

Nové technológie pre zvýšenie ekonomickej efektívnosti malých letísk

OVČÁČKOVÁ Beáta, ĎURČO Stanislav

*Katedra letovej prípravy, Letecká fakulta, Technická univerzita v Košiciach,
Rampová 7, 041 21 Košice, Slovenská republika,
E-mail: stanislav.durco@tuke.sk, sas.ovcackova@gmailcom*

Abstrakt:

Článok dáva prehľad o možnostiach využitia nových technológií na zvýšenie prevádzkyschopnosti malých letísk. V článku sa opisujú technológie a ich možnosti využitia na malých letiskách v oblasti povrchu vzletových a pristávacích dráh – PERFO SD, technológie LED pre svetelné značenie letísk približovacie systémy, využitie GPS technológií na detekciu ochrany objektov a možnosti využitia satelitných navigačných systémov pri navigácii pri postupoch priblíženia.

Kľúčové slová:

Malé letisko, povrch VPD, LED technológie, globálne satelitné navigačné systémy, technológia Perfo SD, LED technológie, GPS Perimeter system, digitalizácia riadenia prevádzky, SBAS

ÚVOD

Letectvo tvorí od začiatku svojho vzniku zvláštnu a veľmi špecifickú oblasť nášho života. Po stránke napredovania technických a technologických vymožeností je závislé na najvyšších parametroch v oblasti materiálových technológií, komunikačných sietí, navigačných zariadení, vzájomných interakcií jednotlivých oborov v oblasti bezpečnosti leteckej dopravy, ale aj v oblasti ľudských zdrojov. Možnosti využitia nových technológií prinášajú nutnosť preveriť ich využitie z hľadiska bezpečnosti leteckej prevádzky.

V rámci SR máme relatívne dosť malých letísk. Ich činnosť sa však väčšinou sústreďuje len na prevádzku aeroklubov. Je len pár letísk, o ktorých sa

dá napísať, že v plnej miere efektívne využívajú svoje zdroje a možnosti. Hlavným dôvodom je vysoká náročnosť na zdroje pre ich prevádzku. Všetky malé letiská majú VFR prevádzku a ich vybavenie je v značnej časti závislé na sponzoroch a nie na podpore štátu. Tam končia všetky vízie, pretože sponzor má často záujem len na určitej prevádzkovej časti letiska. Technické a technologické vylepšenia končia väčšinou pri prevádzkových budovách, zriedkavo jednorazovým obnovením vzletovej a pristávacej dráhy.

Má na to vplyv aj legislatíva a ekonomické ciele rozvoja leteckej dopravy v SR. V posledných rokoch sa všetky prostriedky sústredili na udržanie našich letísk s medzinárodnou prevádzkou a splnenie štandardov v rámci EÚ.

Malé letiská sa stretávajú s mnohými obmedzeniami. Väčšina z nich má relatívne krátku dráhu s trávnatým povrchom. Letovú prevádzku zabezpečujú vysielačkou a aj to len vtedy, ak ju má kto obsluhovať. Označenie dráhy je prispôbené možnostiam prevádzky. Sú závislé hlavne na dobrom počasi. Nemajú takmer žiadnu šancu prekonať legislatívne obmedzenia, pretože sú v rovnakej kategórii, ako letiská s pravidelnou prevádzkou, podporované štátom [1, 2].

1. TECHNOLÓGIE V OBLASTI POVRCHU VZLETOVÝCH A PRISTÁVACÍCH DRÁH – PERFO SD

PERFO SD je jednoduchý systém pre spevnenie dráhy. Pre využitie tohto systému nie je potrebná žiadna špeciálna príprava podkladu ani vysoko špecializovaná firma. Dráhu je možné inštalovať aj svojpomocne s využitím ľahko dostupnej techniky.

Prednosti technológie PERFO SD (Obr. 1 a 2):

- veľmi odolný povrch s ÚV ochranou
- životnosť minimálne 20 rokov
- možnosť inštalácie na doteraz využívaný povrch
- výrazné zvýšenie únosnosti dráhy v jarňách a jesenných mesiacoch, alebo aj počas dažďového počasia
- v suchom počasi nedovoľí vytvárať „trsy trávy“, ktoré tvoria hrbole na dráhe
- vyrovnáva drobné nerovnosti a prepadliny na povrchu
- bezpečné zámky na spojoch zabraňujú rozpojeniu dlaždíc
- zabezpečuje dobré brzdné účinky
- zabraňuje narušeniu dráhy drobnými živočíchmi

- odolnosť voči väčšine agresívnych látok a hnilobe
- tráva rastie cez dlaždice a tým spevňuje povrch dráhy
- prepúšťa vodu, takže po daždi sa netvorí kaluže
- vydrží zaťaženie minimálne 60 t / m² (v závislosti na podklade) [5].

Po príprave potrebnej projektovej dokumentácie je potrebné zamerať aktuálny stav dráhy, vytýčiť os novej dráhy (centerline), prah dráhy. Po inštalácii dráhy sa inštalujú značky dráhy. Je potrebné konzultovať svoje rozhodnutia s Dopravným úradom. Po ukončení inštalácie je potrebné dráhu kolaudovať. Okrem podkladových dlaždíc je tu možnosť vytvoriť pomocou značkových dlaždíc značenie letiska.



Obr. 1 Podkladové dlaždice

Zdroj: [5]



Obr. 2 Značkovacie dlaždice

Zdroj: [5]

V ČR je táto technológia odskúšaná napríklad na letisku Šumperk. V SR sa podobným spôsobom inštaluje časť dráhy na letisku Mlynica.

2. TECHNOLOGIE LED PRE SVETELNÉ ZNAČENIE LETÍSK PRIBLIŽOVACIE SYSTÉMY

Ak bude mať malé letisko dobrú vzletovú a pristávaciu dráhu, malo by sa zamerať na vhodné svetelné značenie a na inštaláciu približovacej sústavy. Je potrebné riadiť sa podľa FD K621 50 ICAO Annex L14. Jednoduchá približovacia svetelná sústava pozostáva z rady návestidiel na predĺženej osi VPD pokiaľ je to možné 420 metrov pred prah dráhy a tiež priečkou tvorenou radou návestidiel o šírke 18 metrov alebo 30 metrov. Táto priečka by sa mala nachádzať vo vzdialenosti približne 300 metrov od prahu dráhy [2].

Každé návestidlo má vydávať stále svetlo danej farby. Svetivosť návestidiel by mala byť priradená podmienkam. Osvetlená musí byť nielen dráha, ale aj pojazďové dráhy, stojiská a prevádzkové plochy.

Pre svetelné sústavy je vhodné využitie LED technológií. Lídrom v poskytovaní LED svetelných sústav pre letiská je firma ADB Group. Ponúka nielen produkty, ale aj vypracovanie dokumentácie, realizáciu, údržbu aj školenie pracovníkov údržby. Vo svojej ponuke má svietidlá a konštrukcie pre letiská s certifikáciou FAA aj ICAO. Na Slovensku realizovala osvetlenie dráhy na letisku Bratislava (Obr. 3).

Inteligentné osvetlenie letiska zjednodušuje prevádzku a šetrí peniaze. Zjednodušuje nielen vizuálne vedenie, ale aj situačné povedomie zapnutím a vypnutím svetiel podľa informácií zdieľaných systémom sledovania letiska a systémom sledovania lietadiel. Zvyšuje to úroveň bezpečnosti prevádzky. Pomocou protokolu ILCMS je možné skontrolovať každé jednotlivé svetlo na letisku a vykonať rýchlu údržbu v prípade potreby. Povrchové radary a integrované diaľkové jednotky umožňujú inštaláciu s menším počtom častí. Využitie týchto technológií :

- zvyšuje bezpečnosť za každého druhu počasia
- zvyšuje prevádzkovú spoľahlivosť
- znižuje čas údržby a odstránenie poruchy efektívnejšou výmenou špecifických svetiel



Obr. 3 Prvky LED značenia osi dráhy, prahu dráhy a postranného značenia
Zdroj: [4]

LED diódy sú schopné prevádzky až päťdesiat tisíc hodín, čo ušetrí oproti štandardným svetlám takmer 45 % energie. Technológia LED sú priaznivé aj voči životnému prostrediu.

Tab. 1 Porovnanie spotreby energie halogénových a LED svetiel

umiestnenie osvetlenia	halogénové svetlá	LED svetlá
os dráhy	40 – 100 W	20 W
stop priečka	40 – 105 W	10 W
os rolovacej dráhy	96 W	30 W
dotyková zóna	48 W	15 W
pozemné značenie dráhy	30 – 45 W	11 W

Zdroj: [4]

3. VYUŽITIE GPS TECHNOLOGIÍ NA DETEKCIU OCHRANY OBJEKTOV

Systémy GPS Perimeter sú nákladovo vysoko efektívne bezpečnostné systémy na detekciu nežiadúcich vniknutí na do chráneného objektu. Pracujú na princípe infračervenej a mikrovlnnej detekcie. Prinášajú úspory energie, pracovnej sily a dávajú možnosť predchádzať škodám po vniknutí do chráneného objektu.

Letiská sú špeciálne objekty z titulu využitia a pre zachovanie bezpečnosti v objekte náročné na samotnú montáž. Je nutné zamerať sa na

strategicky najnutnejšie miesta v rámci ochrany letiska. Je nutné zväziť aj rozhranie s už existujúcimi zariadeniami.

GPS Perimeter Systems je možnosť, ako efektívne a cenovo menej náročne aplikovať systémy pre bezpečnosť malého letiska. V prípade využitia viacerých systémov sa používa systém riadenia MX2000, ktorý zhromažďuje informácie z detekčných systémov a rozhrania CCTV a monitorovacích systémov.

4. DIGITALIZÁCIA RIADENIA LETOVEJ PREVÁDZKY

Digitalizácia riadenia letovej prevádzky je rastúcim trendom na celom svete. Spoločnosť Saab v spolupráci so švédskym poskytovateľom služieb letovej prevádzky LFT pracuje na vývoji digitálnych systémov riadenia letovej prevádzky. V roku 2015 začala skúšobná prevádzka digitálneho riadiaceho centra na letisku Sundswall Örnsköldsvik a tým sa stalo prvým letiskom riadeným na diaľku. Podobné projekty skúšajú aj v USA, Singapore, ale aj vo Veľkej Británii.

Letisko London City v súčasnosti skúša vlastný projekt. Stožiar, ktorý drží 14 HD kamier, prenáša údaje do miestnosti 80 míľ, do ústredia NATS, poskytovateľa primárnej navigačnej služby vo Veľkej Británii.

Digitálna veža Cranfield je v tomto čase vo fáze uvedenia do prevádzky. Bude využívať najmodernejší hlasový komunikačný systém VCS. Využitie digitálnej kontrolnej veže si vyžaduje systém VCS s flexibilnou a distribuovanou architektúrou s otvorenými štandardmi pre prístup založený na spolupráci rôznych technologických partnerov [3].

Digitálne kontrolné veže môžu zvýšiť vizuálnu informovanosť riadiaceho pracovníka, pretože sú schopné podávať komplexné informácie. Riadiace jednotky sú schopné vidieť lepšie aj pri ťažkých svetelných podmienkach alebo dokonca priblížiť si konkrétne oblasti. RTS je atraktívnejším riešením pre malé a stredné letiská, ktoré zápasia s vysokými nákladmi na údržbu.

Samozrejme aj tu sú skeptici. Obavy z nefunkčných zariadení, z výpadkov energie sú na mieste. Práve preto sú niekoľkokrát zabezpečené. V ďalekej budúcnosti sa nahradí možno výhľad z okna veže vysokovýkonnou kamerou prenášajúcou obraz potrebných parametrov a veličín.

Letiská snažiacie sa o zlepšenie prevádzky načrtli hlavné priority digitalizácie v celosvetovej štúdií ADB SAFEGATE-Frost & Sullivan [3].

Vzhľadom na celosvetový rast digitalizácie letovej prevádzky vznikla štúdiá s názvom „Digitálna transformácia prevádzky letiska v leteckej doprave“,

na objednávku firmy ADB SAFEGATE. Vypracovala ju firma Frost & Sullivan a ponúka v nej cenné informácie o tom, do ktorých oblastí a technológií letiská najviac investujú.

Štúdia ukazuje, že letiská s kapacitnými obmedzeniami investujú najviac do digitalizácie s cieľom optimalizovať procesy a podporiť rast efektívnosti dopravy. Zamerali sa na kľúčové výkonnostné ukazovatele, ako je prevádzková výkonnosť, pravidelnosť a dodržiavanie letových časov.

ADB SAFEGATE sa zameriava na vývoj inteligentných softvérov pre správu dát, ktoré optimalizujú operácie na letisku. Spoločnosť spolupracuje s letiskami, poskytovateľmi leteckých navigačných služieb (ANSP) a leteckými spoločnosťami.

Štúdia ponúka zaujímavý pohľad na vývoj v týchto oblastiach: riadenie letovej prevádzky (ATC), riadenie vstupov a výstupov z odbavovacej plochy a kontrola prevádzky na letiskových plochách [4].

5. VYUŽITIE SATELITNÝCH NAVIGAČNÝCH SYSTÉMOV

Globálne navigačné systémy GNSS dosiahli v posledných rokoch značné zvýšenie navigačnej výkonnosti a presnosti. Informácie o polohe dosahujú dnes hodnoty, ktoré predtým splňali len systémy pre presné priblíženie ILS. Dnes je možné tieto systémy využívať aj za podmienok malej dohľadnosti a aj s nižšími nákladmi na zriadenie a prevádzku, ako boli klasické navigačné zariadenia.

Z hľadiska hospodárnosti bude zrejme v budúcnosti viac využívaný systém SBAS, ako GBAS, pretože systém GBAS vyžaduje pozemné inštalácie. Rozvoj týchto systémov dáva možnosť využitia malých letísk pre pravidelnú aj nepravidelnú prepravu cestujúcich a nákladov. Značne posúva limity využitia hlavne v čase zhoršenia meteorologických podmienok.

V EU využívaný systém Galileo by mal byť v plnej prevádzke od roku 2020. Ponúka možnosti využitia nových postupov pre prístrojové priblíženie za podmienok horších ako sú podmienky VMC.

Aj v SR máme spoločnosť pre navrhovanie postupov. Je to spoločnosť ASAP s.r.o.. Vytvorila a neustále inovuje softvér ASAP PHX na navrhovanie postupov letu a priblíženia podľa prístrojov. Procesný softvér PHX nie je automatizovaný softvér, ale je to softvérový balík založený na nástrojoch. Takáto filozofia softvéru spočíva v tom, že návrhár kvalifikovaných postupov je neoddeliteľnou súčasťou procesu navrhovania postupov. Má to mnoho výhod oproti "automatickému" systému. Pomocou softvérového balíka založeného na nástrojoch môže navrhovateľ procedúry kvalifikovane rozhodnúť o spôsobe

navrhovania a zohľadnia sa skúsenosti a znalosti navrhovateľa procedúr. Softvér má flexibilitu pri navrhovaní neštandardných, ale bezpečných postupov.

Malé letiská majú teraz možnosť vyvíjať sofistikované postupy prístrojového priblíženia. Napríklad letisko Barra v Severnom Škótsku má RWY piesočnú pláž, ktorá je k dispozícii len pri odlive. Má však pravidelné letecké služby. Toto letisko má satelitné postupy LPV pre prístrojové priblíženie až na minimálnu základňu oblačnosti 700 ft. Podobné postupy boli navrhnuté pre letiská Cambletown a Benbecula a ďalších deväť malých letísk.

Letisko, ktoré chce zmeniť svoju výkonnosť z VFR na IFR prevádzku, musí splniť viacero predpokladov v súlade s požiadavkami Dopravného úradu pre špeciálne stavby. Nestačí teda zmeniť postupy priblíženia, ale patrí to k najpodstatnejším prvkom pri kategorizácii.

ZÁVER

Mnohé z malých letísk majú určité predpoklady na rozvoj, ale doposiaľ bola najväčšou prekážkou možnosť využitia pre pravidelnú prevádzku a za horších meteorologických podmienok. Osvetlenie dráh, inštalácia a prevádzka približovacích systémov bola ekonomicky neefektívna.

V súčasnosti sa ponúka možnosť využitia SBAS systémov na navigáciu aj na malom letisku. Nepotrebuje žiadne pozemné inštalácie systémov, teda ani ich údržbu, alebo náklady na ľudské zdroje so špeciálnym profesionálnym zameraním. Vyžaduje si akurát vytvorenie a certifikáciu postupov pre využitie tohto systému. Ďalším prvkom pre je možnosť využitia LED technológií pre osvetlenie letísk a pri inštalácii približovacích systémov. Tieto systémy sú nenáročné na inštaláciu a prevádzku.

V súčasnosti nastal pokrok aj vo vývoji malých lietadiel. V ponuke sú aj malé lietadlá vyrobené v SR v spoločnosti TomarkAero s.r.o., alebo Shark.Aero s.r.o. Niektoré typy týchto značiek sú certifikované na nočné lety, alebo na lety podľa prístrojov.

REFERENCIE

- [1] LPS SR. *L14 Letiská – II. Zväzok, Navrhovanie a prevádzka letísk*. LPS SR 2006
- [2] LPS SR. *L8168 Postupy na vykonávanie letov*. Zväzok I. LPS SR 2006

- [3] *Remote control: investigating the UK's first digital ATC tower* [online]. [cit. 2018-04-12]. Dostupné na internete: <<https://www.airport-technology.com>>
- [4] ASAP s.r.o. *Aeronautical Services And Procedures* [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné na internete: <<http://www.asap.sk>>
- [5] PERFO-SD – *standardní dlaždice* [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné na internete: <<http://www.perfo-sd.cz>>
- [6] *TomarkAero Division* [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné na internete: <<http://www.tomarkaero.com>>
- [7] SHARK UL. *Aircraft Maintenance Manual (EN)* [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné na internete: <<https://www.shark.aero/sk/>>