



# MINISTERSTVO DOPRAVY, PÔŠT A TELEKOMUNIKÁCIÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Útvar odborného vyšetrovania leteckých nehôd a incidentov  
Nám. slobody č.6, P.O. BOX č.100, 810 05 Bratislava 15

Ev.č.: SKA2010001

## ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

o odbornom vyšetovaní leteckej nehody  
bezmotorového padákového klzáka typu **VEGA 2M**  
výrobné číslo: **23962606MC**

Dátum 03.04.2010

Miesto: Horné Orešany

## A. ÚVOD

Odborné vyšetrenie leteckej nehody [LN], vážneho incidentu [VI] bolo vykonané podľa § 18 zákona č. 143/1998 o civilnom letectve (letecký zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Záverečná správa je vydaná v súlade s predpisom L 13, ktorý je aplikáciou ustanovení ANNEX 13 Vyšetrenie leteckých nehôd a incidentov k Dohovoru o medzinárodnom civilnom letectve a so Smernicou rady 94/56/ES, ktorou sa stanovujú základné princípy, ktorými sa riadi vyšetrenie leteckých nehôd a incidentov v civilnom letectve.

Výhradným cieľom odborného vyšetrenia je zistenie príčin vzniku leteckej nehody, vážneho incidentu a prevencia vzniku takýchto udalostí, nie však poukazovanie akejkoľvek viny alebo zodpovednosti osôb.

Táto záverečná správa, jej jednotlivé časti, alebo iné dokumenty vzťahujúce sa k odbornému vyšetreniu predmetnej leteckej udalosti majú len informatívny charakter a nemôžu byť použité inak len ako doporučenie pre realizáciu opatrení, ktoré by zabránili vzniku ďalších leteckých nehôd a vážnych incidentov s obdobnými príčinami.

Prevádzkovateľ / Vlastník:	súkromná osoba
Typ prevádzky:	všeobecné letectvo
Typ lietadla:	VEGA 2 verzia M
Poznávacia značka:	nepridelená, technický preukaz PK - LAA ČR
Miesto vzletu:	Slepý Vrch, Horné Orešany
Miesto pristátia:	Horné Orešany
Fáza letu:	priblíženie na pristátie
Miesto nehody:	Horné Orešany, juhozápadne od obce
	Zemepisné súradnice miesta leteckej nehody:
	Miesto štartu: Slepý Vrch 48°27' 29,2" N, 017° 24' 46,0" E
	Miesto dopadu: 48° 27' 17,8" N, 017° 25' 38,8" E

Dátum a čas zistenia udalosti: 03.04.2010, 12 h 19 min

Poznámka: Všetky časové údaje v tejto správe sú uvádzané v UTC - čase.

## B. INFORMATÍVNY PREHL'AD

Vo fáze priblíženia na pristátie došlo v malej výške nad terénom k deformácií vrchlíka jednomiestneho bezmotorového padákového klzáka (ďalej „BPK“) a k jeho následnému pádu v rotácií z malej výšky na zem.

Pilot bol ťažko zranený.

Na vyšetrenie príčin vzniku predmetnej udalosti bol ustanovený:

Ing. GREGA Milan, člen stálej vyšetrovacej komisie

Správu vydáva:

Útvar odborného vyšetrenia leteckých nehôd a incidentov  
Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií Slovenskej republiky.

## C. HLAVNÁ ČASŤ SPRÁVY

1. FAKTICKÉ INFORMÁCIE
2. ANALÝZY
3. ZÁVERY
4. ODPORÚČANIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI

### 1. FAKTICKÉ INFORMÁCIE

#### 1.1 Priebeh letu

Pilot vykonával športový let so štartom so vzletovej plochy Slepý Vrch (v blízkosti obce Horné Orešany). Na tento let odštartoval po vykonaní prípravy na let bez nedostatkov. Pilot vyhodnotil meteorologické podmienky ako dobré a vhodné na vykonanie svahového a termického lietania v danom priestore. Lietanie v priestore Slepý Vrch vykonávalo v rovnakom čase viacero pilotov BPK. Pilot vykonával let bez negatívnych prejavov počas celého letu na svahu a pri termickom lietaní. Približne v čase 12:00 hod. pilot zaznamenal zmenu meteorologických podmienok prejavujúcich sa zmenou účinku stúpavých vzdušných prúdov, ktoré spôsobili pokles výšky letu BPK. Pilot lietal do tejto doby vo výškach približne 100 až 300 m nad úrovňou terénu. Vplyvom zmeny meteorologických podmienok sa pilot rozhodol pristáť na vybranú vhodnú plochu v blízkosti cesty č. 502 spojujúcej obce Horné a Dolné Orešany. Pri priblížení na plánované miesto pristátia vo výške 63 m nad terénom pilot zaregistroval jemné účinky stúpavého prúdu vzduchu, prerušil približovací manéver na pristátie a rozhodol sa pokračovať v lietaní s využitím vznikajúcich stúpavých prúdov. V tejto fáze zahájil zákrutu doprava, pričom vo fáze zákruty po vetre došlo k strate vztľaku a k následnej deformácii vrchlíka BPK s rotáciou a prudkým klesaním. Pilot dopadol na zem zadnou časťou tela na rovnú trávnatú plochu s výšky 40 m v rotácií, pričom sa ťažko zranil.

Denná doba: deň

Letecká nehoda bola dňa 03.04.2010 nahlásená na Útvar odborného vyšetrovania leteckých nehôd a incidentov MDPT SR.

#### 1.2 Zranenie osôb

Zranenie	Posádka	Cestujúci	Iné osoby
Smrteľné	-	-	-
Ťažké	1	-	-
Ľahké zranenia	-	-	-
Bez zranenia	-	-	-

#### 1.3 Poškodenie lietadla

Bez poškodenia BPK.

#### 1.4 Ďalšie škody

Útvaru odborného vyšetrovania leteckých nehôd a incidentov neboli oznámené okolnosti s prípadným uplatnením iných náhrad škôd voči tretej osobe.

## 1.5 Pilot BPK:

občan SR, vek 39 rokov, držiteľ preukazu pilota PK-A č.: 4-1347, vydaný Leteckou amatérskou asociáciou SR dňa 20.07.2007.

Kvalifikácie: pilot PK-B od 06.02.2008 s vyznačenou platnosťou do 21.06.2009.

Osvedčenie zdravotnej spôsobilosti na osobnom liste odborného leteckého personálu LAA SR, zo dňa 21.06.2007 s platnosťou do 21.06.2009.

### Letové skúsenosti:

Celkom nalietal:	300 h 00 min
Za predchádzajúcich 90 dní nalietal celkom:	03 h 24 min
Za predchádzajúcich 90 dní nalietal na type:	03 h 24 min
V deň leteckej nehody (vrátane kritického letu):	00 h 38 min

## 1.6 Informácie o lietadle

typ: BPK jednomiestny, VEGA 2 M

výrobné číslo: 23962606MC

rok výroby: 2009

výrobca: AXIS PARAGLIDING, Česká republika

od výroby odlietal celkom: 20 h 00 min

Osvedčenie letovej spôsobilosti č.: Technický preukaz PK, vydaný LAA ČR s vyznačenou platnosťou do 16.6.2011 / 200 hodín /

### **Hmotnosť BPK v čase vzniku leteckej nehody:**

Prázdna hmotnosť lietadla	5,9 kg
Hmotnosť posádky	85,0 kg
Hmotnosť výbavy posádky	17,0 kg
<hr/>	
Celková hmotnosť lietadla v čase LN:	107,9 kg

Maximálna povolená hmotnosť lietadla pre vzlet podľa letovej príručky je **110 kg**.

Hmotnosť lietadla v čase vzniku leteckej nehody bola v povolenom rozsahu.

## 1.7 Meteorologická situácia

1), 2), 3)

	11:00 hod.	12:00 hod.	13:00 hod.
Dohľadnosť	30 km	30 km	30 km
Vietor (smer / rýchlosť)	160° / 3 m/s	140° / 3 m/s	180° / 4 m/s
Oblačnosť / základňa	3/8 / 1 500 m	3/8 / 1 800 m	2/8 / 1 800 m
Teplota	12,7 °C	13,9 °C	14,0 °C

1) Údaje pre letisko Malacky

2) V dobe cca od 12:00 bol zaznamenaný rýchly pokles atmosférického tlaku vzduchu až o 0,5 hPa. Tlak potom plynulejšie klesal až do večerných hodín.

3) Celkovo meteorologické podmienky CAVOK.

## 1.8 Navigačné zariadenia

Osobný navigačný prístroj posádky lietadla typu Garmin GPS Map60 CSX. Hmotnosť prístroja 0,213 kg.

## 1.9 Spojovacia služba

Neuvádza sa.

### 1.10 Informácie o letisku

Slepý Vrch - plocha pre vzlet padákových a závesných klzákov bezmotorových, nachádzajúca sa v severnej časti pohoria Malé Karpaty približne 4 km juhozápadne od obce Horné Orešany. Používanie plochy odsúhlasené príslušným vlastníkom pre LAA SR. Plochu tvorí priestor bez porastu stromov s trávnatou čistou plochou zvažujúcou sa k južným smerom. Stav plochy zodpovedá použitiu pre daný účel. Nadmorská výška vrcholu Slepého vrchu je 543,9 m. Samotný priestor pre vzlet je juhovýchodne od vrcholu a je ohraničený stromovým porastom. Plocha pre pristátie je vhodná pozdĺž cesty č. 502, ktorá spája obce Horné a Dolné Orešany na rovných trávnatých a nezastavaných plochách.

### 1.11 Letové zapisovače a ostatné záznamové prostriedky

Letové zapisovače neboli použité. Možnosť zistenia základných údajov o lete pomocou prístroja Garmin GPS Map60 CSX. Prístroj nepoškodený, funkčný.

### 1.12 Popis miesta nehody a trosiek

Miesto dopadu BPK s pilotom sa nachádza asi v 1/3 rovného južne smerujúceho úseku cesty č. 502 približne 30 m od jej ľavého okraja (pri pohľade smerom na sever). Miesto dopadu tvorí rovná trávnatá plocha bez prekážok.



### 1.13 Lekárske a patologické nálezy

Pilot pri páde utrpel ťažké zranenie bez negatívneho vplyvu na vznik následkov úrazu.

### 1.14 Požiar

Neuvádza sa.

### 1.15 Aspekty prežitia

Pátranie a záchranu prostriedkami SAR nebolo nutné vykonať. K zranenému bola privolaná záchraná zdravotná služba.



### 1.16 Testy a výskum

1) Vykonané preskúmanie záznamu letu podľa prístroja Garmin GPS Map60 CSX. Počas priebehu letu od okamžiku štartu do okamžiku začiatku pádu neboli zistené žiadne anomálie. Pri rozbere poslednej fázy letu boli zistené skutočnosti uvedené v bode 1.18.

2) Bola vykonaná konzultácia s výrobcom BPK, na základe ktorej sa dá konštatovať, že rozdiel minimálnej rýchlosti letu v rozsahu medzi minimálnym zaťažením (85 kg) a maximálnym zaťažením (110 kg) je 2 km/hod. Podľa základného aerodynamického prepočtu táto rýchlosť pre dané podmienky BPK ( $V_{min} = 23$  km/hod,  $M_{min} = 85$ kg,  $M_{max} = 110$  kg) vychádza 2,75 km/hod.

### 1.17 Informácie o organizácii a riadení

Neuvádza sa.

### 1.18 Doplnkové informácie

#### A) Výpis záznamu Garmin GPS Map60 CSX:

- 1) Štart 48°27'29,2" N, 017°24'46,0" E, nadmorská výška 502 m, čas 11 hod. 31min. 41sek.;
- 2) Priebeh letu od štartu do 12 hod. 18 min. 40sek. bez anomálií a nedostatkov. Výška letu prevažne od 100-300m AGL;
- 3) 12 hod. 18 min. 41sek., nadmorská výška 263 m (63 m nad terénom), rýchlosť voči terénu 3 km/hod., kurz letu cca 90° začiatok vykonávania zákruty vpravo;
- 4) 12 hod. 18 min. 45 sek., nadmorská výška 260 m (60 m nad terénom), rýchlosť voči terénu 7 km/hod., pokračovanie v pravej zákrute;
- 5) 12 hod. 19 min. 06 sek. nadmorská výška 253 m (53 m nad terénom), rýchlosť 13 km/hod. pokračovanie v pravej zákrute;
- 6) 12 hod. 19 min. 16 sek., nadmorská výška 254 m, rýchlosť 20 km/hod., približne v polohe 270° voči polohe uvedenej v bode 3 tohto odstavca, pokračuje v pravej zákrute;
- 7) 12 hod. 19 min. 26 sek., nadmorská výška 240 m (40 m nad terénom), rýchlosť voči terénu 29 km/hod. pokračuje v pravej zákrute, ktorá nie je centrická;
- 8) 12 hod. 19 min. 31 sek., nadmorská výška 200 m (0 m nad terénom), pokračovanie v pravej zákrute ešte asi o 180°, pri čom v čase 12 hod. 19 min. 31 sek. dochádza k dopadu na zem, rýchlosť voči terénu 35 km/hod.

**B) Parametre BPK VEGA 2M** - minimálna rýchlosť letu 23 km/hod., maximálna rýchlosť letu 56 km/hod., minimálna vzletová hmotnosť 85 kg, maximálna vzletová hmotnosť 110 kg.

C) Z výpovede dvoch svedkov pozorujúcich pád BPK približne vo fáze 10 - 30 m nad terénom až do dopadu sa dá konštatovať, že vrchlík BPK vykazoval približne nafúknutý tvar, bol v polohe za pilotom a nad horizontálnou rovinou, pričom pozorovatelia zaznamenali rotáciu sústavy BPK-pilot. Obidvaja svedkovia videli až záverečnú časť pádu.

D) Z výpovede pilota vyplýva, že od obdobia začiatku prevádzky BPK, ktorý obdržal ako nový v júni 2009, nezaznamenal negatívne letové vlastnosti daného klzáku. Pilot používa tento typ BPK rôznych variant jedného výrobcu. Neboli zistené žiadne nedostatky v technickom stave BPK Vega 2M.

### 1.19 Spôsoby vyšetrovania

Boli použité bežné spôsoby vyšetrovania.

## 2. ANALÝZA

Pilot vykonával športový let so štartom Slepý Vrch (v blízkosti obce Horné Orešany). Na tento let odštartoval po vykonaní prípravy na let bez nedostatkov na BPK Vega 2M. Meteorologické podmienky boli pilotom vyhodnotené ako dobré a vhodné na vykonanie svahového a termického lietania v priestore blízkom miesta štartu. Lietanie v danom priestore realizovalo v približne rovnakom čase viacej pilotov BPK.

Pilot vykonával let bez negatívnych prejavov počas celého letu na svahu a pri termickom lietaní. Približne okolo 12 hod. zaznamenal pilot (a aj ostatní piloti) zmeny v účinku stúpavých vzdušných prúdov, ktoré spôsobili pokles jeho (ich) výšky letu (let vykonávaný do tejto doby približne 100-300 m nad úroveň terénu), po čom sa pilot rozhodol pre let na pristátie, na ktoré vybral vhodnú plochu v blízkosti cesty č. 502 spájajúcej obce Horné a Dolné Orešany. Pri priblížení nad plánované miesto pristátia vo výške 63 m nad terénom zaregistroval jemné účinky stúpavého prúdu vzduchu a neplánovane sa rozhodol tieto účinky stúpavého prúdu vzduchu využiť na možnosť pokračovania v lete. V tejto fáze zahájil zákrutu vpravo, pričom vo fáze zákruty po vetre zaregistroval zmenu polohy vrchlíka BPK, následnú rotáciu a prudké klesanie. Počas klesania mal stále pocit voľných šnúr BPK. Pilot sa snažil regenerovať vrchlík BPK, ale toto sa mu nedarilo. V rotácii pokračoval let pádom z výšky 40 m na zem, pričom pilot registroval tesne pred dopadom na zem napnutie šnúr ľavej strany BPK. Súčasne však došlo k dopadu pilota na rovnú čistú trávnatú plochu na oblasť zadnej časti tela. Zahájenie zákruty bolo pri rýchlosti 3 km/hod., pričom sa táto rýchlosť voči terénu zvyšovala až na rýchlosť 35 km/hod. Je zaznamenaná rýchlosť voči terénu. Táto rýchlosť nie je teda rýchlosťou letu a záleží na kurzovej polohe BPK a na rýchlosti rotácie. Podľa meteorologickej situácie sa v danom okamžiku dá uvažovať s vetrom o smere  $140^{\circ} - 180^{\circ}$  a rýchlosti 3 – 4 m/s. V najpriaznivejšej polohe BPK (let proti vetru) sa teda dá predpokladať, že v čase 12 hod. 18 min. 41 sek. mal BPK letovú rýchlosť maximálne 17,4 km/hod. V danom okamžiku rotácia BPK nebola zaznamenaná, s vysokou pravdepodobnosťou bola preto rýchlosť letu maximálne 17,4 km/hod. Minimálna rýchlosť letu pre BPK Vega 2M je stanovená 23 km/hod. V prípade maximálneho zaťaženia BPK 110 kg je možné uvažovať s navýšením tejto rýchlosti o 2 – 2,75 km/hod. Pri danom lete bola maximálna vzletová hmotnosť 107,9 kg, čo sa blíži k maximálnej možnej vzletovej hmotnosti. Na základe toho sa dá uvažovať s navýšením minimálnej rýchlosti letu približne na hodnotu až 25 km/hod. Podľa týchto zistení sa dá uvažovať, že v začiatku iniciácie pádu letel BPK rýchlosťou približne o 7,5 km/hod nižšou, ako je minimálna rýchlosť. Tento stav bol spôsobený pravdepodobne momentálnym neplánovaným rozhodnutím pilota pokračovať v lete, a to v momente zistenia stúpavého prúdu vzduchu. Od 12:00 hod. bol súčasne zaznamenaný výraznejší skokový pokles tlaku vzduchu až o hodnotu – 0,5 hPa a tento pokles tlaku pokračoval až do večerných hodín, čo malo aj negatívny vplyv na stabilitu ovzdušia v danom okamžiku nehody. Táto zmena tlaku nepriamo vplýva zmenou hustoty vzduchu na vznik výslednej aerodynamickej sily a to nutnosťou ďalšieho, aj keď nie výrazného, ale predsa len zvýšenia rýchlosti letu pre udržanie letu pri rovnakom zaťažení.

Začiatok nepriaznivého letu môžeme zaradiť do okamžiku, kedy bola výška letu 63 m nad terénom. V takejto výške sa začína pilot orientovať a určovať najmä rýchlosť letu podľa terénu, viac teda vníma pocit rýchlosti vo vzťahu k terénu. Pilot v rámci daného letu nepoužil rýchlomer na meranie rýchlosti letu. Pôsobením rotácie sa dá predpokladať, že pilot vyhodnocoval rýchlosť voči terénu ako dostatočnú pre samotný let. S veľkou pravdepodobnosťou teda mal riadiace šnúry v takej polohe, že nepociťoval nutnosť zvýšenia rýchlosti letu povolením alebo úplným vypustením riadiacich šnúr. O tomto svedčí doba letu približne 35 sekúnd (12 hod. 18 min. 41. sek. až 12 hod. 19 min. 16 sek.), počas ktorej v prebiehajúcej zákrute dochádza k malej strate výšky letu (len 9 m) a rýchlosť voči terénu sa zvyšuje až na 20 km/hod., ale je zaznamenaná výraznejšia rotácia sústavy vrchlíka – pilot a skutočná letová rýchlosť je stále pod minimálnou rýchlosťou letu. Po dovŕšení tohto stavu dochádza k výraznej strate výšky zo 40 m nad terénom do pádu za 5 sekúnd na zem. Pilot v čase veľmi tesne pred dopadom na zem registroval napnutie šnúr ľavej strany BPK. Tento stav je najpravdepodobnejšie spôsobený inštinktívnym pohybom rúk ako zábrana pred dopadom, pričom najpravdepodobnejšie pilot uvoľnil riadiace šnúry a vrchlík BPK mal snahu presunúť sa do normálnej letovej polohy, pričom však došlo súčasne k dopadu na zem. Nedá sa predpokladať vplyv na vznik nehody z dôvodu letovej spôsobilosti BPK. Predpísané parametre pre vzletové hmotnosti boli dodržané.

### 3. Z Á V E R Y / Príčina vzniku leteckej nehody

**Hlavná príčina vzniku nehody:**

strata rýchlosti letu.

**Spolupôsobiacie príčiny:**

malá výška letu zahájenia manévru uvedenia do stúpavého prúdu vzduchu

### 4. ODPORÚČANIA NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI

Na základe odborného vyšetrovania príčin leteckej nehody BPK  
typu **VEGA 2M**

poznávacej značky výr. číslo: **23962606MC**

ku ktorej došlo dňa **03.04.2010**

odporúčame prijať opatrenia:

1. **Zverejnenie výsledkov vyšetrovania na internetovej stránke LAA SR.**
2. **Rozbor leteckej nehody na úrovni zväzu padákového lietania LAA SR (vedie hlavný inšpektor zväzu).**
3. **Stanovenie záväzného opatrenia - doporučenia pre vykonávanie fázy priblíženia na pristátie z výšky minimálne 100 m AGL mimo prípadov bezpečnostného a núdzového pristátia. Text opatrenia zverejniť na internetovej stránke LAA SR ako trvalé opatrenie.**

V Bratislave 25.05.2010

Ing. GREGA Milan

