žamberk dne 9. června 2016* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2016 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_ytj4psDW.pdf
- [31] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L 23 SUPER-BLANÍK poznávací značky OK-0239 na letišti BENEŠOV ze dne 16. května 2017* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2017 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20171205124431.pdf>
- [32] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku SF 34 poznávací značky OK-3401 na letišti Liberec dne 10. června 2017* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2018 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20180213083701.pdf>
- [33] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku ORLÍK II - VT 116 poznávací značky OK-4307 na LKCM dne 18. 6. 2017* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2017 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20170905122807.pdf>
- [34] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L 33 SÓLO poznávací značky OK-4404 na letišti Jihlava ze dne 25. června 2017* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2018 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20180709100924.pdf>
- [35] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody motorového kluzáku L-13 SE Vivat poznávací značky OK-8118 na letišti Frýdlant dne 25. srpna 2017* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2018 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20181105074013.pdf>
- [36] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13 BLANÍK poznávací značky OK-6815 na letišti Vlašim dne 6. července 2018* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2019 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20190114145433.pdf>

- [37] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13 Blaník poznávací značky OK-4716 na LKMB dne 19. 7. 2019* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2019 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20191014081511.pdf>
- [38] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku ASW-19 B poznávací značky OK-2233 na letišti Havlíčkův Brod ze dne 11. srpna 2019* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2020 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20200716092138.pdf>
- [39] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody kluzáku L-13A BLANÍK poznávací značky OK-6839 na letišti Vrchlabí ze dne 24. srpna 2019* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2020 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20200629134405.pdf>
- [40] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku R 22 Beta II poznávací značky OK-BIG na letišti Kyjov 12. 7. 2010* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2010 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/uZZqfEqi.pdf>
- [41] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku R 22M poznávací značky OK-XIF na letišti Skuteč 11. 5. 2011* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2011 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/PEhavsp4.pdf>
- [42] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku Schweizer HU269C-1 poznávací značky OK-PIH u letiště Olomouc 30.8.2011* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2011 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/9ZcCF8Kn.pdf>
- [43] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin incidentu vrtulníku R 44 Raven II, poznávací značky OK-EEE na letišti Strakonice, dne 3. ledna 2014* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2014 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_UZ5wK639.pdf
- [44] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku Robinson R 44 Raven I, poznávací značky OK-VAC, na poli u obce Velké Všelisy, 23. dubna 2014* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2015 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_cWe4s8VW.pdf
- [45] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku Robinson R 44 Raven I, poznávací značky OK-SCI na letišti Roudnice, dne 6. dubna 2016* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2016 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_Uz57LBeK.pdf
- [46] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku Robinson R 44 Raven I, poznávací značky OK-GES, na poli u letiště Plasy, 16. srpna 2016* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2017 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_A7Kyuxxi.pdf
- [47] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku Robinson R 22 BETA II, poznávací značky OK-HLC, na LKHK, 28. července 2017* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2018 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20180917075312.pdf>

[48] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulníku CABRI G2 poznávací značky OK-CAB na letišti Hradec Králové dne 10. března 2018* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2019 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20190326095303.pdf>

[49] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody vrtulník ENSTROM 480 B poznávací značky OK-CLV na poli u obce Blažkov ze dne 22. března 2019* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2020 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20200601155113.pdf>

[50] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody letadla EV-97 Eurostar poznávací značky OK-GUR 22 v místě Osek 19. 7. 2011* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2012 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_EeNCWxfJ.pdf

[51] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody SLZ TL-2000 Sting, pozn. značky OK-NUA42, dne 28.4.2012 s LKTO.* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2012 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: https://uzpln.cz/pdf/incident_zY5xF5zC.pdf

[52] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody ULL Bristell Elsa, poznávací značky OK-VAR 03, u obce Brodce, dne 8. listopadu 2016* [online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20170421125507.pdf>

[53] *ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA o odborném zjišťování příčin letecké nehody UL letounu D4BK F80/100 Fascination poznávací značky OK-OUF 88 u obce Kundratice dne 9. dubna 2018*[online]. Praha: ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD, 2019 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20190328102034.pdf>

Ostatní zprávy UZPLN:

[67] *Porada k bezpečnosti letů za druhé čtvrtletí roku 2012*[online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2012 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/kgfzyY9s.pdf>

[68] *Porada k bezpečnosti letů za první čtvrtletí roku 2012*[online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2012 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/8gMjjXhc.pdf>

[69] *Porada k bezpečnosti letů za třetí čtvrtletí roku 2012*[online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2012 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/yMivZ7k7.pdf>

[70] *Porada k bezpečnosti letů za 1. čtvrtletí 2010* [online]. Praha, 2010 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/M6JTkZDX.pdf>

[71] *Porada k bezpečnosti letů za 1. čtvrtletí 2011* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2011 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/nsAgwucj.pdf>

[72] *Porada k bezpečnosti letů za 2. čtvrtletí a I. pololetí 2010*[online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2010 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/JBPwEgZK.pdf>

[73] *Porada k bezpečnosti letů za 2. čtvrtletí 2011* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2011 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/MZWBdyTi.pdf>

[74] *Porada k bezpečnosti letů za 3. čtvrtletí 2010* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2010 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/mD2fcuun.pdf>

[75] *Porada k bezpečnosti letů za 3. čtvrtletí 2011* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2011 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/tGrTcLRZ.pdf>

[76] *Porada k bezpečnosti letů za 4. čtvrtletí 2010 a za rok 2010*[online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2011 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/R8gV7HUy.pdf>

[77] *Porada k bezpečnosti letů za 4. čtvrtletí 2011 a rok 2011*[online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2012 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/pUgbRAkK.pdf>

[78] *Porada k rozboru bezpečnosti za 1. čtvrtletí 2013* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2013 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/Y364Pr6b.pdf>

[79] *Porada k rozboru bezpečnosti za 2. čtvrtletí 2013 a pololetí*[online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2013 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/a9HeBLSG.pdf>

[80] *Porada k rozboru bezpečnosti za 3. čtvrtletí 2013* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2013 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/vGZP4FdY.pdf>

[81] *Výroční porada k rozboru bezpečnosti za 4. čtvrtletí 2012 a provozní bezpečnosti v roce 2012* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2013 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/Zs2b7jeB.pdf>

[82] *Výroční porada k rozboru bezpečnosti za 4. čtvrtletí 2013 a provozní bezpečnosti v roce 2013* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2014 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/Tbawfbqh.pdf>

[83] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2010* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2011 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/yFrJf6TG.pdf>

[84] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2011* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2012 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/TLy6PLyx.pdf>

[85] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2012* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2013 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/nQgcyFiZ.pdf>

[86] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2013* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2014 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/9GhDcqj8.pdf>

[87] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2014* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2015 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/2b5mHFRx.pdf>

[88] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2015* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2016 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20171002114634.pdf>

[89] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2016* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2017 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20171002114617.pdf>

[90] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2017* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2018 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20180820101107.pdf>

[91] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2018* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2019 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20200417093407.pdf>

[92] *VÝROČNÍ ZPRÁVA 2019* [online]. Praha: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2020 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20210315143328.pdf>

Ostatní zdroje:

[54] About ICAO. *International Civil Aviation Organization* [online]. [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>

[55] KENNY, David Jack. *Accidents During Flight Instruction: A Review* [online]. Air Safety Institute, 2014 [cit. 2022-02-02]. Dostupné z: <https://www.aopa.org/-/media/Files/AOPA/Home/Pilot-Resources/Safety-and-Proficiency/Accident-Analysis/Special-Reports/InstructionalAccidentReportFINAL.pdf>

[56] *Aviation Occurrence Categories* [online]. ICAO, 2021 [cit. 2022-03-27]. Dostupné z: https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2021-Ago/CICTT_Occurrence_Category_4.8_May_2021.pdf

[57] WALTON, Andrew, Carl BAUMANN a Robert C. GESKE. *Fatal Flight Training Accident Report 2000–2015* [online]. 2019 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://www.aopa.org/-/media/Files/AOPA/Home/Pilot-Resources/Safety-and-Proficiency/Accident-Analysis/FatalFlightTrainingReport20002015.pdf>. Liberty UNIVERSITY & AOPA Air Safety Institute.

[58] KILIÇ, Bilal. HFACS Analysis for Investigating Human Errors in Flight Training Accidents. *Journal of Aviation* [online]. Vedat Veli ÇAY, 2019, 23.06.2019, (3), 28-37 [cit. 2022-04-15]. ISSN 2587-1676. Dostupné z: doi:10.30518/jav.553315

[59] Loss of Control In-flight (LOC-I). *IATA* [online]. [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.iata.org/en/programs/safety/loss-of-control-inflight/>

[60] *Loss of Control in General Aviation* [online]. EASA [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Loss%20of%20Control%20in%20General%20Aviation%20-%20update%2017112016-%20sourcedoc-final.pdf>

[61] KRÁČMAR, Jan. *Meteorologie (050 00)*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. Učební texty pro teoretickou přípravu dopravních pilotů dle předpisu JAR-FCL 1. ISBN 80-720-4447-8.

[62] MALÁTKOVÁ, Petra. *Návrh rotorové hlavy vírníku* [online]. Praha, 2017 [cit. 2022-04-25]. Dostupné z: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/72883/F2-BP-2017-Malatkova-Petra-BP_MALATKOVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Bakalářská práce. České Vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Ing. Jan Kanaval, PhD.

[63] MAŠKOVÁ, Šárka. *Návrh využití nástroje ECCAIRS 5 Taxonomy Design Tools* [online]. Brno, 2018 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=175023. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Jiří Chlebek, Ph.D.

[64] *PŘEDPIS LETOVÉ PROVOZNÍ SLUŽBY SLUŽBA ŘÍZENÍ LETOVÉHO PROVOZU LETOVÁ INFORMAČNÍ SLUŽBA POHOTOVOSTNÍ SLUŽBA L 11* [online]. Ministerstvo dopravy ČR, 2000 [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-11/index.htm>

[65] *PŘEDPIS O ODBORNÉM ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD A INCIDENTŮ L 13* [online]. Ministerstvo dopravy ČR, 2001 [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-13/index.htm>

[66] *Způsobilost pilotů letounů* [online]. Praha: Úřad pro civilní letectví, 2020 [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2019/07/CAA-ZLP-163-Způsobilost-pilotů-letounů.pdf?cb=bf4313c06f23d2190d8c1a980306c2d9>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| zkratka | význam | význam anglicky |
|----------------|---|---|
| AOPA | Asociace pilotů a vlastníků letadel | Aircraft Owners and Pilots Association |
| apod. | a podobně | |
| ARC | neobvyklý kontakt s dráhou | Abnormal Runway Contact |
| ATZ | | Air Traffic Zone |
| CPL | licence obchodního pilota | Commercial Pilot Licence |
| CTOL | střet s překážkou během vzletu nebo přistání | Collision with Obstacle During Takeoff and Landing |
| č. | číslo | |
| ČR | Česká republika | |
| EASA | agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví | European Union Aviation Safety Agency |
| ECCAIRS | | European Co-ordination centre for Accident and Incident Reporting Systems |
| FAA | federální úřad pro letectví | Federal Aviation Administration |
| FIC | letové informační středisko | Flight information centre |
| ft | stopa (jednotka délky) | feet |
| FUEL | palivo | Fuel |
| GCOL | střet s překážkou na zemi | Ground Collision |
| h. | hodina | |
| ICAO | mezinárodní organizace pro civilní letectví | International Civil Aviation Organisation |
| ICAO | | International Civil Aviation Organization |
| IMC | meteorologické podmínky pro let podle přístrojů | Instrument meteorological conditions |
| LAA | letecká amatérská asociace | |
| LKBE | letišť Benešov | |
| LKBU | letišť Bubovice | |
| LKFR | letišť Frýdlant | |
| LKHB | letišť Havlíčkův Brod | |
| LKHD | letišť Hodkovice nad Mohelkou | |
| LKHS | letišť Hosín | |
| LKJA | letišť Jaroměř | |
| LKJC | letišť Jičín | |
| LKJI | letišť Jihlava | |
| LKKR | letišť Krnov | |
| LKKY | letišť Kyjov | |
| LKLB | letišť Liberec | |
| LKLT | letišť Letňany | |
| LKMB | letišť Mladá Boleslav | |
| LKMI | letišť Mikulovice | |
| LKMT | letišť Ostrava | |
| LKOL | letišť Olomouc | |

| | | |
|-----------------|--|--|
| LKPL | letišťe Plzeň-Letkov | |
| LKPO | letišťe Přerov | |
| LKPS | letišťe Plasy | |
| LKRA | letišťe Rakovník | |
| LKRICA | letišťe Říčany | |
| LKRO | letišťe Roudnice | |
| LKSK | letišťe Skuteč | |
| LKSN | letišťe Slaný | |
| LKST | letišťe Strakonice | |
| LKTB | letišťe Brno | |
| LKVL | letišťe Vlašim | |
| LKVR | letišťe Karlovy Vary | |
| LKZB | letišťe Zbraslavice | |
| LKZM | letišťe Žamberk | |
| LOC-G | ztráta kontroly na zemi | Loss of Control-Ground |
| LOC-I | ztráta kontroly za letu | Loss of Control-Inflight |
| MAC | porušení rozestupů | Near Midair Collision |
| MEP | vícemotorový pístový | Multi Engine Piston |
| min | minuta | Minute |
| N/A | nedostupné | Not Available |
| NTSB | | National Transportation Safety Board |
| OTHR | ostatní | Other |
| PHM | pohonné hmoty a maziva | |
| PJ | Pohonná jednotka | |
| PPL-A | soukromý pilot letounů | Private Pilot Licence – Airplane |
| PPL-H | soukromý pilot vrtulníků | Private Pilot Licence – Helicopter |
| RE | vyjetí z dráhy | Runway Excursion |
| RWY | dráha | Runway |
| SCF-NP | selhání systému nesouvisejícího s pohonnou jednotkou | System/Component Failure of Malfunction (Non-Powerplant) |
| SCF-PP | selhání systému pohonné jednotky | System/Component Failure of Malfunction (Powerplant) |
| SLZ | sportovní létající zařízení | |
| SPL | licence pilota kluzáků | Sailplane Pilot Licence |
| tab. | tabulka | |
| UCL | Úřad civilního letectví | |
| UIMC | nezamýšlený let v podmínkách pro let podle přístrojů | Unintended Flight in IMC |
| ULL | ultralehká letadla | |
| USA | Spojené státy americké | United States |
| UZPLN | Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod | |
| VFR | podmínky pro let za viditelnosti | Visual Flight Rules |
| V _{NE} | nepřekročitelná rychlosti | Never Exceed Speed |

SEZNAM GRAFŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK

- Graf 3.1 Srovnání trendu celkového počtu událostí ve všech kategoriích
- Graf 3.2 Přehled počtu nehod ve výcviku v celkových počtech nehod za dané období u jednotlivých kategorií
- Graf 3.3 Přehled počtu incidentů ve výcviku v celkových počtech nehod za dané období u jednotlivých kategorií
- Graf 4.1 Počet událostí se zařazením v kategorii letouny
- Graf 4.2 Počet událostí při výcviku v ČR (oranžově), jejich trend (tmavě modře) a srovnáním s trendem v USA (světle modře) v kategorii letouny
- Graf 4.3 Druhy výcviku s letovými úlohami a jejich počet (incident/nehoda) v kategorii letouny
- Graf 4.4 Zastoupení fází letu v druhu výcviku v kategorii letouny
- Graf 4.5 Četnost kategorií událostí u letounů
- Graf 5.1 Četnost nehod při výcviku v ČR v kategorii kluzáků
- Graf 5.2 Druhy výcviku s letovými úlohami a jejich počet v kategorii kluzáky
- Graf 5.3 Zastoupení fází letu v druhu výcviku v kategorii kluzáků
- Graf 5.4 Četnost kategorií událostí u kluzáků
- Graf 5.5 Četnost rozložení posádky během ARC v kategorii kluzáky
- Graf 6.1 Četnost událostí při výcviku v ČR v kategorii vrtulníků
- Graf 6.2 Druhy výcviku s letovými úlohami a jejich počet (incident/nehoda) v kategorii vrtulníky
- Graf 6.3 Zastoupení fází letu v druhu výcviku v kategorii vrtulníků
- Graf 6.4 Četnost kategorií událostí u vrtulníků
- Graf 6.5 Zastoupení hlavních příčin v kategorii vrtulníky
- Graf 7.1 Porovnání zastoupení nehod APOA a ČR v kategorii letouny
- Graf 7.2 Procentuální zastoupení letů sólo a s instruktorem (dvoji) v kategorii letouny
- Graf 8.1 Četnost kategorií událostí ve všech letadlových kategoriích
- Obr. 4.1 Letoun C-172 RG po dosednutí [16]
- Obr. 4.2 Letoun Z-43 po střetu s letounem C-152 [12]
- Obr. 4.3 Letoun Tecnam P92 po vyjetí z dráhy [2]
- Obr. 4.4 Zničený letoun C-150 L [11]
- Obr. 4.5 Letoun Z-126 T po dosednutí do pole
- Obr. 4.6 Porovnání typů měrek paliva s jejich popisem [4]
- Obr. 5.1 Kluzák K-7 po nárazu do země [19]
- Obr. 5.2 Kluzák L-13 po vyjetí z dráhy [26]
- Obr. 5.3 Aerovlek ve strmém stoupání [38]
- Obr. 6.1 Vrtulník R-22 po dopadu [41]
- Obr. 6.2 Vrtulník Enstorm 480 B těsně před dopadem na zem [49]
- Obr. 6.3 Vrtulník R-44 po zastavení [45]

| | |
|----------|---|
| Tab. 2.1 | Základní informace o nehodách v kategorii ULL |
| Tab. 3.1 | Četnost událostí v letech 2010–2020 |
| Tab. 4.1 | Základní informace o událostech v kategorii letouny |
| Tab. 4.2 | Početní zastoupení událostí podle fází letu v kategorii letouny |
| Tab. 4.3 | Hlavní příčiny a spolupůsobící faktory u událostí v kategorii letouny |
| Tab. 4.4 | Výskyt spolupůsobících faktorů u událostí v kategorii letouny |
| Tab. 5.1 | Základní informace o událostech v kategorii kluzáky |
| Tab. 5.2 | Počet událostí vzhledem k fázi letu v kategorii kluzáky |
| Tab. 5.3 | Hlavní příčiny a spolupůsobící faktory u událostí v kategorii kluzáky |
| Tab. 5.4 | Výskyt spolupůsobících faktorů u událostí v kategorii kluzáky |
| Tab. 6.1 | Základní informace o událostech v kategorii vrtulníky |
| Tab. 6.2 | Početní zastoupení událostí podle fází letu v kategorii vrtulníků |
| Tab. 6.3 | Hlavní příčiny a spolupůsobící faktory u událostí v kategorii vrtulníků |
| Tab. 6.4 | Výskyt spolupůsobících faktorů u událostí v kategorii vrtulníků |
| Tab. 8.1 | Výskyt spolupůsobících faktorů ve všech kategoriích |

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 Přehled událostí
- Příloha 2 Zjednodušený přehled událostí letounů
- Příloha 3 Zjednodušený přehled událostí kluzáků
- Příloha 4 Zjednodušený přehled událostí vrtulníků

Zjednodušený přehled událostí letounů

| číslo události | datum události | druh události | poznávací značka letadla | typ letadla | místo události | instruktor / examinátor | | | | pilot / žák | | | | |
|----------------|----------------|----------------|--------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|-----|
| | | | | | | smrtelná zranění | poškození letounu | nálet celkový (h.) | nálet instruktorský (h.) | nálet na typu (h.) | věk | nálet celkový (h.) | nálet na typu (h.) | věk |
| 1 | 03.02.2011 | nehoda | OK-OKA | C-150 | LKBV | 0 | ano | nebyl na palubě | | | 30 | 22 | 55 | |
| 2 | 30.05.2011 | nehoda | OK-VOR | P 92-JS | LKZB | 0 | ano | nebyl na palubě | | | 42 | N/A | 22 | |
| 3 | 16.09.2012 | nehoda | OK-AVI | C-152 | LKRO | 0 | ano | 3489 | 2848 | N/A | 37 | 16 | 16 | 36 |
| 4 | 31.08.2013 | incident | OK-OGC | C-152 | u SLZ plochy LKRICA | 0 | ne | 8249 | N/A | 160 | 59 | N/A | | |
| 5 | 24.09.2013 | nehoda | OK-DKP | PA-34-200T | LKJA | 0 | ano | 3330 | N/A | N/A | 43 | 193 | 13 | 28 |
| 6 | 31.10.2013 | nehoda | OK-MIL | C-172 | LKRO | 0 | ano | 2264 | 1714 | N/A | 40 | 164 | N/A | 58 |
| 7 | 04.02.2014 | vážný incident | OK- TUR | C-172 | let LKTB - LKLT | 0 | ne | nebyl na palubě | | | 73 | 68 | 49 | |
| 8 | 27.07.2014 | nehoda | OK-LLH | Zlin Z 126 T | LKPS | 0 | ano | 339 | 52 | 52 | 47 | 70 | 63 | 33 |
| 9 | 04.10.2014 | nehoda | OK-KMJ | Zlin Z 226 MS | LKVR | 0 | ano | nebyl na palubě | | | 148 | 3,5 | 36 | |
| 10 | 08.04.2015 | vážný incident | OE-FDN | SHORTS SC7 Skyvan | 15 NM SW od LKKT | 0 | ne | 6560 | N/A | 5800 | 37 | 10000 | 8 | 50 |
| 11 | 20.04.2016 | nehoda | OK-OKA | C-150L | u obce Chrást'ovice | 1 | ano | nebyl na palubě | | | 43 | 43 | 25 | |
| 12 | 25.05.2016 | nehoda | OK-XOD a OK-LFA | Z43 a C-152 | LKMT | 0 | ano | nebyl na palubě | | | 13 | 13 | 22 | |
| 13 | 04.06.2016 | vážný incident | OK-IKQ, OK-KNX a OK-0239 | C-172 a Z-226 s vletem | LKBE | 0 | ne | 6000 | 4500 | N/A | 53 | 143 | N/A | 48 |
| 14 | 30.03.2017 | nehoda | OK-HFA | C-152 | LKRA | 0 | ano | nebyl na palubě | | | 34 | 34 | 20 | |
| 15 | 25.05.2018 | incident | OK-FAB a OK-HDG | C-152 a Tecnam P92 JS | LKBE | 0 | ne | nebyl na palubě | | | 46 | N/A | 27 | |
| 16 | 08.04.2019 | nehoda | OK-ALZ | C-172 RG | LKRO | 0 | ano | 18950 | N/A | N/A | 72 | 204 | 14 | 31 |

Zjednodušený přehled událostí letounů – pokračování

| číslo události | druh výcviku | letová úloha | fáze letu | kategorie události | kategorie události (zkratka) | popis příčiny uvedené v závěrečné zprávě UZPLN | odkaz na závěrečnou zprávu |
|----------------|---------------------|--------------------------|-------------|----------------------------|------------------------------|--|---|
| 1 | základní | samostatný okruh | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Nezvládnutí techniky pilotáže při odsokou při přistání a malá rozletanost na zasněžené RWY. | https://uzpln.cz/incident/120 |
| 2 | základní | samostatný navigační let | přistání | vyjetí z dráhy | RE | Nerozpoznání neustání připusti plynu ve stresové situaci během výběhu. | https://uzpln.cz/incident/308 |
| 3 | základní | okruh | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Silně potlačený po odsokou. | https://uzpln.cz/incident/364 |
| 4 | základní | navigační let | traťový let | zastavení dodávky paliva | FUEL | Vysazení motoru v důsledku vyčerpání paliva. Množství posádka odhadla pomocí amatérsky vyrobené měřky | https://uzpln.cz/incident/377 |
| 5 | MEP zkouška | bezpečnostní přistání | přiblížení | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Náhlé uzavření výkonu motorů na základě žákova nepochopení příkazu FE způsobilo prosednutí letounu v závěrečné fázi přiblížení. | https://uzpln.cz/incident/385 |
| 6 | kondiční let v noci | okruh | přistání | ostatní | OTHR | Při nevhodně provedeném přistávacím manévru došlo ke srážce s balíkem sena, který se nacházel v dráhovém pásu. | https://uzpln.cz/incident/404 |
| 7 | základní | samostatný navigační let | traťový let | nezamýšlený let v IMC | UIMC | Vlétnutí do nevyhovujících meteorologických podmínek a nedodržení postupů při ztrátě orientace. | https://uzpln.cz/incident/409 |
| 8 | kondiční let | okruh | vzlet | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Opožděná reakce na dlouhý rozjezd a nesprávné rozhodnutí při volbě směru přistání (zadní vítr). | https://uzpln.cz/incident/417 |
| 9 | Towing - s | samostatný vleč | manévrování | zastavení dodávky paliva | FUEL | Vysazení motoru v důsledku nesprávné kontroly polohy palivového kohoutu. | https://uzpln.cz/incident/435 |
| 10 | typový | pomalé lety a pády | traťový let | selhání systému PJ | SCF-PP | Úplná ztráta výkonu pravého motoru. | https://uzpln.cz/incident/545 |
| 11 | základní | samostatný navigační let | manévrování | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Ztráta kontroly nad letounem důsledkem nevěnování dostatečné pozornosti pilotování. | https://uzpln.cz/incident/490 |
| 12 | základní | N/A | stojánka | sřet s překážkou na zemi | GCOL | Nesprávné provedení postupu spouštění motoru bez instruktora na palubě. | https://uzpln.cz/incident/488 |
| 13 | kondiční let | okruh | vzlet | porušení rozestupů | MAC | Posádka C172 neohlásila svůj úmysl touch&go a neměla vizuální ani radiový přehled o okolním provozu. Dále na hlášení startu vlečné nereagovala posádka C172 ani dispečer služby RÁDIO. | https://uzpln.cz/incident/494 |
| 14 | základní | samostatný navigační let | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Nezvládnutí techniky pilotáže během odsokou při přistání. | https://uzpln.cz/incident/511 |
| 15 | základní | samostatný navigační let | traťový let | porušení rozestupů | MAC | Žákovo nenahlášení se na službu rádio při průletu ATZ. | https://uzpln.cz/incident/561 |
| 16 | CPL zkouška | bezpečnostní přistání | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Záměna ovládací páky podvozku a klapky v konečné fázi přiblížení. | https://uzpln.cz/incident/583 |

Zjednodušený přehled událostí kluzáků

| číslo události | datum události | druh události | poznávací značka letadla | typ letadla | místo události | instruktor | | | pilot / žák | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|--------------------------|-------------------|----------------|------------------|---------|-------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|-----|-----------------------|
| | | | | | | smrtelná zranění | zranění | poškození kluzáků | nálet celkový (h.) | nálet instruktorský (h.) | nálet na typu (h.) | věk | nálet celkový (h.) | nálet na typu (h.) | věk | držitel PPL (A) / ULL |
| 17 | 04.09.2010 | letecká nehoda | OK-0698 | L-23 Super-Blaník | LKSN | 1 | 1 | ano | 291 | 56 | N/A | 42 | 8 | 8 | 16 | N/A |
| 18 | 09.04.2012 | letecká nehoda | OK-1628 | K-7 Kluzák | LKPO | 0 | 0 | ano | 599 | N/A | N/A | 32 | 40 | N/A | 55 | N/A |
| 19 | 17.06.2012 | letecká nehoda | OK-4069 | K-7 kluzák | LKSN | 0 | 0 | ano | 1068 | 152 | 3 | 28 | 17 | 3 | 56 | N/A |
| 20 | 29.04.2013 | letecká nehoda | OK-6066 | AS-K13 | LKHB | 0 | 0 | ano | 445 | 196 | N/A | 35 | 3 | 3 | 29 | N/A |
| 21 | 05.05.2013 | letecká nehoda | OK-3401 | SF-34 | LKLB | 0 | 0 | ano | | nebyl na palubě | | | 32 | N/A | 42 | N/A |
| 22 | 22.06.2013 | letecká nehoda | OK-7427 | L-33 Sóló | LKPL | 0 | 0 | ano | | nebyl na palubě | | | 215 | N/A | 78 | N/A |
| 23 | 04.04.2014 | letecká nehoda | OK-0419 | AS-K13 | LKHD | 0 | 1 | ano | | nebyl na palubě | | | 36 | N/A | 29 | N/A |
| 24 | 24.05.2014 | letecká nehoda | OK-8802 | L-13 | LKFR | 0 | 0 | ano | 335 | 84 | 141 | 25 | 5 | 5 | 44 | N/A |
| 25 | 31.05.2014 | letecká nehoda | OK-0913 | L-13A Blaník | LKJC | 0 | 0 | ano | 510 | 265 | N/A | 38 | 226 | N/A | 46 | N/A |
| 26 | 20.08.2014 | letecká nehoda | OK-4832 | L-13 | LKPL | 0 | 0 | ano | 256 | 35 | 116 | 22 | 10 | 10 | 36 | N/A |
| 27 | 11.07.2015 | letecká nehoda | OK-2722 | L-13A Blaník | LKPS | 0 | 0 | ano | 686 | 44 | N/A | 28 | 10 | 10 | 29 | N/A |
| 28 | 16.08.2015 | letecká nehoda | OK-0214 | L-23 Super-Blaník | LKMI | 0 | 0 | ano | 737 | N/A | N/A | 46 | 15 | 15 | 52 | N/A |
| 29 | 31.10.2015 | letecká nehoda | OK-9707 | L-13A Blaník | LKHS | 0 | 0 | ano | 911 | N/A | N/A | 48 | 20 | 20 | 48 | N/A |
| 30 | 09.06.2016 | letecká nehoda | OK-1745 | K-7 Kluzák | LKZM | 0 | 1 | ano | 695 | 109 | 84 | 39 | 8 | 8 | 29 | N/A |
| 31 | 16.05.2017 | letecká nehoda | OK-0239 | L-23 Super-Blaník | LKBE | 0 | 0 | ano | | N/A | | 64 | N/A | N/A | 59 | PPL(A) |
| 32 | 10.06.2017 | letecká nehoda | OK-3401 | SF-34 | LKLB | 0 | 0 | ano | | nebyl na palubě | | | 71 | 68 | 46 | N/A |
| 33 | 18.06.2017 | letecká nehoda | OK-4307 | VT-116 Orlik II | LKKR | 0 | 0 | ano | | nebyl na palubě | | | 29 | 1 | 43 | N/A |
| 34 | 25.06.2017 | letecká nehoda | OK-4404 | L-33 Sóló | LKJI | 0 | 0 | ano | | nebyl na palubě | | | 38 | 0,5 | 34 | N/A |
| 35 | 25.08.2017 | letecká nehoda | OK-8118 | L-13 SE Vivat | LKFR | 0 | 0 | ano | 1564 | N/A | 156 | 67 | 100 | 4 | 42 | N/A |
| 36 | 06.07.2018 | letecká nehoda | OK-6815 | L-13 Blaník | LKVL | 0 | 0 | ano | 1149 | N/A | N/A | 48 | 8 | 8 | 30 | ULL |
| 37 | 19.07.2019 | letecká nehoda | OK-4716 | L-13 Blaník | LKMB | 0 | 0 | ano | 1846 | 897 | 680 | 49 | 11 | 11 | 54 | N/A |
| 38 | 11.08.2019 | letecká nehoda | OK-2233 | ASW-19B | LKHB | 1 | 0 | ano | | nebyl na palubě | | | 117 | N/A | 33 | N/A |
| 39 | 24.08.2019 | letecká nehoda | OK-6839 | L-13A Blaník | LKVR | 0 | 0 | ano | 533 | 55 | N/A | 43 | 5 | 5 | 23 | N/A |

Zjednodušený přehled událostí kluzáků – pokračování

| číslo události | druh výcviku | letová úloha | fáze letu | kategorie události | kategorie události (zkratka) | popis příčiny uvedené v závěrečné zprávě UZPLN | odkaz na závěrečnou zprávu |
|----------------|--------------|---|------------|---|------------------------------|--|---|
| 17 | základní | okruh | přiblížení | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Nebyla jednoznačně definována, ale s největší pravděpodobností letoun upadl do vývrtky po prudkém zísahu do nožního řízení, kterému instruktor nestihl zabránit. | https://uzpln.cz/incident/127 |
| 18 | kondiční let | N/A | vzlet - N | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Pozdní reakce instruktora na neplánované přerušení tahu navijáku v malé výšce. | https://uzpln.cz/incident/321 |
| 19 | základní | oprava vadného přistání | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Nesprávný odhad výšky instruktorem k nácviu vyplavání. | https://uzpln.cz/incident/330 |
| 20 | základní | N/A | vzlet - N | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Pozdní reakce instruktora na neplánované snížení tahu navijáku v malé výšce. | https://uzpln.cz/incident/355 |
| 21 | základní | samostatný okruh | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Prosednutí kluzáku z vysoké výšky po žákově chybné opravě vyplavání během sólo letu. | https://uzpln.cz/incident/354 |
| 22 | kondiční let | samostatné přistání do omezeného prostoru | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Prosednutí kluzáku z vysoké výšky ve fázi podrovnání kvůli špatné manipulaci s brzdícími klapkami. | https://uzpln.cz/incident/362 |
| 23 | základní | samostatný okruh | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Špatná reakce na vyplavání během přistání. | https://uzpln.cz/incident/408 |
| 24 | základní | okruh | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Po pravděpodobně pozdním vybrání skluzy kluzák dosedl v traverzu při vysokém klesání. | https://uzpln.cz/incident/402 |
| 25 | kondiční let | přistání do omezeného prostoru | přistání | sřít s překážkou během vzletu nebo přistání | CTOL | Nevhodný rozpočet pro přistání do omezeného prostoru přes překážku. | https://uzpln.cz/incident/418 |
| 26 | základní | přistání do omezeného prostoru | přistání | vyjetí z dráhy | RE | Nesprávné rozhodnutí při volbě směru přistání (zadní vítr) a opožděná reakce na prodloužení výběhu. | https://uzpln.cz/incident/414 |
| 27 | základní | oprava vadného přistání | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Žákově prudké potlačení, kterému instruktor nestihl nezabránit. | https://uzpln.cz/incident/476 |
| 28 | základní | nácvič mimořádné situace | vzlet - N | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Ztráta kontroly kluzáku při plánovaném přerušení tahu navijáku v malé výšce. | https://uzpln.cz/incident/466 |
| 29 | kondiční let | přistání do omezeného prostoru | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Pozdní reakce na změnu síly a směru větru v průběhu přiblížení. | https://uzpln.cz/incident/459 |
| 30 | základní | okruh | vzlet - N | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Prosednutí kluzáku po přerušení tahu navijáku důsledkem samovolného uvolnění tažného lana v malé výšce. | https://uzpln.cz/incident/476 |
| 31 | základní | oprava vadného přistání | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Instruktor nestihl zareagovat na rychlé potlačení řídicí páky žákem, kterému byly v předchozích letech vytýkány pomalé nebo žádné reakce. | https://uzpln.cz/incident/533 |
| 32 | termický let | samostatný termický let | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Chybná oprava odsokku během sólo letu. | https://uzpln.cz/incident/540 |
| 33 | typový | samostatný přeškolovací let | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Chybná oprava odsokku během sólo letu. | https://uzpln.cz/incident/520 |
| 34 | typový | samostatný přeškolovací let | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Chybná oprava odsokku způsobeného pozdním zahájením podrovnání. | https://uzpln.cz/incident/547 |
| 35 | TMG | okruh | pojiždění | selhání systému nesouvisějícího s PJ | SCF-NP | Únavový lom vzpěry vysouvání podvozku. | https://uzpln.cz/incident/557 |
| 36 | základní | přezkoušení | přistání | sřít s překážkou během vzletu nebo přistání | CTOL | Prosednutí kluzáku způsobené rychlým otevřením brzdících klapek během podrovnání nad překážkou. | https://uzpln.cz/incident/564 |
| 37 | základní | nácvič mimořádné situace | vzlet - N | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Prosednutí kluzáku po přerušení tahu navijáku z důvodu nezvládnutí pilotáže v malé výšce. | https://uzpln.cz/incident/591 |
| 38 | typový | samostatný přeškolovací let | vzlet - A | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Malé zkušenosti, hodně létatých typů, chybná reakce na nezvládnutí rozjezdu, rozletu a stoupání. | https://uzpln.cz/incident/607 |
| 39 | základní | oprava vadného přistání | přistání | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Plné otevření brzdících klapek při malé rychlosti po opravě vyplavání. | https://uzpln.cz/incident/608 |

Zjednodušený přehled událostí vrtulníků

| číslo události | datum události | druh události | poznávací značka letadla | typ letadla | místo události | smrtelná zranění | zranění | poškození vrtulníku | instruktor | | | | | pilot / žák | | | |
|----------------|----------------|----------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------|---------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------|-----|--------------------|--------------------|-----|-----------------------|
| | | | | | | | | | nálet celkový (h.) | nálet instruktorský (h.) | nálet na typu (h.) | nálet instruktorský na typu (h.) | věk | nálet celkový (h.) | nálet na typu (h.) | věk | držitel PPL (A) / ULL |
| 40 | 12.07.2010 | letecká nehoda | OK-BIG | R-22 Beta II | LKKY | 0 | 0 | ano | 2432 | 667 | 74 | 53 | 42 | 16 | N/A | 33 | PPL(A) |
| 41 | 11.05.2011 | letecká nehoda | OK-XIF | R-22 Beta M | LKSK | 0 | 1 | ano | | | nebyl na palubě | | | 40 | N/A | 51 | N/A |
| 42 | 30.08.2011 | letecká nehoda | OK-PIH | Schweizer HU 269C-1 | u LKOL | 0 | 0 | ano | 6142 | N/A | 94 | N/A | 54 | 0 | 0 | 49 | N/A |
| 43 | 03.01.2014 | incident | OK-EEE | R 44 Raven II | LKST | 0 | 0 | ano | | | nebyl na palubě | | | 35 | 35 | 50 | PPL(A) i ULL |
| 44 | 23.04.2014 | letecká nehoda | OK-VAC | R 44 Raven I | ATZ LKMB | 0 | 0 | ano | 2501 | 377 | 248 | N/A | 50 | 47 | 47 | 40 | N/A |
| 45 | 06.04.2016 | letecká nehoda | OK-SCI | R 44 | LKRO | 0 | 0 | ano | | | nebyl na palubě | | | 65 | N/A | 50 | N/A |
| 46 | 16.08.2016 | letecká nehoda | OK-GES | R 44 Raven I | u obce Plasy | 2 | 0 | ano | 6192 | 1448 | 215 | 148 | 55 | 110 | 110 | 43 | N/A |
| 47 | 28.07.2017 | letecká nehoda | OK-HLC | R-22 Beta II | LKHK | 0 | 1 | ano | 5257 | 1567 | 1300 | N/A | 57 | 35 | 35 | 26 | N/A |
| 48 | 10.03.2018 | letecká nehoda | OK-CAB | Cabri G2 | LKHK | 0 | 0 | ano | 2709 | 1701 | 1104 | N/A | 34 | 465 | 2,5 | 36 | N/A |
| 49 | 22.03.2019 | letecká nehoda | OK-CLV | ENSTROM 480 B | u obce Blažkov u N. m. n. Metují | 2 | 0 | ano | 2215 | 52 | 14 | 6 | 44 | 84 | 8,5 | 27 | N/A |

Zjednodušený přehled událostí vrtulníků – pokračování

| číslo události | druh výcviku | letová úloha | fáze letu | kategorie události | kategorie události (zkratka) | popis příčiny uvedené v závěrečné zprávě UZPLN | odkaz na závěrečnou zprávu |
|----------------|--------------|------------------|-------------|----------------------------|------------------------------|--|---|
| 40 | základní | autorotace | manévrování | neobvyklý kontakt s dráhou | ARC | Nesprávně zvolená výška a způsob ukázky ztráty výkonu a přechodu do autorotace z visu. | https://uzpln.cz/incident/251 |
| 41 | základní | samostatný okruh | vzlet | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Rotace vrtulníku s následným střetem se zemí způsobená sklouznutím nohy po pedálu směrového řízení. | https://uzpln.cz/incident/257 |
| 42 | základní | okruh | přiblížení | zastavení dodávky paliva | FUEL | Brždění vrtulníku před dosednutím společně se zabořením ližin po dosednutí do terénu v autorotaci v důsledku vyčerpání paliva. | https://uzpln.cz/incident/295 |
| 43 | základní | samostatný okruh | vzlet | ztráta kontroly na zemi | LOC-G | Vyšlápnutí pedálu na zemi při provádění úkonů, rychlé odpoutání s tvrdým přistáním. | https://uzpln.cz/incident/393 |
| 44 | základní | autorotace | manévrování | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Přitažení páky cyklického řízení při náhlém a neočekávaném dosednutí v cvičné autorotaci s obnovením výkonu. | https://uzpln.cz/incident/451 |
| 45 | kondiční | N/A | stojánka | ztráta kontroly na zemi | LOC-G | Opomenutí úkonů před vzletem a následná manipulace s prvky řízení během motorové zkoušky. | https://uzpln.cz/incident/484 |
| 46 | kondiční let | autorotace | manévrování | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Nesprávný zásah do řízení při přechodu do autorotace, který způsobil ztrátu otáček nosného rotoru, vzlaku a náraz listu do kabiny. | https://uzpln.cz/incident/503 |
| 47 | základní | visení | manévrování | střet s překážkou na zemi | GCOL | Nesprávný zásah do řízení při kontaktu levé ližiny s překážkou. | https://uzpln.cz/incident/552 |
| 48 | typový | autorotace | manévrování | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Přitažení páky cyklického řízení při náhlém dosednutí v cvičné autorotaci. | https://uzpln.cz/incident/572 |
| 49 | IR | zátáčky | manévrování | ztráta kontroly za letu | LOC-I | Prudký zásah do řízení, který způsobil přechod vrtulníku "na záda" a překročení maximální povolené rychlosti letu. | https://uzpln.cz/incident/602 |