

Abstrakt

Nízkoohľadínový strih vetra je nebezpečným meteorologickým javom, ktorý môže mať dopad na bezpečnosť pristávajúcich a vzlietajúcich lietadiel. V leteckej meteorológii je definovaný ako trvalá zmena čelnej/zadnej zložky vetra o aspoň 7,5 m/s počas kritických fáz letu (pristávanie, vzlet) v spodných hladinách (pod 500 m). Môže sa vyskytnúť za rozličných poveternostných podmienok (napr. pri búrkach, atmosférických frontoch, nízkoohľadínovom dýzovom prúde atď.). Na detekciu nízkoohľadínového strihu vetra je preto potrebné neustále monitorovanie a analýza poľa vetra v okolí letiska. Dopplerovský lidar (Laser Imaging, Detection and Ranging) je perspektívnym nástrojom, ktorý umožňuje pozorovanie strihu vetra na základe analýzy radiálnych rýchlostí vetra s vysokým časovým a priestorovým rozlíšením.

Dopplerovský lidar je v prevádzke na bratislavskom letisku od júna 2018 a výrazne rozšíril možnosti detekcie nízkoohľadínového strihu vetra, ktorý sa v súčasnosti reportuje len na základe hlásení od pilotov (keďže Dopplerovský meteorologický radar je vyvýšený nad letiskom a neposkytuje údaje, pokiaľ sa nevyskytujú zrážky). Hlavným cieľom dizertačnej práce je vývoj nového algoritmu výstrah pred strihom vetra, určený na monitorovanie a detekciu výstrah pred strihom vetra, resp. microburstom podľa odporúčaní Medzinárodnej organizácie pre civilné letectvo. V porovnaní s existujúcimi algoritmami založenými na detekcii „rámpe strihu vetra“ z „glide-path“ skenu, navrhnutý algoritmus analyzuje každý lidarový lúč z PPI skenu osobitne, s dynamicky sa meniacim detekčným oknom. Tento prístup prináša dodatočnú informáciu o priestorovej konzistencii danej udalosti so strihom vetra. Aplikácia algoritmu v prevádzkovej praxi je demonštrovaná na podrobnej analýze vybraných prípadov, ktoré zodpovedajú typickým poveternostným situáciám sprevádzaných nízkoohľadínovým strihom vetra v topograficky členitej oblasti bratislavského letiska. Okrem toho je určená úspešnosť výstrah pred strihom vetra založených na lidarových dátach ako výstupu vyvinutej metódy spracovania lidarových údajov, vzhľadom ku hláseniam od pilotov zozbieraných za 5,5-ročné obdobie.

Kľúčové slová: strih vetra, lidar, algoritmus výstrah pred strihom vetra, Bratislavské letisko