

OCCURRENCE OF SELECTED DANGEROUS WEATHER PHENOMENA AT ZILINA AIRPORT DURING THE YEAR

VÝSKYT VYBRANÝCH NEBEZPEČNÝCH POVETERNOSTNÝCH JAVOV PRE LETECTVO NA LETISKU ŽILINA POČAS ROKA

Miriám Jarošová
Air Transport Department
University of Žilina
Univerzitná 8215/1
010 26, Žilina
miriam.jarosova@fpedas.uniza.sk

Abstract

Human activities are dependent on weather conditions. Aviation is a rapidly developing area of transport that is very sensitive to weather conditions and their changes. Therefore, the focus of research is on the occurrence of dangerous weather phenomena at and near the airport. Dangerous phenomena include visibility and storm-related phenomena. In this article, attention is paid to the occurrence of dangerous weather phenomena at the Žilina Airport, focusing on the occurrence of fog, mist, haze and storms in the years 2015 to 2017.

Keywords

Dangerous weather phenomena, fog, mist, haze, storm

1. Prečo nás zaujímajú nebezpečné poveternostné javy?

Ľudská činnosť je vo veľkej miere závislá od vhodných poveternostných podmienok. Nie každé počasie totiž podporuje naše aktivity. Veľmi náchylnou na meteorologické podmienky je doprava. Aj cestná, aj železničná a veľmi dôležitými sa javia poveternostné podmienky pre leteckú dopravu. Preto sa letecká meteorológia, či už pozorovania, alebo predpovede, stala neoddeliteľnou súčasťou prípravy na let. Preto sa informácie o poveternostných podmienkach v širokej oblasti vymieňajú a poskytujú aj pre iné krajiny. Výmenou meteorologických informácií sa snaží na minimum eliminovať riziko incidentu či nehody spôsobenej poveternostnými podmienkami.

2. Nebezpečné poveternostné javy.

Pod nebezpečnými poveternostnými javmi rozumieme javy súvisiace s dejmi v atmosfére, ktoré môžu výrazným spôsobom ohroziť, ba priam až znemožniť leteckú dopravu. Na lietadle môžu spôsobiť mechanickú poruchu, zhoršiť kvalitu ovládania, alebo dokonca až spôsobiť úplnú stratu kontroly nad lietadlom. Je preto dôležité, aby sa informácie o možných nebezpečných javoch dostali k užívateľom včas, aby sa tak prípadne dokázala zmeniť trasa letu. Na sledovanie vývoja počasia v letectve slúži letecká meteorologická služba. Tá poskytuje zo svojich pozorovacích miest pravidelné, ale v prípade zmeny poveternostných podmienok, aj mimoriadne meteorologické správy. Informácie o počasi letecká meteorologická služba poskytuje na základe určitých pravidiel, ktoré sa riadia predpisom Annex 3. Tieto správy obsahujú aj informácie o nebezpečných poveternostných javoch. Informácia o nich a o mieste ich možného výskytu zohráva v týchto správach dôležitú úlohu.

2.1.1. O aké javy ide?

Medzi nebezpečné poveternostné javy v letectve patrí niekoľko javov súvisiacich s počasím, napr. námraza, búrka, turbulencia, silný vietor a jeho strih, hmla, silné zrážky. V iných zemepisných šírkach to môže byť napr. tornádo, či hurikán. V tomto článku sa budeme venovať iba niektorým javom. Pôjde o javy, ktoré znižujú dohľadnosť, teda dymno, hmla a zákal. Tieto javy sa vyskytujú počas celého roka. Nebezpečným javom v letnom polroku je búrka. Tento jav v sebe obsahuje vlastne niekoľko nebezpečných javov pospolu, napr. silné zrážky, možný výskyt krupobitia, silný vietor a strih vetra, turbulenciu a jav nazývaný downburst. V zimnom polroku sa zase môže vyskytovať námraza.

2.1.2. Stručná charakteristika jednotlivých javov a ich vplyv na letectvo.

Pre letectvo je nebezpečná znížená dohľadnosť. Dohľadnosť je dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje všetky fázy letu. Bezpečnosť leteckej dopravy pri zlej viditeľnosti závisí od vybavenia letiska, lietadiel a kvalifikácie pilotov. V meteorológii sa za zhoršenú dohľadnosť považuje dohľadnosť pod 10 km, pričom ide o vzdialenosť, na ktorú sa kontrast daného objektu a jeho pozadia práve rovná prahu kontrastnej citlivosti oka pozorovateľa (Záhumenský, 1998).

Dymno je jav, ktorý zhoršuje dohľadnosť v dôsledku mikroskopických vodných kvapiek vznášajúcich sa vo vrstve vzduchu pri zemi. O dymne hovoríme, ak je dohľadnosť 10 až 1 km. (Bednář, 1993).

Hmla je atmosférický aerosól zložený z veľmi malých vodných kvapiek alebo kryštálikov ľadu rozptýlených vo vzduchu znižujúcich dohľadnosť pod 1 km (Bednář, 1993). Pri hustej hmle je zraková navigácia takmer nemožná a lietadlá bývajú odklonené.

Zákal je rovnako ako hmla atmosférický aerosól, ale pozostáva z tuhých mikroskopických častí pochádzajúcich z povrchu zeme, ako napr. prach, jemný piesok, priemyselné exhaláty a pod. (Bednář, J a kol., 1993) Tieto častice sa dostávajú do atmosféry vetrom alebo konvektívnymi výstupnými pohybmi. Tiež spôsobuje zníženie dohľadnosti. Na vznik zákalu stačí vlhkosť ovzdušia pod 70%.

Búrka je súbor optických, elektrických a akustických javov vznikajúcich medzi oblakmi typu cumulonimbus (Cb) alebo medzi takýmto typom oblakov a zemou (Bednář, 1993). Sprevdzaná môže byť zrážkami, aj intenzívnymi, krupobitím, určite je sprevdzaná bleskami, silným vetrom a aj strihom vetra a dowburstom a aj nízkou oblačnosťou (Záhumenský, 1998). Na vznik búrky sú potrebné určité podmienky v atmosfére, napr. množstvo vodnej pary, výrazné konvektívne pohyby podporujúce vznik búrkovej oblačnosti.

Námraza je jav vznikajúci pri záporných teplotách od 0 °C do -12°C. Intenzita námrazy sa určuje podľa rýchlosti narastania usadeniny (Záhumenský, I. 1998). Rýchlosť usadzovania súvisí aj s druhom oblakov, cez ktoré lietadlo letí. Každý oblak má totiž iný obsah vodnej pary. Čím je oblačnosť teplejšia a obsahuje teda viac vodnej pary, vznik námrazy a jej intenzita je pravdepodobnejšia a väčšia. Za slabú námrazu sa považuje námraza, ktorá vzniká intenzitou do 0,6 mm/hod (Dvořák, 2017). Námraza môže počas letu spôsobiť viaceré škody. Môže napr. spôsobiť poruchu motora, vibrácie vrtule, zvýšiť hmotnosť lietadla a zmeniť tak jeho aerodynamické vlastnosti, čím môže ovplyvniť napr. aj štartovanie lietadla (Záhumenský, 1998) (Dvořák, 2017).

3. Metodika práce

Pri spracovávaní početnosti výskytu nebezpečných poveternostných javov na Letisku Žilina sa využívali štandardné meteorologické správy typu SYNOP a METAR.

METAR – Meteorological Aerodrome Report - je správa informujúca o aktuálnom počasí na letisku. Vydáva sa každú pol hodinu, je kódovaná a hoci prešla od svojho zavedenia mnohými zmenami, stále je to v leteckej komunite veľmi rozšírený spôsob informovania o počasí na jednotlivých letiskách. Obsahuje všetky základné informácie o hodnotách dôležitých meteorologických prvkov na danom letisku.

Ďalšou možnosťou získať informácie o počasí na letisku je správa SYNOP, samozrejme za predpokladu, že sa na letisku v takejto forme správy vydávajú. Tu ide o správu z prízemných meteorologických pozorovaní. Vydáva sa v hlavných, vedľajších a hodinových termínoch. Je to kódovaná správa.

Práca sa obmedzila na časový úsek rokov 2015-2017. Spracovaných bolo približne 52 500 správ METAR a 26 000 správ typu SYNOP. Správy boli z Letiska Žilina.

3.1.1. Letisko Žilina

Je to letisko na severozápade Slovenska. Vzniklo v roku 1972. Je to medzinárodné letisko, ktoré okrem vnútroštátnych, zahraničných a športových letov je využívané aj na výcvik pilotov Katedry leteckej dopravy Žilinskej Univerzity. Leží v nadmorskej výške 311 m (Kazda, 1995). V jeho okolí sa nachádzajú vodné toky, či už tečúce, alebo aj vodné nádrže – Vodná nádrž Hričov a Vodné dielo Žilina. Obkolesujú ho kopce, pohorie Javorníky, Kysucká vrchovina Malá Fatra, Strážovské vrchy, Súľovské vrchy

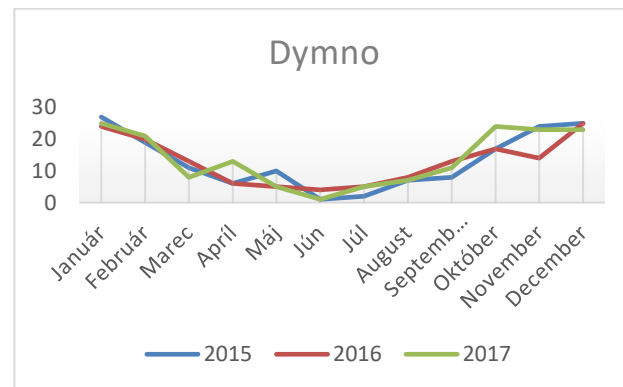
a Biele Karpaty. Z pohľadu klimatológie patrí táto oblasť do mierneho pásma, ovplyvňovaná severozápadným až západným prenosom vzduchových hmôt.

3.2. Výskyt nebezpečných poveternostných javov na Letisku Žilina.

Pretože sa v okolí letiska vyskytuje bohatá orografia a veľa zdrojov dodatočnej vzdušnej vlhkosti, táto práca sa zameria na výskyt javov ako je dymno, hmla, zákal a búrka. Všetky tieto javy môžu výrazným spôsobom zasiahnuť do plynulosti a bezpečnosti prevádzky spomínaného letiska.

3.2.1. Dymno

Po dôkladnej analýze spomínaných meteorologických správ sa tento nebezpečný jav za sledované obdobie vyskytol 477 ráz, čo je 159 dní za rok. To je niečo viac ako 43% z roka. Za spomínané obdobie sa dymno vyskytlo v každom mesiaci aspoň raz. Jeho častý výskyt svedčí o vysokej vlhkosti ovzdušia. Ak by sme jeho výskyt rodelili podľa ročných období, čo do počtu dní sa najčastejšie vyskytuje na konci jesene a v zime. V zimných mesiacoch január a december dosahuje maximá, vtedy je počet dní s dymnom vyšší ako 22. Január 2015 mal až 27 dní s dymnom. V lete je to zriedkavý jav vyskytujúci sa menej ako 10 dní v mesiaci. Ide najmä o nočné hodiny. V spomínaných rokoch sa najmenej dymno vyskytovalo v júni a v júli, maximálne 5 dní. Pre porovnanie skúmaných rokov urobme graf výskytu dymna po jednotlivých mesiacoch roka. Na grafe č.1 vidno, že krivky po jednotlivých rokoch majú podobný charakter. Klesajúci trend je od začiatku roka do júna a potom zase stúpajúci do konca roka. Nedá sa špecifikovať výskyt tohto javu do určitého časového intervalu dňa, pretože sa jav počas roka vyskytoval v ktorejkoľvek časti dňa.



Graf 1: Počet dní s dymnom po mesiacoch v jednotlivých rokoch. Zdroj: Autor

3.2.2 Hmla

Ďalším javom, výskyt ktorého sme skúmali, bola hmla. Tento nebezpečný poveternostný jav sa vyskytol menej často ako dymno. Z analýzy meteorologických správ bolo zistené, že hmla sa vyskytla v 267 dňoch, čo je v priemere 89 razy za rok. Hmla sa rovnako ako dymno vyskytovala v každom ročnom období, ale v množstve dní s hmlou sú v jednotlivých rokoch a aj v jednotlivých mesiacoch veľké rozdiely.

	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún
2015	9	10	4	5	5	6
2016	11	13	4	2	3	8
2017	5	12	7	6	7	3
Priemer	8,3	11,6	5	4,3	5	5,6

Tabuľka 2a: Výskyt hmly v január až jún v jednotlivých rokoch. Zdroj: Autor.

	Júl	August	September	Október	November	December	ROK
2015	4	4	7	10	15	12	91
2016	5	11	11	4	3	5	80
2017	7	10	10	20	12	10	96
Priemer	5,3	8,3	9,3	11,3	10	9	267

Tabuľka 2b: Výskyt hmly v mesiacoch júl až december v jednotlivých rokoch. Zdroj: Autor.

V tabuľke č.2b je vidieť, že v mesiaci október sa v roku 2015 hmla vyskytovala 10 dní, čo je tretina mesiaca. V roku 2016 iba 4 dni, a v roku 2017 to bolo až 20 dní v októbri, čo sú 2/3 mesiaca.

Hmla je jav, ktorý sa vyskytuje počas celého roka a v rôznych častiach dňa. Dôvod vzniku hmly je niekoľko. Bližšie dôvody vzniku hmly, či ide o hmlu advekcijnú, orografickú, alebo radiačnú, by bolo vhodné preskúmať a zistiť tak, či dôvod vzniku hmly má aj prípadný vplyv na jej trvanie.

3.2.3 Zákal

Tento jav sa na Letisku Žilina vyskytol v sledovanom období najmenejkrát, iba 9. Podľa správ METAR v roku 2015 bol tento jav pozorovaný iba raz a to 22. marca. V roku 2016 nebol pozorovaný vôbec a v roku 2017 iba šesťkrát v mesiaci január a dvakrát v mesiaci február. Znamenalo by to, že v priestore Letiska nie je dostatok tuhých častíc na vznik tohto javu.

3.2.4 Búrka

Búrka je jav, ktorý sám o sebe nie je nebezpečný. Nebezpečné sú ale javy, ktoré búrky doprevádzajú. V období 2015 - 2017 sa na Letisku Žilina a v jeho blízkosti vyskytlo spolu 89 dní s búrkou, vrátane sprievodných javov ako napr. krúpy. Ak by sme brali do úvahy aj dni, v ktorých sa vyskytovali aj oblaky druhu

cumulonimbus (CB) a towercumulus (TCU), počet dní s prejavmi búrky by vzrástol na 186 dní.

	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	SPOLU
2015	2	0	5	5	3	6	2	23
2016	0	0	5	10	12	4	2	33
2017	0	4	7	5	11	5	1	33
Priemer	0,6	1,3	5,6	6,6	8,6	5	1,6	89

Tabuľka 3: Výskyt búrok v mesiacoch a rokoch. Zdroj: Autor.

V tabuľke č.3 je vidieť počet dní s búrkou podľa jednotlivých mesiacov v sledovanom období. Z tabuľky vyplýva, že na Letisku sa začala búrková sezóna v marci a končila v septembri. Je to v súlade so všeobecnými informáciami o výskyte búrok na našom území. V jesenných mesiacoch (október a november) sa ani búrka a ani oblaky typu CB a TCB nevyskytli, rovnako sa tieto oblaky v sledovanom období nevyskytli ani v zime. Najčastejšie sa búrka vyskytovala v letných mesiacoch, jún, júl, august, čo je vzhľadom na najvyššiu pravdepodobnosť výskytu konvekcie počas roka prirodzené.

4. Zhodnotenie dosiahnutých výsledkov.

Sledované javy na Letisku v Žiline patria k javom, ktoré môžu výrazným spôsobom zasiahnuť do činností na letisku. Javy ovplyvňujúce dohľadnosť sa vyskytujú počas celého roku, pričom dymno sa môže vyskytnúť v niečo viac ako v 40 % dní roku. Vzhľadom na to, že Letisko plní aj výcvikovú funkciu pre študentov Univerzity, je preto dôležité s týmto javom pri výcviku počítať. Nebezpečným javom je aj výskyt búrky na Letisku a v jeho okolí. Je to priemerne 30 dní za rok, sústredených do letných mesiacov. Nie je to síce vysoká početnosť, ale CB a TCU sú oblaky, ktoré dokážu dosiahnuť svoj maximálny vývoj v priebehu 30 min a svojim sprievodnými javmi ohroziť plynulosť a bezpečnosť letovej prevádzky.

5. Záver

Článok sa venoval výskytu určitého druhu nebezpečných poveternostných javov na Letisku Žilina. Dlhodobým cieľom rozvoja Letiska Žilina je aj predĺženie dráhy letiska tak, aby umožnila prevádzku najrozšírenejším typom lietadiel. (Novák-Sedláčková, A 2018) (Výročná správa Letiska Žilina 2016) Toto predĺženie by umožnilo rozvoj cestovného ruchu v regióne. (Kazda, A at all 2017)

S rozšírením prevádzky ide ruka v ruke aj kvalitné meteorologické informovanie posádok lietadiel. Pretože prírodné podmienky okolia Letiska sú pomerne zložité, je veľmi dôležité poznať výskyt a frekvenciu nebezpečných poveternostných javov vyskytujúcich sa na Letisku. Letisko je obkolesené kopcami a leží aj v blízkosti vodných tokov. Tie môžu

slúžiť ako zdroj vlhkosti, ktorá sa môže prejavovať aj častejším výskytom javov znižujúcich dohľadnosť. Blízkosť kopcov zase v letnom polroku môže byť jedným z dôvodov častejšieho výskytu búrkových javov.

Išlo iba o krátke, 3 ročné obdobie a nemôžeme si na základe takto krátkeho obdobia vytvoriť ucelený názor na vplyv kopcov a vodných tokov na výskyt sledovaných nebezpečných javov. Na prípadný častejší výskyt javov by sme museli analyzovať dlhšie časové obdobie. No už aj takto krátka sledovaná doba nám môže naznačiť výskyt určitého typu nebezpečného poveternostného javu a na základe toho prípadne upresniť vhodné hodiny na prevádzku Letiska a aj výcvik na LVVC.

Referencie

- Bednář, J. et al. 1993. Meteorologický slovník výkladový terminologický, ACADEMIA
- Dvořák, P. 2017. Letecká meteorologie, PB Tisk, ISBN 978-80-7579-014-5
- Kazda, A. et al. 2017. Small regional airports operation: unnecessary burdens or key to regional development
- Kazda, A. 1995. Letiská: design a prevádzka. V Žiline: Vysoká škola dopravy a spojov, 1995. VPD pre presné priblíženie, ISBN 80-7100-240-2
- Novák Sedláčková, A. 2018. The regional airports problems in the Slovak Republic ,19th International Scientific Conference - LOGI 2018 [electronic]
- Záhumenský, I. 1998. Meteorológia a oceánografia, EDIS, ISBN 80-7100-527-4
- Letisko Žilina, 2016. Výročná správa letiska Dolný Hričov za rok 2016, PDF dokument, dostupné online na:
<http://www.registeruz.sk/cruz-public/domain/financialreport/attachment/5431049>