



RIZIKO NÁHLEJ STRATY PRACOVNEJ SPÔSOBILOSTI PILOTA POČAS LETU

Zuzana ZGODAVOVÁ*, **Jozef SABO**, **Róbert ROZENBERG**, **Žaneta MIŽENKOVÁ**

Faculty of Aeronautics, Technical University of Kosice, Department of Flight Preparation, Rampová 7, 041 21, Kosice, Slovakia

*Email: zuzana.zgodavova@tuke.sk

Abstract. The article deal with Flight Crew Incapacitation occurrences, which is defined in ICAO Doc 8984 “Manual of Civil Aviation Medicine”. It describe the cases and reason for such situation and various categories of incapacitation. Within this issue is mentioned information about prevention strategies and lines of defense in the case of in-flight incapacitation one of pilots. The article also brings statistical surveys and studies carried out by Civil Aerospace Medical Institute of FAA and Australian Transport Safety Bureau.

Keywords. pilot incapacitation, duty restriction, risk, incident,

1. ÚVOD

Pod pojmom Flight Crew Incapacitation alebo In-flight Pilot Incapacitation môžeme chápať zdravotné zlyhanie alebo náhlu stratu pracovnej schopnosti pilota počas letu. Podľa ICAO Doc 8984 „Manual of Civil Aviation Medicine“, zdravotné zlyhanie predstavuje prevádzkové riziko, ktoré je definované ako „akýkoľvek fyziologický alebo psychologický stav alebo situácia, ktorý nepriaznivo ovplyvňuje výkonnosť“ [1]. Civil Aerospace Medical Institute Federálnej správy letectva (FAA) upresnil definíciu zdravotnej neschopnosti počas letu ako „stav v ktorom člen letovej posádky nie je schopný vykonávať akékoľvek letové povinnosti a zhoršenie stavu kedy člen letovej posádky môže vykonávať obmedzené letové povinnosti ako napríklad čítanie kontrolných záznamov (checklists) a rádio komunikácia, hoci jeho výkon môže byť znížený“ [1].

Vo všeobecnosti môžeme za zdravotné zlyhanie pilota počas letu považovať akúkoľvek situáciu, ktorá ovplyvňuje zdravie člena posádky pri výkone jeho povinností a zároveň spôsobuje také podmienky, že nie je schopný plniť pridelené povinnosti. Flight Crew Incapacitaion predstavuje skutočné bezpečnostné riziko, ktoré sa vyskytuje častejšie ako mnohé ďalšie núdzové situácie v bežnom leteckom výcviku.

2. PRÍČINY NÁHLEJ STRATY PRACOVNEJ SCHOPNOSTI PILOTA POČAS LETU

Náhla strata pracovnej schopnosti pilota počas letu sa môže vyskytnúť z rôznych dôvodov. Tie môžu zahŕňať vývoj akútneho zdravotného stavu, zmeny podmienok prostredia počas letu, alebo účinky už existujúceho zdravotného stavu. Medzi rôzne kategórie zdravotného zlyhania môžeme považovať stratu vedomia, kardiovaskulárne, neurologické, urologické a gastrointestinálne (žalúdočno – črevné) poruchy. K ďalším menej častým problémom patria respiračné reakcie, reakcie na lieky, cukrovka, hemiparéza, epileptický záchvat, bolesť v ušiach v dôsledku infekcie pri zmene tlaku, traumatické alebo infikované poranenie, slabosť a abstinenčné syndrómy spojené s alkoholom.

Zlyhanie členov posádky sa môže objaviť v dôsledku:

- účinkov hypoxie spojených s absenciou funkcie normálneho tlakového systému v nadmorskej výške nad 10 000 ft,
- dymu alebo výparov súvisiacich s požiarom na palube alebo kontamináciou klimatizačného systému,
- otravy oxidom uhličitým,
- otravy jedlom alebo alergiou na potraviny,
- infarktu, mŕtvice, záchvatu, obličkových kameňov alebo prechodnej duševnej abnormality,
- zrážky vtákov s lietadlom spôsobujúcej fyzické zranenie,
- činu protiprávneho zasahovania,
- zásahu laserom.

Stratu pracovnej schopnosti pilota počas letu môžeme rozdeliť do dvoch prevádzkových klasifikácií tzv. „zrejme“ zlyhanie a „mierne“ zlyhanie. Zrejme zlyhanie sú okamžite zjavné pre ostatných členov posádky. Časový priebeh nástupu môže byť náhly alebo postupný a v konečnom dôsledku môže nastať úplná strata spôsobilosti. Smrť v dôsledku infarktu je najkrajnejším príkladom pracovnej nespôsobilosti pilota. Hoci bolo zistené, že väčšina zaznamenaných úmrtí pilotov za letu bola spôsobená kardiovaskulárnym ochorením, zďaleka najčastejšou príčinou zlyhania letovej posádky je gastroenteritída.

Mierne zlyhanie sa vyznačujú čiastočnou povahou a môžu byť zákerné pretože u pilota nemusia byť viditeľné vonkajšie prejavy tohto zlyhania, zatiaľ čo pilot bude pokračovať v plnení svojich letových povinností avšak pri nižšej než optimálnej úrovni výkonu. Pilot si nemusí byť vedomý tohto problému alebo nemusí byť schopný racionálne vyhodnotiť daný problém. Menší stupeň zníženej zdravotnej spôsobilosti počas normálnej letovej prevádzky nemusia rozpoznať ani iní členovia posádky. Mierne zlyhanie však môžu spôsobiť značné prevádzkové problémy. Ak sa vyskytnú nezvyčajné podmienky alebo núdzová situácia, letová posádka bude musieť vykonávať zložité fyzické a mentálne úlohy v časových obmedzeniach a za takýchto okolností by mohol aj malý nedostatok výkonu predstavovať významné prevádzkové riziko. Medzi niektoré účinky miernej nespôsobilosti patrí znížený stav bdlosti, duševná predpojatosť, ktorá môže viesť k nedostatočnému zhodnoteniu významných faktorov, zvýšený reakčný čas a zhoršený úsudok.

Je zrejmé, že ak dôjde k strate pracovnej schopnosti pilota u jednopilotných lietadiel, bezpečnosť letu je vážne ohrozená a dochádza k strate kontroly nad lietadlom. Zatiaľ čo u lietadiel s dvojčlennou posádkou je nepravdepodobné, žeby pracovná neschopnosť jedného z pilotov predstavovala značné riziko, keďže je venovaná pozornosť v pilotnom výcviku, zvlášť pre presné priblíženia za nízkych minim v prípade náhlej pracovnej neschopnosti jedného pilota.

3. PREVENČIA ZDRAVOTNÝCH ZLYHANÍ A SPÔSOBY OBRANY

Kľúčom k vylúčeniu závažných problémov spôsobených stratou pracovnej schopnosti jedného z pilotov u viacčlennej posádky je dodržiavanie vhodných štandardných prevádzkových postupov a obnovovací výcvik, ktorý zahŕňa precvičovanie postupov v používaní. Správna kontrola pretlakového systému lietadla a v prípade potreby použitie núdzového zásobovania kyslíkom zabráni vzniku hypoxie a ochráni posádku pred účinkami dymu a výparov. V súčasnosti je bežnou praxou dodržiavanie aspoň 90 minútového intervalu medzi jedlom a letom a zabezpečenie, aby každý pilot jedol rôzne jedlo pred letom a počas letu, zvyčajne zabráni náhlemu zdravotnému zlyhaniu v dôsledku otravy jedlom. Prvotným náznakom náhlej straty pracovnej schopnosti posádky je pre riadiaceho letovej prevádzky strata komunikácie. V prípade, že sú všetky pokusy o nadviazanie spojenia neúspešné, je pre riadiaceho veľmi ťažké zistiť, čo sa deje na palube lietadla. Ak sa aktivuje autopilot, lietadlo bude pravdepodobne nasledovať trasu podľa letového plánu smerom k cieľovej destinácii. V tejto situácii jediné čo môže riadiaci letovej prevádzky spraviť, je zabezpečiť sprevádzanie a vizuálnu kontrolu lietadla vojenskými lietadlami a zaistiť bezpečnosť okolitej prevádzky udržiavaním rozstupov.

Ak dôjde k zdravotnému zlyhaniu počas letu u jedného z pilotov, druhý člen letovej posádky je povinný:

- prevziať a udržiavať kontrolu nad lietadlom,
- vytvoriť bezpečný letový profil, zapnúť autopilota a využívať všetky možnosti automatizácie,
- informovať riadiaceho letovej prevádzky o vzniknutej situácii,
- zabezpečiť zdravotnú starostlivosť nespôsobilému pilotovi a zaistiť spoluprácu a pomoc s palubným personálom,
- v prípade prevádzky ETOPS (Extended – range Twin-engine Operation Performance Standard) posúdiť či bude pokračovať v lete, či sa vráti na letisko odletu alebo bude divertovať na iné letisko na základe:
 - poveternostných podmienok miesta určenia ale možnej alternatívy náhradného letiska,
 - skrátenia doby letu pri presmerovaní na iné letisko,
 - pracovného zaťaženia spojeného s jednopilotnou prevádzkou lietadla,
 - znalostí podmienok v prípade zmeny pôvodného plánu letu,
 - stavu nespôsobilého pilota,
 - dostupnosti lekárskej pomoci,
 - celkovej bezpečnosti letu,
- zaistiť bezpečné priblíženie a pristátie lietadla s maximálnym využitím autopilota.

4. ŠTÚDIE A ŠTATISTICKÉ PREHLADY ZDRAVOTNÝCH ZLYHANÍ ZA LETU

4.1. Štúdiá FAA zameraná na náhlu stratu pracovnej spôsobilosti pilotov amerických leteckých spoločností

Civil Aerospace Medical Institute Federálnej správy letectva uskutočnil v rokoch 1993 - 1998 štúdiu zameranú na náhlu stratu pracovnej spôsobilosti a zhoršenie zdravotného stavu pilotov amerických leteckých spoločností. Inštitút vytvoril databázu zdravotných zlyhaní počas letu, ktorá zhŕňala prevádzkové informácie a informácie týkajúce sa člena posádky. Prevádzkové údaje obsahovali dátum, čas, polohu, typ prevádzky, klasifikáciu nehody alebo incidentu, fázu letu, leteckú spoločnosť, číslo letu, imatrikuláciu lietadla, typ lietadla, letisko pristátia, údaje o presmerovaní. Informácie súvisiace s posádkou zahŕňali meno pilota, číslo sociálneho poistenia, vek, pohlavie, triedu osvedčenia zdravotnej spôsobilosti, číslo osvedčenia pilota, prehľad lekárskej prehliadky FAA, pozíciu člena posádky a zamestnávateľa. Z výsledkov štúdie bolo zistených 39 prípadov náhlej pracovnej nespôsobilosti pilotov a 11 prípadov zhoršenia stavu pilota na palube 47 lietadiel v priebehu šiestich rokov. Priemerný vek pilotov v prípade náhlej pracovnej nespôsobilosti bol 47 rokov (25 až 59 rokov) v prípade zhoršenia stavu 43,3 rokov (27 až 57 rokov). Všetci piloti zahrnutí vo výskumnej štúdii boli muži. Pomer náhleho zdravotného zlyhania počas letu predstavoval 0,058 na 100 000 letových hodín. Zdravotné zlyhanie sa výrazne zvyšovalo s vekom a zároveň u starších vekových skupín boli zistené závažnejšie kategórie.

Najčastejšie vyskytujúcimi sa kategóriami v rámci tejto štúdie boli:

- strata vedomia (9),
- gastrointestinálne ochorenia (6),
- neurologické poruchy (6),
- srdcové poruchy (5),
- urologické ochorenia (3).

Menej časté príčiny zdravotného zlyhania počas letu zahŕňali:

- hypoxiu (2),
- cukrovku (1),
- dekompresnú chorobu (1),

- cievne poruchy (1),
- reakcie na lieky (1),
- traumatické poranenie (1).

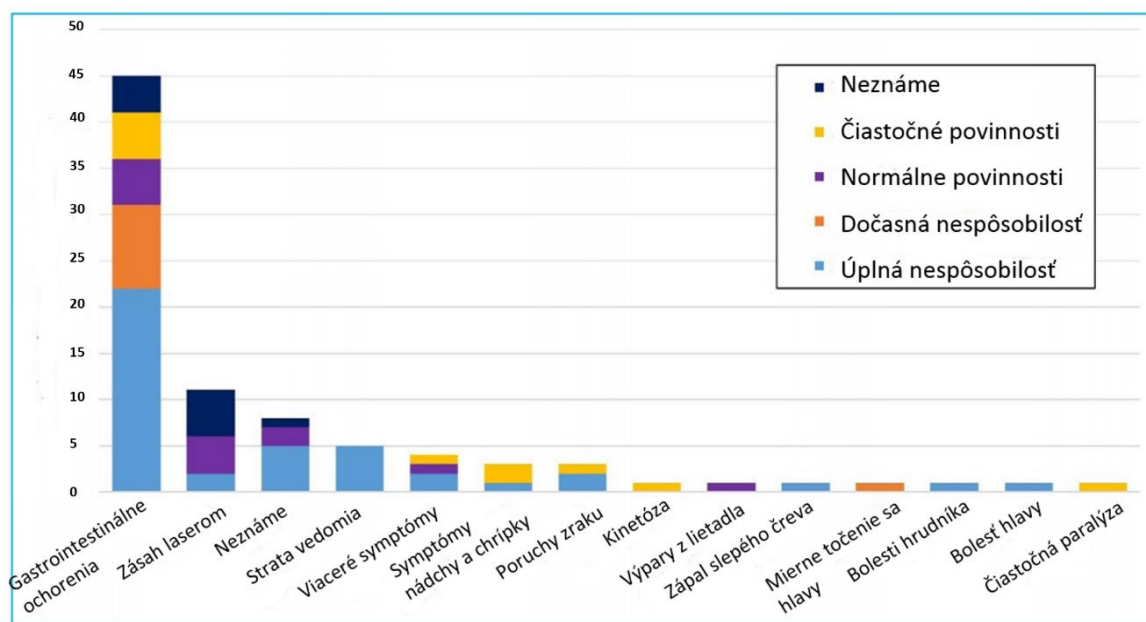
V prípade zhoršenia zdravotného stavu pilota sa jednalo o dýchacie problémy (4), únavu (2), poruchy zraku (2), srdcové ochorenia (1), gastrointestinálne poruchy (1) a infekčné ochorenia (1). Bezpečnosť letov bola vážne ovplyvnená v siedmich prípadoch z 47 letov a riziko náhleho zdravotného zlyhania viedlo k 2 nehodám. Celkovo 4 piloti zomreli v dôsledku ich zdravotného zlyhania počas letu, pričom prežili všetci cestujúci na palube. Priemerný vek týchto pilotov predstavoval 53 rokov. Príčinou úmrtia u všetkých pilotov boli poruchy srdcového svalu. Z toho v troch prípadoch bol zistený infarkt myokardu, u štvrtého pilota bolo zdravotné zlyhanie výsledkom srdcovej arytmie.

4.2. Štúdia Austrálskeho úradu pre bezpečnosť dopravy zameraná na výskyt zdravotných zlyhaní posádok

V roku 2016 Austrálsky úrad pre bezpečnosť dopravy (Australian Transport Safety Bureau) uverejnil správu zo štúdie zameranú na výskyt zdravotného zlyhania posádky v priebehu rokov 2010 - 2014. Celkovo bolo zaznamenaných 113 prípadov náhlej straty pracovnej schopnosti pilota počas letu. V priemere 23 prípadov ročne, v priebehu uplynulých 5 rokov. Táto správa obsahuje incidenty pracovnej nespôsobilosti letových posádok, vážne incidenty a nehody veľkokapacitnej obchodnej leteckej dopravy, ostatnej obchodnej dopravy a prevádzky všeobecného letectva, ktoré sa vyskytli v Austrálii alebo u lietadiel s registračnou značkou Austrálie v zahraničí.

Napriek tomu, že sa pre udelenie licencie pilota vyžaduje platné osvedčenie zdravotnej spôsobilosti, aby sa zabezpečila spôsobilosť pilota na vykonávanie letových povinností, existujú prípady v ktorých dochádza k náhlej strate spôsobilosti pilota počas letu. V priebehu 5-ročného obdobia bolo zaznamenaných 86 prípadov vo veľkokapacitnej obchodnej doprave, čo tvorí takmer 75 % zdravotných zlyhaní v priebehu sledovaného obdobia. Veľkokapacitná obchodná doprava je realizovaná lietadlami, ktoré sú certifikované s maximálnou kapacitou presahujúcou 38 miest alebo s maximálnym užitočným zaťažením presahujúcim 4200 kg. Do tejto kategórie patrí pravidelná letecká doprava a charterové lety. Podľa grafu je možné vidieť, že 45 % zdravotných zlyhaní súviselo s gastrointestinálnymi ochoreniami ako sú otrava jedlom a gastroenteritída (črevná viróza). Tento druh ochorenia je spojený s konzumáciou potravín alebo kontaktom s infikovanou osobou. Ďalšou najčastejšou príčinou náhlej nespôsobilosti pilota bol zásah laserom. V priebehu rokov 2010 – 2014 bolo zaznamenaných 1316 zásahom laserom, z ktorých 11 viedlo k zdravotnému zlyhaniu. Vo väčšine hlásených udalostí bola strata pracovnej spôsobilosti natoľko závažná, že pilot nebol schopný vykonávať svoje povinnosti po zvyšku letu. Najevidentnejším prípadom bola strata vedomia a gastrointestinálne problémy.

Vzhľadom na prevádzku s viacčlennou posádkou, dokázal druhý pilot prevziať úlohy za nespôsobilého pilota. Iba v malom počte prípadov bol nespôsobilý pilot schopný napomáhať letiacemu pilotovi, tým že prevzal monitorovaciu úlohu. Pri letoch s viacčlennou posádkou mala náhla strata pracovnej spôsobilosti pilota zvyčajne minimálny vplyv na vykonanie letu. V menej ako 10 % letov bol nutný návrat na letisko vzletu alebo presmerovanie na iné letisko na trase v dôsledku závažnosti zdravotného zlyhania. V rámci tejto prevádzky sa odhaduje 29 prípadov náhlej straty pracovnej spôsobilosti pilota na milión odletov resp. 1 incident na 34 000 letov.



Obrázok 1 Príčiny zdravotných zlyhaní a výsledné obmedzenia pracovných povinností (veľkokapacitná obchodná letecká doprava)

Ostatná obchodná letecká doprava zahŕňa pravidelnú leteckú dopravu (pri lietadlách s viac ako 9 cestujúcimi alebo s maximálnou vzletovou a pristávacou hmotnosťou (MTOW) väčšou ako 3 500 kg), charterové lety a medicínske lety. Zatiaľ čo u veľkokapacitnej prevádzky sú vykonávané lety s viacčlennou posádkou, kedy v prípade nespôsobilosti jedného z pilotov môže prevziať riadenie druhý člen posádky, pri ostatnej obchodnej doprave sú vykonávané niektoré lety na jednopilotných letúnoch. V tomto type prevádzky bolo zaznamenaných 12 prípadov nespôsobilosti člena posádky s 8 rôznymi príčinami. Podobne ako u prevádzky v hornom vzdušnom priestore, najčastejšou príčinou zdravotného zlyhania boli gastrointestinálne problémy. Iné druhy náhlej straty pracovnej spôsobilosti sú znázornené v nasledujúcej tabuľke. V 7 prípadoch bezpečnosť letu nebola ovplyvnená. V zvyšných prípadoch jedno z lietadiel zksesalo pod priradenú nadmorskú výšku v riadenom vzdušnom priestore a pri 4 letoch bol nutný návrat na letisko odletu.

Tabuľka 1 Obmedzenie pracovných povinností a typy zdravotných zlyhaní (ostatná obchodná letecká doprava)

Typ zdravotného zlyhania	Obmedzenie letových povinností				Spolu
	Normálne povinnosti	Čiastočné povinnosti	Dočasne nespôsobilý	Neznáme	
Gastrointestinálne ochorenie		3	1		4
Nelegálne drogy	1				1
Neznáme	1				1
Žlčnikové kamene	1				1
Zásah laserom	1				1
Vírusová infekcia				1	1
Viaceré spolupôsobiacie faktory	1				1
Nedostatok ventilácie v kokpíte			1		1
Hypoxia	1				1
Spolu	6	3	2	1	12

Na rozdiel od obchodnej leteckej dopravy, existujú určité rozdiely v požiadavkách na zdravotnú spôsobilosť pre pilotov všeobecného letectva v závislosti od typu vykonávanej prevádzky. Piloti, ktorí chcú vykonávať lety na komerčné účely musia byť držiteľmi preukazu obchodného pilota (CPL). Táto licencia vyžaduje platné osvedčenie zdravotnej spôsobilosti 1. triedy, rovnako ako u preukazu dopravného pilota (ATPL). V prevádzke všeobecného letectva však postačuje licencia súkromného pilota (PPL), ktorá vyžaduje platné osvedčenie zdravotnej spôsobilosti 1. alebo 2. triedy. Vzhľadom na rôzne typy licencií a s nimi súvisiace rozdielne požiadavky na zdravotnú spôsobilosť pilotov všeobecného letectva, je menej známa prítomnosť účinkov už existujúceho zdravotného stavu.

V rámci tejto štúdie bolo zistených 15 prípadov náhleho zdravotného zlyhania počas letu u pilotov všeobecného letectva, pričom jednou zo závažných príčin bola strata vedomia a kardiovaskulárne problémy. Pritom je pravdepodobné, že tieto problémy predstavujú výraznejšie riziko leteckých nehôd. Väčšina letov všeobecného letectva sú vykonávané na jednopilotných letúnoch. V prípade straty pracovnej spôsobilosti pilota sú dôsledky veľmi vážne. Ostatné príčiny pracovnej nespôsobilosti pilotov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Bezpečnosť letov bola značne ovplyvnená v 11 prípadoch (70 %) z toho pri troch letoch bola zaznamenaná zrážka lietadla s terénom a ďalšie dôsledky ako návrat na letisko odletu, presmerovanie na iné letisko, narušenie vzdušného priestoru, bezpečnostné klesanie a bezpečnostné pristátie.

Tabuľka 2 Príčiny zdravotných zlyhaní u pilotov všeobecného letectva

Typ zdravotného zlyhania	Počet prípadov výskytu
Zásah laserom	4
Strata vedomia	2
Viacere spolupôsobiaci faktory	2
Infarkt myokardu	2
Zranenie počas letu	1
Hypoxia	1
Mikrospánok	1
Dehydratácia	1
Neznáme	1
Spolu	15

5. ZÁVER

Cieľom tohto článku bolo poukázať na riziká spojené s náhlou stratou pracovnej spôsobilosti pilota počas letu. Za tento stav možno považovať akúkoľvek situáciu, ktorá ovplyvňuje zdravie člena posádky pri výkone jeho povinností a zároveň spôsobuje také podmienky, že nie je schopný plniť pridelené povinnosti. Kategórie zdravotných zlyhaní môžu byť rôzne, pričom ich môžeme členiť do dvoch klasifikácií a to na zrejme a mierne, v závislosti od priebehu nástupu a vonkajších prejavov.

Jedným z možných spôsobov prevencie náhlej straty pracovnej spôsobilosti je dobrý zdravotný stav pilota, ktorý je posudzovaný pravidelnými lekáorskými prehliadkami a udelením osvedčenia zdravotnej spôsobilosti príslušnej triedy. Dôležité je však použitie vhodných štandardných prevádzkových postupov, ktoré môžu zamedziť vzniku takýchto situácií. V prípade ak by došlo u jedného z pilotov k zdravotnému zlyhaniu, ktoré by spôsobilo kompletné obmedzenie pracovných povinností, je druhý člen posádky povinný prevziať kontrolu nad lietadlom a vykonať ochranný postup pre zaistenie bezpečnosti. Ak dôjde k strate pracovnej schopnosti pilota u jednopilotných lietadiel, bezpečnosť letu je vážne ohrozená a dochádza k strate kontroly nad lietadlom.

Štatistické prehľady a štúdie poukazujú nato, že náhla strata pracovnej spôsobilosti, predstavuje pre bezpečnosť leteckej dopravy značné prevádzkové riziko. Jednotlivé štúdie obsahujú podrobný popis

zamerania, typ zdravotných zlyhaní ich príčiny, obmedzenie pracovných povinností a počet prípadov výskytu.

Literatúra

- [1] *ICAO Doc 8984 Manual of Civil Aviation Medicine*. Dostupné na internete: <https://www.icao.int/publications/Documents/8984_cons_en.pdf>
- [2] *In-flight Pilot Incapacitation*. SKYbrary. Dostupné na internete: <[https://www.skybrary.aero/index.php/Inflight_Pilot_Incapacitation_\(OGHFA_SE\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Inflight_Pilot_Incapacitation_(OGHFA_SE))>
- [3] *Pilot Incapacitation*. SKYbrary. Dostupné na internete: <https://www.skybrary.aero/index.php/Crew_Incapacitation>
- [4] *Pilot incapacitation occurrences 2010 – 2014*. Australian Transport Safety Bureau. Dostupné na internete: <<https://www.atsb.gov.au/media/5768970/ar-2015-096-final.pdf>>
- [5] *In-Flight Medical Incapacitation and Impairment of U. S. Airline Pilots:1993 to 1998* Dostupné na internete: <<http://libraryonline.erau.edu/online-full-text/faa-aviation-medicine-reports/AM04-16.pdf>>