

LETECKÉ NEHODY Z OSOBNÍCH PŘÍČIN

Letecké nehody jsou trvalým, tragickým průvodním jevem v činnosti jak civilního, tak i vojenského letectva od dob jejich vzniku. V míru na rozdíl od války dostává posuzování leteckých nehod (LN) pochopitelně jiné rozměry. Po druhé světové válce vynakládají všechny armády velké úsilí ke zvýšení bezpečnosti létání. V naší armádě se zabývá touto činností skupina odborníků — stálá komise pro vyšetřování LN HSL a VPVOS. Jeden z úkolů této komise je vyvozovat ze závěrů výsledků svých šetření i preventivní opatření. Hlavním úkolem psychofyziologa, jako jednoho z členů této komise, je především hledat příčinu nehody, hodnotit roli a podíl všech osob zúčastněných na letu a létání vůbec, posuzovat vztah pilota před i po LN a navrhnout preventivní opatření ke snížení počtu LN.

Tento článek je výtahem z pokračování rozborů LN a navazuje na několik autorů z předcházejících let (Dvořák A., Vorel, Novotný Z., Novotný J., Pekař).

V první části článku volím formu, použitou předcházejícími autory, především proto, aby bylo možné srovnávat a dostát obraz o vývoji některých jevů a faktorech za uplynulá léta. Podrobněji než dříve jsem se snažil analyzovat lidský faktor, pokud to dosažitelné informace dovozovaly.

METODIKA

Podrobil jsem analýze všechny známé LN, které se udály v roce 1965 a jejichž příčinou jedinou nebo dílčí byl lidský faktor, tedy především pilot (osobní). Osoby odpovědné za organizaci a řízení létání nebo technický personál.

Největší část analyzovaného materiálu tvoří hlášení LN, které vyšetřují samy letecké útvary a předkládají HSL a VPVOS. Jsou to především události s příznivým výsledkem (UPF).^{*)} Dále jsem zpracoval údaje o LN, jejichž vyšetření se zúčastnil psychofyziolog oddělení bezpečnosti letů osobně jako člen komise. V posledním případě jde většinou o letecké katastrofy a havárie.

Psychofyziolog jako člen vyšetřovací komise LN se snažil u jednotlivých přípa-

dů určit, vyloučit nebo potvrdit, zda na vzniku nebo průběhu LN nese odpovědnost některá osoba, tedy zda někdo udělal chybu a dále jaká je příčina chybného jednání. Toto „proč“ je kapitolou dosud málo propracovanou a také nesmírně obtížnou, neboť často ani při dobré vůli na ni neodpoví sám aktér (např. pilot, zůstal-li živ). A v případech, kdy se zjistí faktory, které potenciálně mohly ovlivnit výkonnost pilota, chybí často jistota, že zde o tento vliv skutečně šlo.

Téměř vždy jde o hodnocení pilota v celé šíři jeho psychofyziologického stavu a osobnosti.

Lékař pochopitelně v první řadě vylučuje poruchy zdraví ve smyslu klinickém, ale rovněž i funkčním, především ve vztahu event. působení letových stressů. Lékař pátrá v anamnéze po psychosomatických onemocněních, emoční a vegetativní labilitě, po poruchách spánku, změ-

*) Další používané zkratky: PO = poškození, KA = katastrofa, HA = havárie, PR = předpoklad k LN.

nách nálad, po dopresích a vždy také po aerofobii. Posuzuje adaptační reaktivitu pilota obecně i ve vztahu k působení stressů. Hodnotí také vztah a funkci prostředků výškového vybavení. Ve vztahu k létání pátrá po stavech vědomí, synkopách, nauce, iluzích, křečích a jejich patologických reakcích. Přitom nezapomíná hodnotit všechny faktory komplikující průběh havarijní situace, neboť jen v málokterých případech u vážných LN působí jenom jediná příčina.

Posuzuje činnost při vzniku, průběhu a řešení havarijní situace (dále pouze HS). Totéž i při havarijním opuštění letounu. Lékař posuzuje psychofyzilogický stav před LN a reakci na ni. Jeho závěr má značný význam při vyslovení schopnosti k létání. Hodnotí a shrmažduje informace o individuálně psychologických zvláště osobě, která se dopustila chyby, především o vlastnostech psychomotorických, pozorovacích, rozumových. Hodnotí charakter, osobnost i afektivitu a pečlivě si všímá vlastností důležitých pro létání, jako zájmu o létání, sebevědomí, sebekritiky, odvahy. Všechny údaje si ověřuje studiem dřívější letecké anamnézy.

Lékař využívá všech zdrojů informací, podrobně sleduje zdravotnickou dokumentaci od dob jejího založení (vstupní prohlídky v ÚLZ, výsledky vyšetření LLK a speciální prohlídky, zdravotnickou knihu, výpis ambulantní knihy, zápis o předletových kontrolách) a pátrá po poruchách zdraví v posledním období. Nechává si předložit i kádrovou dokumentaci, doporučující posudky, letcovu charakter-

istiku a služební hodnocení. Při katastrofách pátrá v soukromých předmětech a písemnostech. V letové dokumentaci hledá hodnocení pilota a jeho chyby. Musí mít přehled o všech jeho LN, ať je zavinil nebo byla jejich příčina jiná, o kázeňských trestech, konfliktových situacích služebních i rodinných a jakýchkoliv ostatních potížích.

Během vyšetřování se zúčastní výsledků, které vede předseda komise nebo jiní odborníci a sám vyšetřuje pilota a svědky podle svého uvážení. Cenné informace získá od hlavního lékaře, od přímých nadřízených pilota, velitele roje, velitele letky a pilotů z jeho roje. Jako informátorů o jeho soukromém životě využívá jeho přátel a známých. V některých případech může vyslechnout i rodinné příslušníky. Důležité informace někdy poskytnou další funkcionáři, jako ZVP, tělovýchovný náčelník, náčelník pádakové přípravy atd. Lékař musí mít vždy jasno o režimu posledních 48 hodin, podle potřeby i o dalším období, o režimu odpočinku a spánku, letové zatížení. Pátrá po excesech či abusu alkoholu a drogách. Pátrá po změnách reaktivity v zaměstnání i v soukromém životě a po změnách v jeho chování.

V rozboru LN se analytické hledisko zpravidla prolíná celým postupem zpracování jak jednotlivých případů, tak i příbuzných skupin LN. Při statistickém rozboru a určení závislosti a signifikace rozdílu jsem použil Studentova T-testu a metody χ^2 .

VÝSLEDKY A HODNOCENÍ

Za rok 1965 jsem hodnotil všechny druhy LN (hodnoty uvádím v relativních číslech). Z toho bylo 33,4 % LN zaviněno nebo spoluzaviněno lidským faktorem mimo vinu technického personálu. Pro odlišnou centrální registraci jsou LN zaviněné technickým personálem souhrnně vykazovány v sumě LN z technických příčin. Selháním techniky v širším slova smyslu bylo zaviněno 66,6 % LN. U 2,3 % z nich bylo příčinou chyba obsluhujícího personálu (viz tab. 1). Jejich relativní počet ve skupině LN zaviněných lidským faktorem je přibližně dvojnásobný (4,2 procenta).

Lidský faktor jako jediná příčina byl zjištěn ve skupině selhání faktoru v 75,8 % případů. V 63,2 % případů to byla chyba pilota, ve 12,6 % případů chyba řídicích orgánů. U 24,2 % LN, na kterých nese podíl lidský faktor, je příčin více,

obvykle jsou to příčiny dvě (20,3 % případů), méně často tři (3,3 % případů) nebo dokonce čtyři. Osobní chyba se velmi často kombinuje se selháním techniky a s chybou orgánů řídicích létání. Tak technická chyba spolupůsobila u 13,7 % LN, chyba orgánů řídicích létání u 11,6 % LN. Ostatní příčiny, jako nenadálé zhoršení meteorologických podmínek, chyby v metodice se vyskytují jen sporadicky, i když samozřejmě mohou hrát důležitou roli. Porucha zdravotního stavu patří do selhání lidského faktoru, v roce 1965 jako příčina LN nebyla zaregistrována.

V podstatě můžeme rozdělit LN, zaviněné selháním lidského faktoru jako příčiny jediné nebo spolupůsobící, do 3 skupin: selháním osádky, chyby orgánů řídicích létání a chyby technického personálu. O každé skupině těchto příčin a

Tabulka 1

Rozdělení LN podle příčiny

Příčina	Počet v %
Selhání lidského faktoru	33,4
Selhání techniky	66,6
osobní	63,2
osobní + technické	10,4
osobní + OŘL	7,7
osobní + zdravotnická	—
osobní + meteor	1,6
osobní + metodika	0,6
osobní + technická + OŘL	2,7
osob. + tech. + OŘL + met.	0,6
osobní + OŘL + meteor	0,6
OŘL	12,6
celkem	100,0
technická	94,4
technická + zabezpečení	0,8
meteor	0,5
technika	2,3
jiná	2,0
celkem	100,0

o jednotlivých příčinách pojednám v příštích kapitolách. Osobní chyby pilotů zastupují selhání lidského faktoru pochopitelně v nejvyšším počtu, buď samy nebo v kombinaci s jinými působily v 87,3 % případů. Podíl lidí zabezpečujících organizaci létání je rovněž veliký, je to 24,3 % případů.

Je důležité říci, že u těch LN, které mají více příčin, ať se kombinuje chyba pilota s jakoukoliv jinou příčinou, obvykle je tato primární a chyba pilota jako sekundární, čili, že pilot se dopustil chyby v komplikované situaci anebo v průběhu havarijní situace.

Z rozboru dat obsažených v tabulce je zřejmé, že počet LN zaviněných selháním techniky je přibližně 3× větší než těch, jejichž příčinou je selhání lidského faktoru.

Chyba pilota je nejčastěji jedinou a primární příčinou LN, ale také často sekundárně nepříznivě ovlivní průběh již vzniklé HS. Je překvapující, jak vysoký počet LN byl zaviněn chybou osob odpovědných za organizaci a řízení létání.

Jejich poměr proti pilotním chybám u LN, kde byla registrována jen jediná příčina je 1 : 5 a u všech LN je dokonce 1 : 3,8. Technici se podílejí na LN zaviněných lidským faktorem 4,2 %. Je to snad číslo malé, ale tragédie těchto chyb je v tom, že jsou zcela zbytečné.

V tabulce 2 jsou LN rozděleny podle kategorií LN a uvedeny hlavní příčiny. Z celkového počtu LN tvoří katastrofy 1,47 %, havárie 2,94 %, poškození 4,94 %, události s příznivým výsledkem 85,57 % a předpoklady 8,07 %. Důležitý je celkový počet katastrof a havárií zahrnovaných pod pojmem „vážené nehody“. Tvoří 4,41 %. Zajímavý poměr vychází v tomto roce — katastrofy: havárie : poškození (= přibližně) 1 : 2 : 3. Počet nehod s jejich stoupající závažností klesá, i když poměrná čísla jsou variabilní.

Poměr osobní a technické příčiny u vážných LN ukazuje převahu lidského faktoru, u lehkých LN je poměr opačný, tedy ve prospěch lidského faktoru. Nejzřetelněji je to vyjádřeno u událostí s příznivým zakončením, kde poměr osobní příčina : technická = 1 : 2,52. Podle našich názorů počet tzv. předpokladů zdaleka nevyžaduje jejich skutečný stav. To, že všechny katastrofy byly připsány na vrub osobního faktoru — chyby pilota, zdaleka nevyjadřuje složitost a vzájemné působení četných různých faktorů, podílejících se na vzniku a vývoji HS, především u katastrof. Na druhé straně nepříznivé vyřešení havarijní situace, především skutečnost, že pilot nepoužil havarijního opuštění letounu nebo jej použil, svědčí v neprospěch pilota.

Lidský faktor je daleko nejčastější příčinou u nejtěžších druhů LN, kdežto u méně závažných LN je poměr obrá-
ce-

Tabulka 2

Rozdělení LN podle druhu

Druh LN	Osobní	Technické	%
Katastrofy	1,5	—	1,5
Havárie	1,8	1,1	2,9
Poškození	3,1	1,8	4,9
Událost s příznivým výsledkem	23,5	59,1	82,6
Předpoklad	3,5	4,6	8,1
Celkem všech	33,4	66,6	100,0

ný 1:2,3. V tabulce 3 jsou rozděleny jednotlivé kategorie LN podle fází letu. Poměrný počet všech LN podle příčiny osobní a technické je u pojíždění a letu přibližně zachován a to 1 : 3, u startu je snížen na méně než jedna a u přistání je dokonce přibližně 1 : 1. Na riziko jednotlivých fází letu ukazuje celkový počet osobních nehod, který je u pojíždění, startu, při letu a při přistání možné vyjádřit poměrem 1 : 4 : 9,5 : 8,2. Ten ukazuje, že k absolutně nejvyššímu počtu nehod dochází při letu, ale rizikovitost vzhledem k osobnímu faktoru a vzhledem k časovému profilu jednotlivých fází letu je při přistání daleko největší a **přistání je např. asi 2× riskantnější než start**. Tento fakt potvrzuje i poměrný výskyt vážných LN. Prokázala se také relativní nezávislost technických příčin ve vztahu k letové fázi. Přesto však se technické závady vyskytují na počátku letu více, což vzhledem k možnostem odhalení je pochopitelné.

Tabulka 3

Rozdělení LM podle letové fáze

Druh LN	Osobní	Technické
Fáze letu		
Pojíždění	4,4	7,6
Start	17,5	15,7
Let	41,8	58,4
Přistání	36,3	18,3
Celkem	100,0	100,0

Z toho vyplývá, že z hlediska prevence všech vážných LN, včetně způsobených lidským faktorem, zůstává nejzávažnější letovou fází přistání a potom start. Přistání je přibližně 2× nebezpečnější než start. Nápadný rozdíl mezi počtem událostí s příznivým výsledkem z osobních příčin za letu pramení spíše z toho, že mnoho těchto LN způsobených chybou pilota zůstává neregistrováno.

Dále jsme zkoumali rozdělení LN osobních a technických podle letové třídy dosažené pilotem. Ukazuje se, že u pilotů první a druhé třídy a u beztržidních pilotů převyšují počty technických LN téměř 2× osobní. Přitom nejlepší poměr z těchto skupin mají piloti první třídy, dále piloti druhé třídy a beztržidní. **Daleko nejhorší poměr mají piloti třetí třídy, kde LN osobních k technickým = 1 :**

: 1,23. Z toho vyplývá, že jsou z hlediska bezpečnosti letu potenciálně nejnebezpečnější z populace pilotů.

S tímto faktem souvisejí i další nálezy, sledující rozložení jednotlivých kategorií LN, způsobených chybami pilotů podle celkového počtu nalétaných hodin na všech typech do roku 1965. Ukazuje se, že počet LN, pochopitelně především událostí s příznivým zakončením, od celkového počtu nalétaných 200 hodin stoupá a vrcholí v období 350 do 450 nalétaných hodin. Rovněž počet všech LN ukazuje, že **piloti mezi 300 — 500 nalétanými hodinami mají nejvíce LN**. Zdá se, že vážné LN jsou posunuty do období větší zkušenosti, což může být ovlivněno jednak počtem pilotů a jednak tím, že tito piloti létají obtížnější úkoly. Období mezi nalétanými 300 — 500 hodinami odpovídá přibližně stupni výcviku třetí a částečně druhé třídy. Musíme však dodat, že počet všech nalétaných hodin do určité míry smazává specifickou LN. Souhrnně můžeme říci, že nejvíce osobních nehod mají piloti v období od 300 do 500 celkově nalétaných hodin.

Dále jsme rozdělili kategorie LN z osobních příčin **podle počtu hodin nalétaných na havarovaném typu**. Ukázalo se, že počet LN je největší do 50 nalétaných hodin a po určitém poklesu se v období od 150 do 250 nalétaných hodin zvyšuje a udržuje se na jisté výšce do 400 nalétaných hodin. Dále prudce klesá. Tento trend je samozřejmě ovlivněn především událostmi s příznivým výsledkem. Vážné LN se vyskytují v tomto rozdělení natolik, že není možno tvrdit z rozdělení za rok 1965, že by se LN při házely častěji na počátku výcvikového období na novém typu. Mělo by však tomu tak být, jestliže vážné nehody sledují trend lehkých. Můžeme tedy říci, že **nejvíce LN se přihodí pilotům z jejich viny na počátku přecvičování na určitý typ a v období od 150 do 300 hodin nalétaných na havarovaném typu**.

Pokusil jsem se odpovědět na otázku, zda se na LN podílejí piloti starší či mladší a **jak souvisí věk pilotů s výskytem osobních chyb**. Údaje sumárně představuje tabulka 4, která obsahuje počet všech LN z osobních příčin v roce 1965 a ukazuje, jaké procento pilotů v tom kterém ročníku se dopustilo chyb. Zvýšený výskyt LN vykazují ročníky 1929 a 1930, především však ročníky 1939 a mladší. Rozložení LN po ročních není normální a liší se na hladině $p < 0,05$ (hodnoceno χ^2). Tento jev potvrzuje předcházející nálezy, že nejvíce chybují piloti třetí třídy a s malým počtem na-

Tabulka 4

Rozložení všech LN za rok 1965 podle stáří pilotů, ve kterých byl angažován faktor pilota

Rok narození	% pilotů	Rok narození	% pilotů
1925	4,7	1935	8,3
1926	10,0	1936	6,9
1927	1,4	1937	6,25
1928	7,05	1938	8,4
1929	11,8	1939	11,1
1930	11,7	1940	17,9
1931	7,9	1941	16,0
1932	8,5	1942	10,4
1933	10,4	1943	22,2
1934	8,3	1944	15,4

létaných hodin na typu. Vysvětlení tohoto úkazu pak není jednoznačné a závisí především na létaném typu a letových úkolech.

Tabulka 5 rozděluje jednotlivé kategorie LN podle letových funkcí pilotů. Nejvíce LN se dopouštějí piloti a starší piloti, dále funkcionáři rojů a funkcionáři letek. Piloti se neliší v počtu událostí s příznivým výsledkem jako spíše ve vážných LN. Na druhé straně i skupina funkcionářů letek a učitelů, funkcionářů pluků a vyšších útvarů jsou vyjádřeny jen malými čísly, které nám ve vztahu k absolutním počtům nalétaných hodin nemohou poskytnout zásadní informaci. Největší počet LN pilotů a starších pilo-

Tabulka 5

Rozložení LN z osobních příčin podle funkcí pilotů

Funkce	%
Žák	8,2
Učitel létání	5,1
Pilot	16,9
Starší pilot	9,1
Funkcionář roje	13,3
Funkcionář letky	9,8
Funkcionář pluku	6,2
Funkcionář svazku	13,5

tů odpovídá jejich zastoupení v pilotní populaci. Věrohodný obraz o podílu různých funkcionářů na LN nám poskytují čísla vyjádřená % a vztažená k absolutnímu počtu pilotů. Na prvním místě jsou piloti, dále funkcionáři roje a funkcionáři vyšších útvarů a teprve za nimi funkcionáři letky a starší piloti. Funkcionáři pluku se podílejí na LN 2× méně než funkcionáři roje. Z těchto čísel je zřejmé, na kterou populaci musí být obráceny preventivní snahy za snížení LN.

V tabulce 6 jsou rozděleny jednotlivé kategorie LN zaviněné lidským faktorem podle povětrnostních podmínek. **Nejvíce všech LN jak lehkých, tak i vážných se událo ve dne za normálních povětrnostních podmínek. Nejméně LN se událo za ztížených povětrnostních podmínek v noci.** To odpovídá i absolutním počtům nalétaných hodin. Za NPP v noci došlo k menšímu počtu událostí s příznivým výsledkem než za ZPP ve dne. Počet vážných LN je však za těchto podmínek obrácený. Absolutní počty LN za NPP v noci a ZPP ve dne jsou stejné. Poměry závažnosti povětrnostních podmínek vysvětlí hodnoty přepočtené na počty nalétaných hodin. Počet hodin nalétaných na jednu LN za různých povětrnostních podmínek se dá zkrátce vyjádřit poměrem ZPP : NPP : ZPPD : ZPPN = 1,5 : 2 : 3 : 4. Rozložení nalétaných hodin na jednu LN není normální, liší se statisticky významně ($p < 0,05$, počítáno χ^2). Statistická významnost dokazuje, že ZPP v noci jsou nejnebezpečnější, jakož i létání v noci vůbec, tedy i za NPP. Je potěšující, že počet nalétaných hodin za ZPP ve dne byl velký.

Tabulka 7 zachycuje počet pilotů, kteří se v roce 1965 dopustili LN poprvé, podruhé nebo potřetí a vícekrát. Ukazuje, že přibližně stejný počet pilotů se dopustil chyby poprvé, přičemž jejich podíl na vážných LN není větší. Neprokázala se pak hypotéza, že v případě, kdy se pilot dostal poprvé do HS, skončí tato jako vážná LN. Rovněž je značné číslo pilotů, kteří měli opakované LN z vlastní chyby. Jen bližší analýza by ukázala, zda můžeme mluvit o pilotech, kteří mají sklon k nehodám, o „nehodářích“.

Počet LN z osobních příčin podle typu letounu ukazuje, že těžší zůstává sice u klasických letounů (MiG-15, MiG-19), že se však značně podílí na celkovém počtu LN letouny, zavedené nověji do výzbroje, letouny řady MiG-21 a Su-7 BM a dále rovněž vrtulníky, u nichž pilotáž pro některé zvláštnosti nemůže být považována za lehkou.

Tabulka 6

Rozložení LN z osobních příčin podle povětrnostních podmínek v %

Povětrnostní podmínky	NPP-D	NPP-N	ZPP-D	ZPP-N	Celkem
UPř	31,4	12,1	16,5	10,4	70,4
PO	6,0	2,2	1,1	—	9,3
HA	2,8	2,2	0,5	—	5,5
KA	2,2	1,1	—	1,1	4,4
Př	7,7	1,6	1,1	—	10,4
Celkem všech	50,1	19,2	19,2	11,5	100,0

Tabulka 7

LN z osobních příčin přihodivších se u pilotů poprvé, podruhé, potřetí a vícekrát

	Poprvé	Podruhé	Potřetí a vícekrát	Neudané	Celkem
UPř	17,1	17,1	34,6	1,6	70,4
PO	3,9	1,6	3,3	0,5	9,3
HA	1,6	1,1	2,8	—	5,5
KA	0,5	1,1	2,8	—	4,4
Př	1,6	4,4	4,4	—	10,4
Celkem	24,7	25,3	47,9	2,1	100,0

Počet nalétaných hodin na jednu LN zaviněnou nebo spoluzaviněnou pilotem ukazuje na relativní nebezpečí určitého typu letounu vzhledem k chybám osádky. Nejnebezpečnější v tomto směru jsou starší typy letounů MiG-19, MiG-15 a IL-28. Zvýšený výskyt osobních LN na jmenovaných typech souvisí zřejmě především se zkušeností pilotů, může však být

ovlivněn dalšími faktory, které zůstávají skryty. Moderní nadzvukové typy mají přibližně 2× více nalétaných hodin na jednu LN z osobních příčin a vrtulníky a ostatní vrtulové typy pochopitelně více. Zvýšenou rizikovost z tohoto hlediska potvrzuje i výskyt vážných LN z osobních příčin, i když je závislý na absolutním počtu nalétaných hodin.

LETECKÉ NEHODY VRTULNÍKŮ

V roce 1965 jsme sledovali LN vrtulníků. Podílely se na nich typy Mi-1 a Mi-4. Šlo sice nejčastěji o události s příznivým zakončením, přesto však 40 % všech LN, registrovaných u těchto typů, skončilo buď poškozením nebo havárií. Je nápadný tak vysoký podíl LN tohoto druhu. Nejčastěji se přihodily tyto nehody při přistání. Šlo opět nejčastěji o náraz do překážky na ploše a o pád při

přetížení vrtulníku. U událostí s příznivým výsledkem šlo nejčastěji o možnost srážky s překážkou, ztrátu kontaktu se zemí pro zvířený sníh, mylné odhození podvěsu a o komplikaci s meteorologickými podmínkami, nejčastěji s větrem.

Vlastní příčinou chyb ve většině případů byla špatná reakce či rozhodnutí či pozdní reakce, nekázeň spolu s nerozhodností, nekázeň a špatné TP, malé zna-

losti a malá zkušenost, chyba v komplikované situaci a dále nesvědčitost, nepozornost, roztržitost, sebepečení. Často spolupůsobily na vzniku HS různé faktory, 9× šlo o komplikaci meteorologických podmínek, nejčastěji větrem a zhoršením viditelnosti, 2× o komplikaci činnosti RL, spěch atd. V podstatě vyplývají

LN vrtulníků z jejich činnosti, především ze sedání a startu v terénu a jsou způsobovány i větší citlivostí k meteorologickým podmínkám, především k větru. Nepřekvapuje velký počet poškození a havárií vzhledem k celkovému počtu LN, na druhé straně však počet katastrof je malý.

ZÁVĚR

Ze statistického a analytického rozboru vyplývají tyto závěry:

1. Lidský faktor jako jediná příčina byl zjištěn ve skupině lidského faktoru v 75,8 % LN. Na ostatních 24,2 % se podílí příčin více, ať již je to kombinace několika lidských faktorů či jiných vlivů, většinou technických závad.

2. Osobní chyby osádky se podílely na LN buď samy nebo v kombinaci s jinou příčinou v 87,3 % případů, osoby odpovědné za ORL ve 24,1 % a technický personál ve 4,2 %.

3. V roce 1965 bylo z celkového počtu LN 4,41 % „vážných nehod“ a lidský faktor byl u nich nejčastější příčinou, kdežto u UPF je poměr lidského faktoru k selhání techniky 1 : 2,3.

4. Poměr osobních nehod jednotlivých fází letu je tento: Pojízdní : start : let : přistání = 1 : 4 : 9,5 : 8,2. Ukazuje, že přistání je relativně 2× riskantnější startu, což se potvrdilo i výsledkem vážných LN. Při startu bylo zaznamenáno více technických příčin.

5. Rozborem ostatních chyb vzhledem k dosažené třídě, nalétaným hodinám celkově a na havarovaném typu vzhledem ke stáří se ukázalo, že nejčastěji chybují piloti 3. třídy, piloti v období od 300 až 500 celkově nalétaných hodin, v období do 50 [tedy v době přecvičování] a později od 150 — 300 nalétaných hodin na havarovaném typu. Nejvíce osobních LN měli piloti narození v roce 1939 a mladší a dále ročníky 1929 a 1930.

6. Podle funkčního zařazení je pořadí chyb při létání toto: piloti, funkcionáři roje, funkcionáři vyšších útvarů, funkcionáři letky a starší piloti.

7. Podle povětrnostních podmínek mají největší riziko vzhledem k nalétaným hodinám ztížené povětrnostní podmínky v noci, dále normální povětrnostní podmínky v noci, ztížené povětrnostními podmínkami ve dne a normální povětrnostní podmínky ve dne. Tento poměr se dá vyjádřit takto: 1,5 : 2 : 3 : 4.

8. Podíl pilotů, kteří se dopustili chyb poprvé (25 %), na vážných LN není větší a tedy není možné tvrdit na podkladě těchto čísel, že u pilotů, kteří se poprvé

dostanou do HS je pravděpodobnost větší, že HS končí vážnou LN.

9. Ukázalo se, že nejvíce chyb absolutně i vzhledem k počtu nalétaných hodin se dopustili piloti na letounech MiG-19, MiG-15 a IL-28. U moderních nadzvukových strojů je počet nalétaných hodin na jedn LN přibližně dvojnásobný.

10. Nejčastější chybou pilotů bylo:

a) při pojízdní špatné splnění důležitých úkonů,

b) při startu špatné splnění důležitých úkonů, neudržení směru startu, špatná manipulace s podvozkem a přerušení startu pro domnělou ztrátu tahu,

c) při letu ztráta navigační orientace, sblížení letounů, nízké vybrání při zteci na PC, opomenutí důležitých úkonů, chybná technika pilotáže a špatná manipulace se spínači v kabině,

d) při přistání špatný rozpočet na přistání, neudržení směru ve výběhu, chybné postavení, vyjetí z dráhy a opomenutí důležitých úkonů.

11. Nejčastější psychofyziologickou příčinou pilotních chyb byly tyto příčiny: nepozornost nebo špatně rozdělená pozornost, pozdní, chybná nebo nepřesná reakce či rozhodnutí, hrubá reakce nebo zásah, dále malá zkušenost a slabé pracovní návyky, dále nedbalost spolu s nedůsledností, chyba v časové tísní, komplikované situace a v emoci po splnění úkolu se ctižádostivostí.

12. Nejčastější chyby RL byly tyto: sblížení letounů z různých příčin, ztráta orientace, špatné vedení a vysazení RTP, nedostatky na letové ploše a náhlé zhoršení meteorologické situace.

13. Nejčastější chybou pilotů vrtulníků byla srážka s překážkou při nízkém letu a při přistávání a nehody zaviněné meteorologickými podmínkami.

14. Většina LN i UPF se stala za letových podmínek, které byly komplikovány dalšími faktory, které lze však do jisté míry považovat za normální, i když ne zcela obvyklé. Avšak každá taková komplikace letu nebo jiných vzdálenějších podmínek může vyvolat nebo být počátkem HS, která v ojedinělých případech vyústí ve vážnou LN.